



# 26. FİNANS SEMPOZYUMU

26<sup>th</sup> Finance Symposium Proceeding Book

Editörler:

**Prof. Dr. Selahattin Koç**  
**Doç. Dr. Yüksel Aydın**  
**Doç. Dr. Zekai Şenol**  
**Doç. Dr. Merve Tuncay**  
**Doç. Dr. Esengül Salihoğlu**  
**Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Toy**  
**Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Eyceyurt Batır**

# SEMPOZYUM BİLDİRİ KİTABI

SİVAS 2023



## SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

26. Finans Sempozyumu Bildiri Kitabı  
26th Finance Symposium Proceeding Book

### ISBN

978-625-6497-11-5

### Yayın Yönetmeni

Prof. Dr. Alim Yıldız

### Editörler:

Prof. Dr. Selahattin Koç (Sempozyum Başkanı)  
Doç. Dr. Yüksel Aydın (Sempozyum Başkan Yardımcısı)  
Doç. Dr. Zekai Şenol (Sempozyum Başkan Yardımcısı)  
Doç. Dr. Merve Tuncay  
Doç. Dr. Esengül Salihoğlu  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Toy  
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Eyceyurt Batır

### Kapak ve İç Düzen

Abdulkadir Kocatürk

### Baskı

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlük Matbaa  
Sertifika No: 40954

### Dağıtım

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Sivas / 2023

### SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI No: 275

27/10/2023 Tarih ve 30 Numaralı Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yayın Kurulu Kararı ile 09/11/2023 Tarih ve 37 Toplantı Sayılı Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yönetim Kurulu Kararına istinaden basımı uygun görülmüştür.

© Bu bildiri kitabının her hakkı saklıdır. Bu yayının tümü veya hiçbir bölümü önceden izin alınmaksızın çoğaltılamaz, basılıp yayımlanamaz, kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz. Bu bildiri kitabında yer alan tüm yazılarda öne sürülen görüşler yazarların kişisel görüşleridir; yazılar ile ilgili her türlü sorumluluk kendilerine aittir.

## İÇİNDEKİLER

AHP ve TOPSIS Yöntemleriye Teknoloji Firmalarının Performans Sıralaması: BİST'te Bir Uygulama <b>Bora Topal</b> .....	17-32
BİST 100, Enflasyon, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve VIX'in Altın Fiyatları ile Olan İlişkisi: Bir Nedensellik Analizi <b>Burcu Keklik, Barış Aksoy</b> .....	33-42
BİST Sınai Endeksi'nde Finansal Oranlar Temelinde Kümeleme Analizi: Yapay Zeka Destekli Bir Model Önerisi <b>Fatih Konak, Mehmet Akif Bülbül, Diler Türkoğlu</b> .....	43-54
Bireysel Yatırımcıların Yatırım Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Belirlenmesi <b>Emre Arslan, Orhan Keskin</b> .....	55-70
BİST 100 Endeksinin Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Yardımıyla Yapay Sinir Ağları Modeli Kullanılarak Tahmin Edilmesi <b>Selçuk Yalçın, Eda Ayvacı</b> .....	71-78
BİST'te İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Performans Analizi: MARCOS Metodu <b>Burhan Erdoğan, Yüksel Aydın</b> .....	79-86
Blokzincir Girişimleri ve Pay Senedi Fiyatları Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Çalışma <b>Metin Çoşkun, Melih Sefa Yavuz</b> .....	87-98
Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlandırma, Kısa Dönem Getirileri Etkileyen Faktörlerin Analizi <b>Fevziye Gözde Gökınar, Güven Sayılğan</b> .....	99-118
Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Uzun Dönem Fiyat Performansına Etki Eden Firmaya Özgü Faktörlerin Analizi <b>Fevziye Gözde Gökınar, Güven Sayılğan</b> .....	119-130
BRICS-T Ülkeleri Borsaları Arasındaki Dinamik Bağlantılılığın TVP-VAR Yöntemi ile Analizi <b>Batuhan Medetoğlu, Yusuf Bahadır Kavas, Arif Saldanlı</b> .....	131-140
Büyük Buhranın Türk Bankacılık Sektörüne Yansımaları: İş Bankası Örneği Üzerinden Bir İnceleme <b>Gizel Busem Sayıl, Avni Önder Hanedar</b> .....	141-148
Comparison Of Fama's Six Factor System And Frog Jump Optimization Algorithm With Deep Learning Model And Binary Combination In Stock Price Prediction Of Istanbul Stock Exchange <b>Aylin Erdoğan, Farshad Ganji</b> .....	149-156
COVID-19'un Sektörel Bulaşı Etkisi: Türkiye Uygulaması <b>Ahmet Galip Gençyürek</b> .....	157-164

Çalışma Sermayesinin Karlılık Üzerindeki Etkisinin Yüksek Finansal Risk Varlığında Test Edilmesi <b>Bahadır Uysal, İlkut Elif Kandil Göker</b>	165-176
Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Kur Krizi Dönemlerinde Tepki Veren Sanayi Şehirlerinin Elektrik Tüketim Miktarı ile Belirlenmesi <b>Savaş Tarkun</b>	177-186
Eğitim Sektörüne Özgü Finansal Başarısızlık Öngörü Modeli Önerisi <b>Koray Yapa, Metin Çoşkun</b>	187-202
Ekonomik ve Politik Belirsizlik Dönemlerinde Gerçekleştirilen İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlamaya Olgusu ve Düşük Fiyatlamaya Belirleyicileri <b>Selahattin Çağatay Öztürk, Güven Sayılğan</b>	203-212
Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Akdeniz'e Kıyısı Olan Ülkeler Üzerine Panel Eşbütünleşme Analizi <b>Esra Kangal, Aslıhan Sarıgüzel, Nilüfer Yıldız Koçkaya</b>	213-220
Financial Performance Analysis of Multi-Branch Banks with Integrated MPSI-MARA Model: The Case of Turkey <b>Naci Yılmaz</b>	221-232
Finansal Esnekliğin Yenilik Yatırımlarına Etkisi: Borsa İstanbul'da Ar-Ge Yoğun Sektörlerde Faaliyette Bulunan Firmalar Üzerinde Bir Uygulama <b>Fahrettin Söker, Mehmet Cihangir</b>	233-240
Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi; 2005-2022 Türkiye Örneği <b>Süleyman Serdar Karaca, Necati Altemur, Mustafa Çevik</b>	241-250
Finansal Gelişme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Yeşil Tahvil İlişkisinin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi: G-20 Üyesi Ülkeleri <b>Lale Kübra Uluçay, Ulaş Ünlü</b>	251-266
FinTek Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Performansına Etkisi: Banka Çalışanlarına Yönelik Bir Araştırma <b>Yusuf Güneysu, Salih Aydın</b>	267-276
Firma Değerini Ne Belirler? Msci Türkiye Endeksi Firmalarında Bir Uygulama <b>Şerife Göçer, Süleyman Serdar Karaca</b>	277-286
Forecasting Türkiye Exports: An E-GARCH (1,1) Example <b>Yasemin Alıcıoğlu</b>	287-292
FRAKTAL-HRP: Portföy Yönetiminde Hibrit Makine Öğrenmesi Önerisi <b>Umut Uyar, Melike Yavuz</b>	293-308
Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilité Yayılımı <b>Hakan Bulut, Mehmet Eraslan, Selahattin Koç</b>	309-318
Have Investment Incentives Really Helped to Increase GDP Türkiye Example <b>Yasemin Alıcıoğlu</b>	319-326
Hisse Senedi Ağırlıklı Yatırım Fonlarının Performans Ölçümünde Omega Rasyosu <b>Murat Akkaya, Hakan Aytekin</b>	327-336

How Does Debt Heterogeneity Affect Firm Performance? <b>Elif Korkmaz Orak, M. Banu Durukan Sali</b>	337-346
Intraday Regime Switching Volatility Dynamics of Bitcoin Liquidity <b>Ayben Koy</b>	347-352
İlk Halka Arz Perspektifinden Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmini: Borsa İstanbul'da 2019 ve 2020 Yıllarında Halka Arz Olan Şirketler Üzerine Bir Uygulama <b>Abdullah Kılıçarslan, Mustafa Çağrı Sucu</b>	353-366
Jeopolitik Risk Dönemlerinde Yatırımcıların Güvenli Limanları <b>Miraç Eren, Durmuş Yıldırım, Mesut Doğan</b>	367-376
Kâr Payı Dağıtım Politikası-Firma Performans İlişkisi: Bir Meta Analiz Çalışması <b>Ayşegül Toy</b>	377-384
Kıymetli Metaller Arasındaki İlişkinin Portföy Çeşitlendirmesi Açısından İncelenmesi: Fourier ARDL ve Fourier ADL Testlerinden Kanıtlar <b>Mert Baran Tunçel, Yaşar Alptürk, Feyyaz Zeren, Tayfun Yılmaz</b>	385-392
Kripto Para Piyasası ve Twitter Etkinliği İlişkisi: Pandemi Dönemi Üzerine Bir İnceleme <b>Oğuz Saygın</b>	393-402
Kripto Para Piyasası ve Yeşil Tahvil Piyasası Arasındaki İlişki: Zamanla Değişen Simetrik Nedensellik Analizi <b>Pınar Avcı, Emine Ebru Er, Uğur Çınar</b>	403-412
The Effect of Currency Protected Deposit Accounts on Banking Activities of Deposit Banks <b>Burcu Buyuran, Cengizhan Karaca, Nuri Evliyagil, Hayriye Taşçı</b>	413-420
Kurumsal Yönetimin Sürdürülebilirlik Açıklamaları Üzerindeki Etkisi: Finansal ve Finansal Olmayan Firmalar Açısından Bir Karşılaştırma <b>Asuman Erben Yavuz, Bade Ekim Kocaman, Mesut Doğan, Adalet Hazar, Şenol Babuşcu</b>	421-436
Liralaşma Stratejisi ve Kur Korumalı Mevduat Üzerine Bir Araştırma <b>Mustafa Beybur</b>	437-444
Makroekonomik Faktörler Bankaların Finansal Başarısını Nasıl Etkiler? (Türkiye ve Rusya Örneği) <b>Gizel Busem Sayıl, Mustafa Emir</b>	445-450
MSCI Ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi ve Finansal Gelişmenin Doğrudan Yabancı Yatırımlara Etkileri <b>Burak Büyükoğlu, İbrahim Halil Ekşi, Süleyman Serdar Karaca</b>	451-466
Nasdaq ve New York Borsasında İşlem Gören Bazı Blockchain Hisselerinin Fiyat Değişimleri ile NYA ve NDX Endeksleri Arasındaki İlişkilerin Engle-Granger Yöntemi ile İncelenmesi: 2016:01 – 2022:12 <b>Ozan Kaymak</b>	467-476
Pandemide Finansal Tehdit ve Ekonomik Zorluk Hissi Farklı Ülkelerde Aynı Millet Karşılaştırması <b>Sezen Güngör</b>	477-486
Rusya Ukrayna Çatışması Döneminde Borsa İstanbul'da Zamanla Değişen Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi MF DFA Yöntemi ile Genel ve Sektörel Kanıtlar <b>Selim Güngör, Mesut Doğan, Muhammad Rehan</b>	487-502

Sanayileşmenin ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Karbondioksit Emisyonu Üzerine Etkiler N11 Ülkeleri Örneği <b>Rüya Kaplan Yıldırım, Gülden Kadooğlu Aydın, Burak Büyükoğlu</b>	503-512
Sürdürülebilir Gelişim Borsa Kapitalizasyonu Ekonomik Büyüme ve Banka Kredilerindeki Genişlemenin Boyutları G7 Ülkelerinden Kanıtlar <b>Cengizhan Karaca, İbrahim Halil Ekşi, Ahmet Şit</b>	513-522
Temettü Verimi ile Karlılık Oranları Arasındaki İlişki Borsa İstanbul Temettü 25 Endeksinde Bir İnceleme <b>Arif Çilek, Onur Şeyranlıoğlu</b>	523-538
The effect of Interest Rate and Exchange Rate Volatility on the Stock Returns of Borsa İstanbul <b>Asma Aıb, Güven Sayılğan</b>	539-546
The Impact of Environmental Social and Governance (ESG) Factors on Corporate Financial Performance in Emerging Markets <b>Fuzuli Aliyev, Nijat Alishov</b>	547-564
Türk Bankacılık Sektöründe Hisse Senedi Fiyatı ile İflas Riski Arasındaki İlişkinin Z Risk Endeksi ve Finansal Oranlar ile Analizi <b>Murat Akkaya, Lokman Kantar, Tarana Azimova</b>	565-574
Türkiye'de Bireysel Hisse Senedi Yatırımcılarının Davranışsal Önyargıları ve Finansal Risk Toleransları İlişkisi <b>Mine Berra Doğaner, Vildan Gülpınar Demirci, Ceyhan Kır, Ömer Adıgüzel</b>	575-582
Türkiye'de VIX Volatilite Korku Endeksinin BİST Katılım Endeksine Etkisinin ARDL Modeli ile Karşılaştırılması ve Davranışsal Finans Bağlamında Yorumlanması <b>Halil İbrahim İlter, Barış Aksoy</b>	583-590
Twitter ve Investing.com Üzerine Duygu Analizi ve Pay Senedi Getirilerine Etkisi <b>Deniz Sevinç, Metin Çoşkun</b>	591-602
Vadeli ve Spot Piyasalar Arasında Nedensellik İlişkisi Temmuz Eylül 2022 Piyasa Türbülansı Çerçevesinde İnceleme <b>Niyazi Telçeken, Ahmet Gökhan Arslan</b>	603-614
Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorileri BİST Katılım 50 Endeksinde Geçerli mi? <b>Diler Türkoğlu, Fatih Konak</b>	615-620
Yeşil Finans Konusunda Yapılmış Çalışmaların Web Of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi <b>Selçuk Kendirli, Fatma Çıtak</b>	621-630
Zombi Şirketlerin Finansal ve Ekonomik Etkileri <b>Hatice Elanur Kaplan</b>	631-640

## 26. FİNANS SEMPOZYUMU KURULLARI

### ONUR KURULU

Prof. Dr. Alim Yıldız  
Prof. Dr. Hakan Yekbaş  
Prof. Dr. Hilmi Ataseven  
Prof. Dr. Ünal Kılıç  
Prof. Dr. Gülay Ercins

### DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Selahattin Koç / Başkan  
Doç. Dr. Yüksel Aydın / Başkan Yardımcısı  
Doç. Dr. Zekai Şenol / Başkan Yardımcısı

### DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

Prof. Dr. Selahattin Koç  
Prof. Dr. Güven Delice  
Prof. Dr. Hüdaverdi Bircan  
Prof. Dr. Mehmet Demir  
Doç. Dr. Ayben Koy  
Doç. Dr. Barış Aksoy  
Doç. Dr. Enis Baha Biçer  
Doç. Dr. Esengül Salihoğlu  
Doç. Dr. Merve Tuncay  
Doç. Dr. Murat Akkaya  
Doç. Dr. Öznur Arslan  
Doç. Dr. Seval Elden Ürgüp  
Doç. Dr. Şerife Merve Koşaroğlu  
Doç. Dr. Ülkü Mazman İtik  
Doç. Dr. Yüksel Aydın  
Doç. Dr. Zekai Şenol  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Toy  
Dr. Öğr. Üyesi Berra Doğaner  
Dr. Öğr. Üyesi Burhan Erdoğan  
Dr. Öğr. Üyesi Derya Onocak

Dr. Öğr. Üyesi Tuba Gülcemal  
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Eyceyurt Batır  
Dr. Mehmet Eraslan  
Öğr. Gör. Aslıhan Sarıgüzel  
Öğr. Gör. Bahri Fatih Tekin  
Öğr. Gör. Bilgehan Çakmak Sel  
Öğr. Gör. Deniz Selçuk  
Öğr. Gör. Esra Kangal  
Öğr. Gör. Fuat Çamlıbel  
Öğr. Gör. Hakan Bulut  
Öğr. Gör. Nilüfer Yıldız Koçkaya  
Öğr. Gör. Tuba Sarıkaya Kara  
Öğr. Gör. Zeyno Konca  
Öğr. Gör. Ülkü Tutar  
Arş. Gör. İlknur Can  
Arş. Gör. Beyza Etiz  
Arş. Gör. Mustafa Temiz  
Arş. Gör. Ömer Köse  
Arş. Gör. Rabia Özat  
Deniz Durdu

## BİLİM KURULU

Prof. Dr. Ali Ceylan

Prof. Dr. Adalet Hazar

Prof. Dr. Ahmet Aksoy

Prof. Dr. Berna Taner

Prof. Dr. Cantürk Kayahan

Prof. Dr. Derviş Boztosun

Prof. Dr. Erdinç Altay

Prof. Dr. Erhan Demireli

Prof. Dr. Ersan Ersoy

Prof. Dr. Güler Aras

Prof. Dr. Gültekin Rodoplu

Prof. Dr. Gülözar Kurt Gümüş

Prof. Dr. Güven Delice

Prof. Dr. Güven Sayılgan

Prof. Dr. Hakan Aygören

Prof. Dr. Hakan Sarıtaş

Prof. Dr. Hakan Tunahan

Prof. Dr. Hülya Talu

Prof. Dr. İbrahim Halil Ekő

Prof. Dr. Kaőif Batu Tunay

Prof. Dr. Kürőat Yalçın

Prof. Dr. İlhan Küçükkaplan

Prof. Dr. Levent Çıtak

Prof. Dr. Mehmet Baha Karan

Prof. Dr. Mehmet Kemalettin Çonkar

Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

Prof. Dr. Metin Kamil Ercan

Prof. Dr. Metin Coşkun

Prof. Dr. Mutlu Başaran Öztürk

Prof. Dr. Onur Gözbaő

Prof. Dr. Sedat Yenice

Prof. Dr. Süleyman Serdar Karaca

Prof. Dr. Selahattin Koç

Prof. Dr. Selçuk Kendirli

Prof. Dr. Şenol Babuşcu

Prof. Dr. Tuğrul Kandemir

Prof. Dr. Turhan Korkmaz

Prof. Dr. Veli Akel

Prof. Dr. Zeynep Dina Çakmur Yıldirtan



# 26. FİNANS SEMPOZYUMU PROGRAMI

## SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

18-21 Ekim 2023

SAAT	18 EKİM 2023 ÇARŞAMBA
17:00 - 18:00	KAYIT
18:00 - 19:00	AÇILIŞ KOKTEYLİ / 4 EYLÜL KÜLTÜR MERKEZİ
	<b>1. Gün (19 Ekim 2023, PERŞEMBE)</b>
08:00 - 09:30	KAYIT
09:30 - 10:30	SEMPOZYUM RESMİ AÇILIŞI PROGRAMI
10:45 - 11:20	Dr. Ekrem ARIKAN / Merkezi Kayıt Kuruluşu Genel Müdürü <b>Cumhuriyetimizin İkinci Asrına Başlarken Sermaye Piyasalarımızda Gelişmeler, Finansal Teknolojiler ve Sürdürülebilirlik</b>
11:20 - 11:45	MÜZE GEZİSİ / Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tabiat Tarihi Müzesi
13:30 - 14:20	Emre Alban İNAN Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma ve İstatistik Koordinatörü Konu: <b>Cumhuriyetin 100. Yılında Türkiye Bankacılık Sektörü</b> Ömer Faruk ŞENEL Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği, Genel Sekreter Yardımcısı Konu: <b>Türkiye'de Sermaye Piyasasının Gelişimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi</b>

### 1. OTURUM / Saat: 14:30 - 15:45 (19 Ekim 2023, Perşembe)

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Metin Kamil ERCAN	<b>1. Ekonomik ve Politik Belirsizlik Dönemlerinde Gerçekleştirilen İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlama Olgusu ve Düşük Fiyatlamının Belirleyicileri</b> Selahattin Çağatay ÖZTÜRK, Güven SAYILGAN <b>2. İlk Halka Arz Perspektifinden Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmini: Borsa İstanbul'da 2019 ve 2020 Yıllarında Halka Arz Olan Şirketler Üzerine Bir Uygulama</b> Abdullah KILIÇARSLAN ve Mustafa Çağrı SUCU <b>3. Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Uzun Dönem Fiyat Performansına Etki Eden Firmaya Özgü Faktörlerin Analizi</b> Fevziye Gözde GÖKPİNAR ve Güven SAYILGAN <b>4. Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlandırma Kısa Dönem Getirilerini Etkileyen Faktörlerin Analizi</b> Fevziye Gözde GÖKPİNAR ve Güven SAYILGAN
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Şükrü TEKBAŞ	<b>1. Türkiyede Bireysel Hisse Senedi Yatırımcılarının Davranışsal Önyargıları ve Finansal Risk Toleransları İlişkisi</b> Mine Berra DOĞANER, Vildan GÜLPİNAR DEMİRCİ, Ceyhun KIR, Ömer ADIGÜZEL <b>2. Twitter ve Investing.com Üzerine Duygu Analizi ve Pay Senedi Getirilerine Etkisi</b> Deniz SEVİNÇ ve Metin ÇOŞKUN <b>3. Jeopolitik Risk Dönemlerinde Yatırımcıların Güvenli Limanları</b> Miraç EREN, Durmuş YILDIRIM ve Mesut DOĞAN <b>4. BİST 100 Endeksinin Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Yardımıyla Yapay Sinir Ağları Modeli Kullanılarak Tahmin Edilmesi</b> Selçuk YALÇIN ve Eda AYYACIK
<b>TURKUAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Şükrü TEKBAŞ	<b>1. FinTek Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Performansına Etkisi: Banka Çalışanlarına Yönelik Bir Araştırma</b> Yusuf GÜNEYSU ve Salih AYDIN <b>2. Türk Bankacılık Sektöründe Hisse Senedi Fiyatı ile İflas Riski Arasındaki İlişkinin Z Risk Endeksi ve Finansal Oranlar ile Analizi</b> Murat AKKAYA, Lokman KANTAR ve Tarana AZİMOVA

## 2. OTURUM / Saat: 16:00 – 17:15 (19 Ekim 2023, Perşembe)

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. ALİCEYLAN	<b>1. Blozincir Girişimleri ve Pay Senedi Fiyatları Arasındaki İlişki Ampirik Bir Çalışma</b> Metin ÇOŞKUN ve Melih Sefa YAVUZ <b>2. Intraday Regime Switching Volatility Dynamics of Bitcoin Liquidity</b> Ayben Koy <b>3. Kripto Para Piyasası ve Yeşil Tahvil Piyasası Arasındaki İlişki: Zamanla Değişen Simetrik Nedensellik Analizi</b> Pınar AVCI, Emine Ebru ER ve Uğur ÇINAR <b>4. Kripto Para Piyasası ve Twitter Etkinliği İlişkisi Pandemi Dönemi Üzerine Bir İnceleme</b> Oğuz SAYGIN
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. N. Hülya TIRMANDIOĞLU TALU	<b>1. Comparison Of Famas Six Factor System And Frog Jump Optimization Algorithm With Deep Learning Model And Binary Combination In Stock Price Prediction Of Istanbul Stock Exchange</b> Aylin ERDOĞDU ve Farshad GANJI <b>2. How Does Debt Heterogeneity Affect Firm Performance</b> Elif KORKMAZ ORAK ve M. Banu DURUKAN SALI <b>3. The effect of Interest Rate and Exchange Rate Volatility on the Stock Returns of Borsa İstanbul</b> Asma AIB ve Güven SAYILGAN <b>4. Forecasting Türkiye Exports An E GARCH II Example</b> Yasemin ALICIOĞLU
<b>TURKUVAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. M. Başaran ÖZTÜRK	<b>1. Kıymetli Metaller Arasındaki İlişkinin Portföy Çeşitlendirmesi Açısından İncelenmesi Fourier ARDL ve Fourier ADL Testlerinden Kanıtlar</b> Mert Baran TUNÇEL, Yaşar ALPTÜRK, Feyyaz ZEREN ve Tayfun YILMAZ <b>2. Vadeli ve Spot Piyasalar Arasında Nedensellik İlişkisi Temmuz Eylül 2022 Piyasa Türbülansı Çerçevesinde İnceleme</b> Niyazi TELÇEKEN ve Ahmet Gökhan ARSLAN <b>3. Nasdaq ve New York Borsasında İşlem Gören Bazı Blockchain Hisselerinin Fiyat Değişimleri İle NYA ve NDX Endeksleri Arasındaki İlişkilerin Engle Granger Yöntemi ile İncelenmesi</b> Ozan KAYMAK <b>4. BIST 100 Enflasyon Petrol Döviz Kuru Faiz ve VIXin Altın Fiyatları ile Olan İlişkisi Bir Nedensellik Analizi</b> Burcu KEKLİK ve Barış AKSOY

## 3. OTURUM / Saat: 09:15 – 10:15 (20 Ekim 2023, Cuma)

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Güven SAYILGAN	<b>1. Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Kur Krizi Dönemlerinde Tepki Veren Sanayi Şehirlerinin Elektrik Tüketim Miktarı ile Belirlenmesi</b> Savaş TARKUN <b>2. Hisse Senedi Ağırlıklı Yatırım Fonlarının Performans Ölçümünde Omega Rasyosu</b> Murat AKKAYA ve Hakan AYTEKİN <b>3. Yeşil Finans Konusunda Yapılmış Çalışmaların Web Of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi</b> Selçuk KENDİRLİ ve Fatma ÇITAK
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Turhan KORKMAZ	<b>1. AHP ve TOPSIS Yöntemleriye Teknoloji Firmalarının Performans Sıralaması BISTte Bir Uygulama</b> Bora TOPAL <b>2. BISTte İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Performans Analizi MARCOS Metodu</b> Burhan ERDOĞAN ve Yüksel AYDIN
<b>TURKUVAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. M. Mete DOĞANAY	<b>1. Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi; 2005-2022 Türkiye Örneği</b> Süleyman Serdar KARACA, Necati ALTEMUR ve Mustafa ÇEVİK <b>2. Finansal Gelişme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Yeşil Tahvil İlişkisinin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi: G-20 Üyesi Ülkeleri</b> Lale Kübra ULUÇAY ve Ulaş ÜNLÜ <b>3. MSCI Ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi ve Finansal Gelişimin Doğrudan Yabancı Yatırımlara Etkileri</b> Burak BÜYÜKOĞLU, İbrahim Halil EKŞİ ve Süleyman Serdar KARACA

#### 4. OTURUM / Saat: 10:30 – 11:45 (20 Ekim 2023, Cuma)

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Erdiınç ALTAY	<b>1. Financial Performance Analysis of Multi-Branch Banks with Integrated MPSI-MARA Model: The Case of Turkey</b> Naci YILMAZ <b>2. Have Investment Incentives Really Helped to Increase GDP Türkiye Example</b> Yasemin ALICIOĞLU <b>3. The impact of environmental social and governance (ESG) factors on corporate financial performance in emerging markets</b> Fuzuli ALIYEV ve Nijat ALISHOV
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Şenol BABUŞÇU	<b>1. Liralaşma Stratejisi ve Kur Korumalı Mevduat Üzerine Bir Araştırma</b> Mustafa BEYBUR <b>2. Kur Korumalı Mevduat Hesaplarının Mevduat Bankalarının Bankacılık Faaliyetlerine Etkisi</b> Burcu BUYURAN, Cengizhan KARACA, Nuri HACIEVLİYAGİL ve Hayriye TAŞCI <b>3. Makroekonomik Faktörler Bankaların Finansal Başarısını Nasıl Etkiler Türkiye ve Rusya Örneği</b> Gizel Busem SAYIL ve Mustafa EMİR <b>4. Büyük Buhranın Türk Bankacılık Sektörüne Yansımaları İş Bankası Örneği Üzerinden Bir İnceleme</b> Gizel Busem SAYIL ve Avni Önder HANEDAR
<b>TURKUAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Metin ÇOŞKUN	<b>Hibrit Makine Öğrenmesi Önerisi</b> Umut UYAR ve Melike YAVUZ <b>2. BIST Sınai Endeksinde Finansal Oranlar Temelinde Kümeleme Analizi Yapay Zeka Destekli Bir Model Önerisi</b> Fatih KONAK, Mehmet Akif BÜLBÜL ve Diler TÜRKÖĞLU <b>3. Eğitim Sektörüne Özgü Finansal Başarısızlık Öngörü Modeli Önerisi</b> Koray YAPA ve Metin ÇOŞKUN <b>4. Bireysel Yatırımcıların Yatırım Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Belirlenmesi</b> Emre ARSLAN ve Orhan KESKİN
<b>PANEL</b> <b>Saat: 13:30 – 14:15</b>	<b>Sermaye Piyasalarında Güncel Gelişmeler</b> Dr. Berra DOĞANER, Pramit Menkul Kıymetler / Alper NERGİZ, GCM Yatırım Genel Müdürü

#### 5. OTURUM / Saat: 14:30 – 15:30 (20 Ekim 2023, Cuma)

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Güler ARAS	<b>1. Pandemide Finansal Tehdit ve Ekonomik Zorluk Hissi Farklı Ülkelerde Aynı Millet Karşılaştırması</b> Sezen GÜNGÖR <b>2. COVID-19'un Sektörel Bulaş Etkisi: Türkiye Uygulaması</b> Ahmet Galip GENÇYÜREK <b>3. Rusya Ukrayna Çatışması Döneminde Borsa İstanbul'da Zamanla Değişen Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi MF DFA Yöntemi ile Genel ve Sektörel Kanıtlar</b> Selim GÜNGÖR, Mesut DOĞAN ve Muhammad REHAN
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. İlhan KÜÇÜKKAPLAN	<b>1. Sanayileşmenin ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Karbondioksit Emisyonu Üzerine Etkiler N11 Ülkeleri Örneği</b> Burak BÜYÜKOĞLU, Gülden KADOOĞLU AYDIN ve Rüya KAPLAN YILDIRIM <b>2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki Akdenize Kıyısı Olan Ülkeler Üzerine Panel Eşbütünlüşme Analizi</b> Esra KANGAL, Aslıhan SARIGÜZEL ve Nilüfer YILDIZ KOÇKAYA
<b>TURKUAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mustafa EMİR	<b>1. Sürdürülebilir Gelişim Borsa Kapitalizasyonu Ekonomik Büyüme ve Banka Kredilerindeki Genişlemenin Boyutları G7 Ülkelerinden Kanıtlar</b> Cengizhan KARACA, İbrahim Halil Ekşi ve Ahmet Şit <b>2. Kurumsal Yönetimin Sürdürülebilirlik Açıklamaları Üzerindeki Etkisi Finansal ve Finansal Olmayan Firmalar Açısından Bir Karşılaştırma</b> Asuman ERBEN YAVUZ, Bade EKİM KOCAMAN, Mesut DOĞAN, Adalet HAZAR ve Şenol BABUŞÇU <b>3. Finansal Esnekliğin Yenilik Yatırımlarına Etkisi: Borsa İstanbul'da Ar-Ge Yoğun Sektörlerde Faaliyette Bulunan Firmalar Üzerinde Bir Uygulama</b> Fahrettin SÖKER ve Mehmet CİHANGİR

**6. OTURUM / Saat: 15:45 – 16:45 (20 Ekim 2023, Cuma)**

<b>KIRMIZI SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Adalet HAZAR	<b>1. Temettü Verimi ile Karlılık Oranları Arasındaki İlişki Borsa İstanbul Temettü 25 Endeksinde Bir İnceleme</b> Arif ÇİLEK ve Onur ŞEYRANLIOĞLU <b>2. Kar Payı Dağıtım Politikası Firma Performans İlişkisi Bir Meta Analiz Çalışması</b> Ayşegül TOY <b>3. Çalışma Sermayesinin Karlılık Üzerindeki Etkisinin Yüksek Finansal Risk Varlığında Test Edilmesi</b> Bahadır UYSAL ve İlkut Elif KANDİL GÖKER
<b>MAVİ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. İbrahim Halil EKŞİ	<b>1. Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorileri BİST Katılım 50 Endeksinde Geçerli Mi</b> Diler TÜRKÖĞLU ve Fatih KONAK <b>2. Firma Değerini Ne Belirler MSCI Türkiye Endeksi Firmalarında Bir Uygulama</b> Şerife GÖÇER ve Süleyman Serdar KARACA <b>3. Zombi Şirketlerin Finansal ve Ekonomik Etkileri</b> Hatice Elanur KAPLAN
<b>TURKUAZ SALON</b> Oturum Başkanı: Prof. Dr. Süleyman Serdar KARACA	<b>1. BRICS T Ülkeleri Borsaları Arasındaki Dinamik Bağlantılılığın TVP VAR Yöntemi ile Analizi</b> Batuhan MEDETOĞLU, Yusuf Bahadır KAVAS ve Arif SALDANLI <b>2. Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilite Yayılımı</b> Hakan BULUT, Mehmet ERASLAN ve Selahattin KOÇ <b>3. Türkiyede VIX Volatilite Korku Endeksinin BİST Katılım Endeksine Etkisinin ARDL Modeli ile Karşılaştırılması ve Davranışsal Finans Bağlamında Yorumlanması</b> Halil İbrahim İLTER ve Barış AKSOY

17:00 – 17:30	PROJE SUNUMU Konu: <b>Öğrencilerin Finansal Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi</b> Ümit TURA, Oya EBRU, Feridun KAYA
17:30 – 18:45	SEMPOZYUM DEĞERLENDİRME TOPLANTISI
19:30 – 22:00	GALA YEMEĞİ: ve Hotels Hamidiye Salonu

**21 Ekim 2023 CUMARTESİ**

07:30 – 17:00	<b>SOSYAL PROGRAM: KANGAL ve DİVRİĞİ GEZİLERİ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Kangal Köpeği Üretim Çiftliği</li><li>Divriği Ulu Cami ve Seyir Terası</li></ul>
---------------	--

Finans Biliminin Kıymetli Hocaları;

Finans Sempozyumu, 1995 yılından günümüze, finans alanında çalışan en kıdemli akademisyenlerden, henüz ilk bildirimlerini yazan genç finansçılara kadar geniş bir topluluğu bir araya getiren niteliği yüksek olan bir sempozyumdur. Türkiye'nin en köklü ve gelenekselleşen akademik organizasyonlarından biri olan finans sempozyumu, yıllardır bu organizasyonun kültürü haline gelen bir arada olma isteği, Finans Bilim Platformu kurucu iradesi ve yıllarca süren gayretli çalışmaları ile her geçen gün kalitesi ve katılımcı sayısı artarak devam etmektedir.

Finans Bilim Platformu kurucu hocalarımızdan olan bilim kurulunda görev almış Prof. Dr. Cevat Sarıkamış, Prof. Dr. Oktay Güvemli ve Prof. Dr. Adem Çabuk hocalarımızı rahmetle anıyorum. Başta Prof. Dr. Metin Kamil Ercan olmak üzere Finans Bilim Platformu bilim kurulundaki kıymetli hocalarıma hürmetlerimi sunuyorum.

Cumhuriyetin yüzüncü yılında, üniversitemiz kuruluş çalışmalarını baz aldığımızda üniversitemizin ellinci kuruluş yılında ve cumhuriyet kenti, Selçuklulara başkentlik yapmış olan Sivas'ımızda sizleri ağırlamış olmaktan onur duyduğumuzu belirtmek isterim.

Normal şartlarda 26. Finans Sempozyumu Malatya Turgut Özal Üniversitesi organizasyonunda yapılacaktı. 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli depremler meydana geldi. Depremde hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, geride kalanlarına sağlık ve sabır diliyorum. Depremde Malatya ilimiz büyük oranda zarar gördü. Yaşanan deprem felaketi sonrası 26. Finans Sempozyumunu düzenleyecek olan Prof. Dr. Süleyman Serdar Karacá'yı deprem dolayısıyla geçmiş olsun demek için aradım. Konu sempozyum çalışmalarına geldiğinde Malatya'da 26. Finans sempozyumu için sosyolojik, psikolojik ve fiziki ortamın uygun olmadığını söylemesi üzerine bir yardımlaşma ve dayanışma örneği göstermemiz gerektiğine kanaat getirdik.

Bunun üzerine konuyu ilk önce Serdar hocayla görüşerek ve teyit alarak daha sonrada fakültemizdeki Finans ve Muhasebe alanlarında çalışan hocalarımızla görüşerek ve onların da olurlarını alınarak 26. Finans sempozyumunun üniversitemiz bünyesine aktarılması çalışmalarını başlatmış olduk.

Fakültemiz hocalarımızla ön toplantıları yaptıktan sonra o zaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültemiz Dekanlığına vekalet eden Rektör Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Hakan Yekbaş'a durumu anlatıp sempozyum düzenleme isteğimizi dile getirdik. Sağ olsun Hakan hoca da bu konuda Rektörlük Makamı ile görüşerek sempozyum düzenleme isteğimizin kabul edildiğini ifade etti. Finans Bilim Platformu Başkanlığının da olurunun alınması üzerine 26. Finans Sempozyumu Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'ne alındı. 28. Finans Sempozyumu'nun da Malatya Turgut Özal Üniversitesi tarafından yapılmasına karar verilmiş oldu.

Sempozyuma toplamda 69 bildiri, 1 de TÜBİTAK projesi değerlendirilmesi için başvuru yapıldı. Bilim kurulunun değerlendirmeleri sonucu 69 bildiriden 65'ünün siz hocalarımız ve sektör çalışanlarımız ile buluşması sağlandı. Vakitlerini ayırıp bildirimleri değerlendirdikleri için Bilim Kurulu üyesi hocalarımıza da çok çok teşekkür ediyorum.

26. Finans Sempozyumu'nun Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nde yapılması için tüm imkanlarını sempozyumuza sunan, Üniversite Rektörümüz Sayın Prof. Dr. Alim Yıldız'a, Rektör Yardımcımız Sayın Prof. Dr. Hakan Yekbaş'a, İİBF Dekanı Sayın Prof. Dr. Gülay Ercins'e, sempozyum çalışmasına başladığımız Şubat 2023'den sempozyum bitinceye kadar emeklerini hiç esirgemeyen ve hep yanımda olan Sayın Doç. Dr. Yüksel Aydın'a, Sayın Doç. Dr. Zekai Şenol'a ve çok kıymetli Düzenleme Kurulu üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Sivas'a özgü misafirler için kullanılan bir söz vardır: "ne iyi ettiniz de geldiniz". 26. Finans Sempozyumu'nda finans alanında çalışma yapan akademisyenlerle, finans bilimi paydaşlarıyla ve sektörden gelen konuklarımızla birlikte olmaktan ve onlara kadim şehir olan Sivas'ta ev sahipliği yapmaktan onur duyduğumuzu belirtmek isterim. Bu vesile ile katılım sağlayan, mazereti sebebi ile katılamayıp da iyi dileklerini ileten tüm akademisyenlere ve sektör çalışanlarına teşekkür eder, önümüzdeki yıllarda yapılacak sempozyumlarda tekrar bir arada olmayı canı gönülden dilerim.

19-21 Ekim 2023 tarihleri arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, 4 Eylül Kültür Merkezinde gerçekleştirdiğimiz 26. Finans Sempozyumu'nda finans camiasının kıymetli paydaşları ile birlikte olmaktan kıvanç duyduğumuzu düzenleme kurulumuz adına ifade etmek isterim. Bu vesile ile sempozyum düzenleme kurulumuz adına 26. Finans Sempozyumu'na katılım sağlayan, sempozyum sonrasında oldukça pozitif geri dönüşleriyle bizleri onurlandıran tüm finans camiasının değerli paydaşlarına teşekkür ediyorum. Bu sempozyumu hazırlayıp ortaya çıkarırken bize desteklerini esirgemeyen paydaşlarımız, sponsorlarımız oldu. Türkiye Bankalar Birliği'ne, Sivas Belediyesi'ne, Merkezi Kayıt Kuruluşu'na, Sivas Ticaret Odası'na, Sivas Serbest Muhasebeci ve Mali Müşavirler Odası'na, Sivas Ticaret Borsası'na, Kangal Belediyesi'ne, Divriği Belediyesi'ne, GMC Yatırım'a, Filiz Halıcılık'a, Filiz Kitabevi'ne, KOBİ Analiz Firmasına ve Hakan Baklavaya teşekkürlerimi sunuyorum. Bunların haricinde dereceye giren bildiri- lere destek sağlayan Türkiye İş Bankası'na da teşekkür ederim.

**Prof. Dr. Selahattin Koç**

Düzenleme Kurulu Başkanı

Değerli Meslektaşlarım,

Finans alanındaki tüm öğretim üye ve elemanlarının oluşturduğu bir sivil toplum kuruluşu olan Finans Bilim Platformu, her yıl Ekim ayında genellikle de ikinci yarısında, bir üniversite ile ve bu üniversitenin ev sahipliğinde Finans Sempozyumu düzenlemektedir. Türkiye’de bu sempozyum, finans alanındaki akademik camiada, akademik çalışmaların sunulduğu öncelikli bir etkinlik olarak kabul görmektedir.

Her yıl aralıksız olarak düzenlenmekte olan bu sempozyumu 2020 yılında maalesef pandemi yüzünden gerçekleştiremedik. Alınan sıkı önlemler sonucu en ufak bir sağlık sorunu yaşamadan 24. Finans Sempozyumu’nu 2021 yılı Ekim ayında Sakarya’da gerçekleştirdik. Geçen yıl yani 2022 yılında da 25. Finans Sempozyumu’nu Burdur’da gerçekleştirmiş bulunmaktayız.

Ülkemizin yaşadığı en büyük felaketlerin başında gelen 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli deprem ile yıllarca unutamayacağımız acılara boğulduk, pek çok meslektaşımızı da bu depremde kaybetmiş bulunmaktayız, tüm kaybettiklerimizin mekânları cennet olsun, hepimizin başı tekrar sağ olsun.

1995 yılında İstanbul Bayramoğlu’ndaki ilk toplantıyla başlayan etkinliğimizin, 26. Finans Sempozyumu’nu bu yıl 19-21 Ekim 2023 tarihleri arasında gerçekleştirmek üzere Sivas’ta, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi’nin ev sahipliğinde bir araya gelmiş bulunmaktayız.

Kahramanmaraş depremini yaşamamış olsa idik bugün Malatya Turgut Özal Üniversitesi ev sahipliğinde Malatya’da bir arada olacaktık. Açıklanmış olan sempozyum programına göre 2024 yılında Nevşehir Hacı Bektaş-ı Veli Üniversitesi ev sahipliğinde Kapadokya’dan sonra 2025 yılında Sivas’ta olacaktık. Üniversitelerarası dayanışma, dayanıklılık ve işbirliğinin güzel bir örneği olarak Malatya Turgut Özal Üniversitesi ile Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yer değişikliğine gitmiş bulunmaktadır. Bu iki üniversitemize dayanışma ve işbirliğinden dolayı huzurlarınızda tüm finans camiası adına tekrar teşekkür ederim.

Yoğun emek, maddi imkan ve belki de hepsinden önce büyük özveri gerektiren bu tür organizasyonlar sadece düzenlendiği yıl değil, sonra ki yıllarda da hafızlarımızda kalıcı hale gelmekte, bilimsel birikim ve anılarımız zenginleşmekte, bir sonraki sempozyum sabırsızlıkla beklenir olmaktadır. Sempozyumların haklı gururunu başta düzenleyen üniversite yönetimi olmak üzere düzenleme kurulu, emeği geçen, katkı veren, katılımıyla destek veren herkes fazlasıyla yaşamakta ve yaşatmaktadır. Cumhuriyetimizin kuruluşunun 100. Yılı olan 2023 yılında, yine Cumhuriyetimizin temellerinin atıldığı Sivas’ta Sivas Cumhuriyet Üniversitesi’nin misafiri olmamız hafızalarımızda kalıcı olacaktır.

Finans Sempozyumu düzenlemenin yanında, Finans Bilim Platformu’nun bir diğer etkinliği de, öğretim üye ve elemanları ile aileler arasındaki tanışıklığı artırmak amacıyla genellikle her yıl, Mayıs -Haziran aylarında gerçekleştirdiği, Bahar Toplantısı olmaktadır. Bu toplantılarımızın sonuncusunu 2019 yılı Bahar Toplantısını, Mardin’de gerçekleştirdik. Maalesef pandemi ve deprem gibi zorunlu nedenlerle bugüne kadar gerçekleştiremediğimiz bu etkinliğimizi bir aksilik olmaz ise 2024 yılı baharında yeniden başlatacağız.

Gelecek yıl Ekim ayında Kapadokya’da birlikte olmak arzusuyla, ülkemizin tarih dolu, güzel şehri Sivas’taki bu sempozyumun başarılı olmasını, iş hayatına, bilim ve akademik çalışmalara katkı sağlamasını dilerim.

Saygı ve sevgilerimle,

**Prof. Dr. Metin Kamil Ercan**

Finans Bilim Platformu Başkanı





# AHP ve TOPSIS Yöntemleriyle Teknoloji Firmalarının Performans Sıralaması: BIST'te Bir Uygulama

## Performance Ranking of Technology Firms by AHP and TOPSIS Methods: An Application in BIST

### Bora Topal

Ardahan Üniversitesi, boratopal@ardahan.edu.tr , ORCID ID: 0000-0002-7109-4986

### ÖZET

Firma performansının ölçülmesi, firmanın hedeflerinin ne kadarını gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bakımdan küreselleşme ile birlikte yaşanan teknolojik gelişmeler ve rekabet ortamında firmaların performanslarının sürekli bir şekilde ölçülmesinin ve firmanın başarısı ile ilgili temel faktörlerin belirlenmesine duyulan ihtiyacın önemi her geçen gün artmaktadır. Firmaların performansını yeterince değerlendirmek ve sıralamak için birden fazla finansal oranın eşzamanlı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Çalışma, teknoloji firmaları için önemli olan finansal oranları dikkate alarak, bu oranların performans üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, Borsa İstanbul'da (BIST) işlem gören 26 teknoloji firmasının 2018-2022 dönemlerindeki belirlenen finansal oranlarının kriter ağırlıklarına göre performans sıralamasını tespit etmek için çok kriterli karar verme yöntemleri olarak AHP (Analytic Hierarchy Process) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın temel amacını, kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile dönemler itibarıyla en iyi teknoloji firmasını seçmek oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında ilk olarak teknoloji firmaları için önemli olan finansal oranlar belirlenmiş. Daha sonra belirlenen bu oranlar için AHP yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları tespit edilmiştir. Son olarak TOPSIS yöntemi kullanılarak, firmaların performans puanları elde edilmiş ve ilgili dönemlerde teknoloji sektöründe başarıya ulaşmış firmaların performans sıralamaları yapılmıştır. Sonuç olarak teknoloji firmalarının performans sıralamaları incelenen dönemde değişiklik göstermiş ve elde edilen sonuçlar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** AHP, TOPSIS, Teknoloji Sektörü, Finansal Oran, Performans Sıralaması.

### ABSTRACT

The measuring firm performance reveals how much the firm has achieved its goals. In this regard, the importance of constantly measuring the performance of companies and determining the basic factors related to the success of the company in the competitive environment and technological developments that occur with globalization is increasing day by day. More than one financial ratios need to be evaluated simultaneously to adequately evaluate and rank firms' performance. The study reveals the effects of these ratios on performance, taking into account the financial ratios that are important for technology companies. In this context, AHP (Analytical Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) methods were used as multi-criteria decision-making methods to determine the performance ranking of the 26 technology companies traded on Borsa Istanbul (BIST) according to the criteria weights of the determined financial ratios for the periods 2018- 2022. The main purpose of the study is to select the best technology company by periods with the multi-criteria decision-making methods used. Within the scope of the study, the financial ratios that are important for technology companies were determined first. Then, the criterion weights were determined using the AHP method for these determined ratios. Finally, by using the TOPSIS method, the performance scores of the companies were obtained and the performance rankings of the companies that achieved success in the technology sector in the relevant periods were made. As a result, the performance rankings of technology companies changed during the period examined and a comparisons was made between the results obtained.

**Keywords:** AHP, TOPSIS, Technology Sector, Financial Ratio, Performance Ranking.

### GİRİŞ

Günümüz rekabet ortamında firmaların performansının uygun bir şekilde değerlendirilmesi yalnızca kendileri açısından değil, aynı şekilde alacaklıları ve yatırımcıları açısından da kritik önem taşımaktadır. Değerlendirme, içsel güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesi ve dışsal fırsat ve tehditlerin belirlenmesi için en önemli araçlardan biridir ve aynı zamanda firmaların konumunu diğerlerinden daha net hale getirebilir. Ayrıca, değerlendirmeye dayalı bilgiler gelecekteki yatırımcılar ve alacaklılar tarafından, yatırım

için firma seçmek ve borç vermek için kullanılabilir. Performans değerlendirmesinin yüksek önemine rağmen, bu bağlamda bazı geleneksel ve basit yöntemler de dahil olmak üzere birkaç yöntem geliştirilmiştir. Bu kapsamda değerlendirmede önemli olan konu, sıralamaya yönelik matematiksel yaklaşımların geliştirilmesi ve kriterlerin önerilmesidir (Farrokh, Heydari ve Janami, 2016: 360).

Karar verme, bir kararın tanımlanmasına, bilgi toplanmasına ve alternatif çözümlerin değerlendirilmesine yönelik seçim sürecidir. Çok kriterli karar verme: Genel anlamda, insanın çoklu seçim konumunda "hesaplanmış" karar verme arzusudur. Bilimsel anlamda, birden çok alternatifi birden çok kriterle dikkate alan analitik ve sayısal yöntemler geliştirmek amaçlanmaktadır (Pavić ve Novoselac, 2013: 5). Karar verme süreçleri bir dizi adımı içermektedir. Söz konusu bu adımları, problemlerin tanımlanması, ter-cihlerin oluşturulması, alternatiflerin değerlendirilmesi ve en iyi alternatiflerin belirlenmesi şeklindedir (Tzeng ve Huang, 2011: 1).

ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) problemleri; kişilerin hayatlarının her aşamasında karşılaştıkları en yaygın sorunlardan biridir. Örneğin kişisel açıdan bilgisayar, cep telefonu ve otomobil gibi ürünlerin satın alınmasında ve kurumsal olarak, herhangi bir pozisyon için personel alımında veya yeni açılacak fabrika ve işyeri için en uygun yerin tespitinde belirlenen kriterler gereğince seçim eyleminin gerçekleştirilmesi hali ÇKKV sorunlarının insan yaşamındaki yerini ortaya koyan örneklerdendir (Durmuş ve Tayyar, 2017: 65-66). Ayrıca yöneticiler de günlük işlerinin bir parçası olarak birçok karar alırlar. Bir firmanın stratejileri, yapıları, kalite geliştirme sistemleri, performans değerlendirme sistemleri ve iş akışı ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere çeşitli sorunları çözmeleri beklenir. Daha da önemlisi, yönetsel kararların firma performansı ve başarısı için önemli sonuçları olabilir. Doğru kararı vermemek veya hatta herhangi bir karar alamamak, bir kuruluş için olduğu kadar, değer yaratan seçimleri seçmekle görevli kişi için de maliyetli sonuçlar doğurabilir. Bu açıdan stratejik kararlar ve stratejik karar verme süreçleri, son derece karmaşık ve bir dizi değişken içeren kararlardır ve özellikle uzun vade de kurumsal başarı için hayati derecede önemlidir (Ireland ve Miller, 2004: 8-9).

Alternatiflerin ve kriterlerin sayısı arttıkça, karar verme doğal olarak daha zor hale gelmektedir. Çünkü genellikle birden fazla ve çelişkili kriter içeren bir karar verme süreciyle karşı karşıya kalınmakta ve bu kriterlerin hepsinde tek bir alternatifin en iyisi olması mümkün olamamaktadır. Yaşanan bu ÇKKV probleminin çözümüne ilişkin olarak günümüzde kullanım alanı yaygınlaşan ÇKKV tekniklerinin kullanılması yararlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Karcioğlu ve Yalçın, 2022: 153).

ÇKKV, en arzu edilen alternatifi bulmak veya karar verme sürecini desteklemek için uygulanabilir alternatifleri sıralamayı amaçlamaktadır (Ding vd., 2016: 1). ÇKKV teknikleri, karar vericinin değişik problemler halinde seçenekleri belirlemesine yardım eden yararlı araçlardır. Bilhassa bilgisayarların sağladığı kolaylıkla bu yöntemlerin kullanıcılar için uygulanabilirliği daha kolay bir hale gelmiş, böylece ekonomide ya da yönetimde karar verme süreçlerinin birçok alanında oldukça kabul görmüştür. ÇKKV teknikleri arasında MAXMIN, MAXMAX, SAW, AHP, TOPSIS, SMART, ELECTRE en sık kullanılan yöntemlerdir (Roszkowska, 2011: 201). Söz konusu bu yöntemler, ekonomi, yönetim, mühendislik ve teknoloji gibi birçok yöne etkin bir şekilde uygulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, BIST'te teknoloji sektöründe 2018-2022 döneminde faaliyet gösteren 26 teknoloji firmasının, AHP yöntemi ile tespit edilen kriter ağırlıklarına göre TOPSIS yöntemiyle finansal performansları açısından sıralanması ve kullanılan ÇKKV yöntemleri ile dönemler itibarıyla en iyi teknoloji firmasını seçmektir. Çalışma kapsamında ilk olarak finansal oranlar belirlenecek ve her bir firma için ayrı ayrı hesaplanacaktır. Daha sonra hesaplanan oranlar için AHP yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları tespit edilecektir. Son olarak da TOPSIS yöntemi kullanılarak firmaların performans puanları elde edilecek ve ilgili dönemlerde teknoloji sektöründe başarıya ulaşmış firmaların performans sıralamaları yapılacaktır.

## 1. Literatür İncelemesi

Çok kriterli karar verme yöntemleri arasında yaygın olarak kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemleri gerek kullanım kolaylığı gerekse sonuçlarının kolay bir şekilde anlaşılıp ve yorumlanma imkanının olması gibi nedenlerden dolayı çeşitli alanlarda uygulama fırsatı bulmaktadır. Literatürde yer alan bu alanlara ilişkin yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların bazıları aşağıda kronolojik olarak sunulmuştur.

Wang ve Hsu (2004) çalışmalarında, Stok Devir Hızı, Net Gelir Oranı, Hisse Başına Kârlılık ve Cari Oranı kullanılarak Tayvan Menkul Kıymetler Piyasasında işlem gören ve dizüstü bilgisayarı üreten on firmaya (Compal, Elitegroup, Acer, Inventec, Asus, Blue Sky, Arima, Quanta, Innovace ve Clevo) ait verilere TOPSIS yöntemini uygulayarak performans indeksini hesaplamışlar ve firmaların sıralamasını yapmışlardır.

Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2009) çalışmalarında, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (FAHP) ve TOPSIS yöntemlerine dayanan, finansal oranları kullanarak ve aynı zamanda karar vericilerin sübjektif yargılarını da dikkate alarak firmaların performansını değerlendirmek için bulanık bir model geliştirmeyi amaçlamışlardır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde FAHP, firmaların sıralamasının belirlenmesinde ise TOPSIS yöntemi kullanılmış ve firmaların performansları dikkate alınarak çimento firmaları sıralanmıştır.

Seçme vd. (2009) çalışmalarında, Türk Bankacılık Sektöründe yer alan en büyük beş ticari bankayı incelemişler ve bu bankaları çeşitli mali ve mali olmayan göstergeler açısından değerlendirmişlerdir. FAHP yöntemi kullanılarak uzmanların görüşlerine dayalı olarak bir dizi kriter için ağırlıklar belirlenmiş ve bankaların sıralanması için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, rekabet ortamında sadece mali performansın değil, aynı zamanda mali olmayan performansın da dikkate alınması gerektiğini göstermişlerdir.

Dumanoğlu ve Ergül (2010) çalışmalarında, İMKB'de (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) faaliyet gösteren onbir teknoloji firmasının 2006-2009 dönemine ait finansal tablolarını kullanarak, firmaların finansal performanslarını TOPSIS ile analiz etmişlerdir. Firmaların finansal performans değerlemesi ve belirlenen sonuçlara göre firmalar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre İMKB'de işlem gören teknoloji firmalarının dönemler itibarıyla en başarılı ve başarısız olanları tespit edilmiştir.

Amile (2012) çalışmasında, İran'da faaliyet gösteren üç bankanın (Melli bankası, Saderat bankası ve Parsian bankası) her birinin 10 şubesi vaka çalışması olarak seçilmiştir. Veriler anketlerden çıkarılmış ve değişkenler bulanık AHP kullanılarak ağırlıklandırılmış ve sonuçta TOPSIS tekniği kullanılarak bankalar sıralanmıştır.

Bulgurcu (2012) çalışmasında, İMKB'de işlem gören on üç teknoloji firmasının finansal performansını ölçmek ve karşılaştırmak için çok kriterli bir karar verme modeli önermeyi amaçlamıştır. Bu firmalar, TOPSIS yöntemi kullanılarak finansal performans puanı elde etmek için birleştirilen on finansal oran açısından incelenmiş ve değerlendirilmiştir. TOPSIS yöntemi ile bu firmaların 2009-2011 yılları arasındaki sıralaması yapılmıştır.

Hosseini vd. (2013) çalışmalarında, 2009-2011 yılları arasında Tahran Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören ilk 50 firmanın likidite, faaliyet, kaldıraç ve kârlılık oranları açısından sıralaması arasındaki ilişkiyi, birleşik AHP-TOPSIS yaklaşımı kullanarak ve sıralama arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaçla, anket kullanılarak finansal oranların etkisine ilişkin uzmanların, akademisyenlerin ve sermaye piyasası otoritelerinin görüşleri toplanmış ve ardından AHP- TOPSIS tekniği kullanılarak bu oranlara göre firmalar sıralanmıştır.

Önder vd. (2013) çalışmalarında, Türk Bankalarının 2002-2011 yılları arasındaki finansal performans modelini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Banka sıralamasında hem AHP hem de TOPSIS metodolojileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Akbank'ın 2007-2011 ve 2009-2011 yıllarında en iyi performans gösteren banka olduğunu ortaya koymuşlardır.

Wang (2014) çalışmasında, Tayvan konteyner nakliye firmalarının finansal performansını bulanık ÇKKV ile değerlendirmiştir. Değerlendirmede, mali oranları birkaç kümeye bölmek ve kümelerden temsili endeksler bulmak için önce gri ilişki analizini uygulamıştır. Daha sonra firmaların finansal performansını değerlendirmek için fuzzy TOPSIS yöntemini kullanmış ve firmaları finansal performanslarına göre sıralamıştır.

Akhisar ve Tunay (2015) çalışmalarında, Türk hayat sigortası sektörünün faktörlerini dikkate alarak ve parametrelerin performans üzerindeki etkilerini belirleyerek bir ölçüm çerçevesi oluşturmaya çalışmışlardır. Her bir firma için finansal oran ağırlıklarına göre performans sıralamasını bulmak için AHP ve TOPSIS yöntemini kullanılmıştır. Sonuç olarak, sigorta firmalarının performanslarının incelenen dönemde değişmediği tespit edilmiştir.

İşseveroğlu ve Sezer (2015) çalışmalarında, 2008-2012 yıllarında İMKB'de işlem gören on altı emeklilik ve hayat boyu emeklilik firmasının mali tabloları kullanılarak firmaların finansal performanslarını TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Firmaları, hesapladıkları performans puanlarına göre sıralamışlardır. Sonuç olarak, emeklilik firmalarının performans puanlarının analiz döneminde genel olarak değişmediği tespit edilmiştir.

Fai vd. (2016) çalışmalarında, 2012-2014 döneminde Malezya borsasında finans sektöründe yer alan 23 firmanın genel performanslarını TOPSIS modeli ile ortaya koymuşlardır. Firmaların genel performansı yedi finansal oran üzerinden değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, HWANG, RCECAP, CIMB, AFG ve LPI firmalarının çalışma süresi içinde ilk beşe girdiğini göstermişlerdir.

Masca (2017) çalışmasında, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin ekonomik performans değerlendirmesini, altı makroekonomik analiz yöntemiyle çok kriterli karar verme yaklaşımına dayanan TOPSIS yöntemi ile yapmıştır. Çalışmada 2015 yılına ait 28 AB ülkesinin verileri kullanılmıştır. Sonuç olarak İsveç'in 2015'te en iyi ekonomik performansa sahip olduğunu ve Yunanistan'ın en kötü performansa sahip olduğunu göstermiştir.

Javadi vd. (2018) çalışmalarında, Ulusal İran Gaz Firmasına bağlı 31 doğal gaz dağıtım firmasının finansal performansını değerlendirmek amacıyla, uygun finansal performans göstergelerini, teorik temeller ve çeşitli finans ve planlama uzmanlarıyla yapılan görüşmeler aracılığıyla belirlemişler ve ardından AHP yöntemini kullanarak ağırlıklandırmışlardır. TOPSIS tekniği kullanılarak firmaların nihai sıralaması sağlanmıştır.

Banu ve Santhiyavalli (2019) çalışmalarında, 1999-2000 ile 2014-2015 yılları arasındaki 16 yıllık dönemde Hindistan'da faaliyet gösteren Ticari Bankaların finansal performanslarını, TOPSIS yöntemi kullanılarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın bulgularında, risklerini etkin bir biçimde azaltmayı başaran bankaların daha fazla kâr sağladığını ve işlerinde tutarlılığı koruduğunu tespit etmişlerdir.

Lukic vd. (2020) çalışmalarında, Sırbistan'da 2018 yılında faaliyet gösteren 5 gıda perakendeci firmanın AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak finansal performansını ve verimliliğini araştırmışlardır. Sonuç olarak en verimli gıda perakendecisinin Aman firması ve en verimsizinin ise Mercator-S firması olduğunu tespit etmişlerdir.

Muhammad vd. (2021) çalışmalarında, 2019-2021 döneminde beş İslami bankanın (Albarka Bank, Bank Islami Pakistan, Meezan Bank, MCB İslami ve Bank Dubai) finansal performansını ve finansal durumunu TOPSIS yöntemi kullanarak incelemişlerdir. Sonuç olarak, her bankanın ilgili yıllar itibarıyla finansal performans açısından sırasına ortaya koymuşlardır.

Azhar vd. (2022) çalışmalarında, TOPSIS yöntemi kullanarak Malezya'da sağlık sektöründe faaliyet gösteren 20 firmanın 2019 yılı verilerinden yararlanarak firmaların finansal performansını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, firmaların finansal performanslarını değerlendirmek için kriter olarak; borç oranı, borç/özsermaye oranı, cari oran, özsermaye kârlılığı, asit testi oranı, hisse başına kazanç ve aktif kârlılığı gibi finansal açıdan önemli oranlar kullanılarak, firmalar finansal performansları açısından sıralanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Teknoloji Sektörü

Teknoloji kelime anlamı olarak, "Bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi; uygulayım bilimi" (TDK, 2023) ve "Mal veya hizmetlerin üretiminde veya buna yönelik amaçların gerçekleştirilmesinde kullanılan beceriler, yöntemler, işlemler, tekniklerin derlenmesi veya bilimsel araştırmalardır" (Wikipedia, 2023) şeklinde tanımlanmaktadır. Teknoloji sektörü, teknolojik mal ve hizmetleri araştırma, geliştirme veya dağıtma ile ilgili olan stok kategorisidir. Bu sektör, elektronik üretimi, yazılım, bilgisayar veya bilgi teknolojisi ile ilgili ürün ve hizmetlerin oluşturulması etrafında yer alan firmaları içermektedir. Sektörün taraflar açısından değerlendirilmesi ve sektör hakkında temel çıkarımlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Finansal Ansiklopedi, 2021):

Teknoloji sektörü gerek müşteriler gerekse diğer firmalar için yaygın bir ürün ve hizmet yelpazesi sunmaktadır. Mobil cihazlar, bilgisayarlar, giyilebilir teknoloji, ev aletleri, televizyonlar gibi tüketim malları sürekli olarak geliştirilmekte ve yeni özelliklerle tüketicilere satılmaktadır. İş tarafında firmalar, kurumsal yazılımlarının oluşturulması, lojistik sistemlerinin yönetilmesi, veri tabanlarının korunması ve genel olarak stratejik iş kararlarının alınmasına imkân veren kritik bilgi ve hizmetleri sağlamak amacıyla teknoloji sektöründen gelen yeniliklere bağımlıdır.

Temel Çıkarımlar:

- Teknoloji sektörü, elektronik, yazılım, bilgisayar, yapay zekâ ve bilgi teknolojisi ile ilgili diğer sektörlerde mal ve hizmet satan firmalardan oluşmaktadır.
- Teknoloji firmaları araştırma ve geliştirmeye büyük yatırım yapar ve gelecek potansiyeli olan daha büyük ve riskli projeler üstlenebilir.
- Teknoloji sektörü, genellikle bir ekonomideki en çekici büyüme yatırımlarından biridir.

Ülkemizde teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmalar daha çok bilgi ve iletişim teknolojileri alanında ön plana çıkmaktadır. Özellikle dijitalleşme konusunda, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gelişmeler hızlı bir şekilde yaşanmaktadır. Bu açıdan dünyanın birbirine bağlanmasının yolunun dijitalleşmeden geçtiği söylenebilir. Ülkemizde faaliyet gösteren teknoloji firmalarının bu alanda yoğunlaşması ile ekonomik büyümeye, küresel rekabet gücüne ve toplumsal kalkınmaya katkıda bulunarak, stratejik bir görevi üstlendikleri ifade edilebilir.

Türkiye Bilişim Sanayiciler Derneği, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Pazar Verileri Raporu'na (2022) göre; bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün global pazar büyüklüğü 2022 yılında %3,3'lük büyüme ile 4,4 trilyon dolar seviyesine yükselirken bilgi teknolojileri pazar büyüklüğü %9,3 büyümüş; iletişim teknolojileri pazar büyüklüğünde ise %3,8'lik bir daralma görüldüğü ifade edilmiştir. Yine aynı rapora göre, Türkiye Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü'nün 2022 yılında ulusal pazar büyüklüğünün 408,9 milyar TL'ye (24,7 milyar USD'ye) ulaştığı ve 2018-2022 yılları arasında sektörün TL bazındaki yıllık ortalama büyümesinin %25,2 olduğu belirtilmiştir (TÜBİSAD, 2022). Ayrıca 2001 yılında yayınlanan 4691 sayılı Kanun ile kurulan 96 Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nden 86'sı faaliyetine devam etmekte, 12'sinin ise altyapı çalışmalarının devam etmektedir. Kurulan bu Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'yle, ülkemizde, teknolojik bilginin üretilmesi, üretilen bilginin ticarileştirilmesi, ürün ve üretim yöntemlerinde ürün kalitesi ve standartlarının iyileştirilmesi, verimliliği artıracak ve üretim maliyetlerini düşürecek yeniliklerin geliştirilmesi, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yeni ve ileri teknolojilere adaptasyonu, araştırmacılara iş imkânlarının sağlanması ve ileri teknoloji yatırımlarını yapacak yabancı sermayenin ülkeye girişinin hızlandırılması ile sanayinin rekabet gücünün artırılması amaçlanmaktadır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2023). Bu veriler doğrultusunda ülkemizdeki teknoloji sektörünün gelişiminin ve pazar büyüklüğünün gelecek yıllarda artarak devam edeceği söylenebilir.

## 2.2. Finansal Oranlar

Firmaların finansal performanslarını değerlendirmek için finansal oranlardan değerlendirme kriterleri elde edilmektedir (Wang, 2014: 28). Firma yönetiminin genel işlerinde, finansal oranlar bir firmanın performansını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan araçlardan biridir. Genel olarak baktığımızda, bir firmanın ticari faaliyetlerinin durumuyla ilgili finansal bilgiler, yıllık mali tablolarda raporlanır ve mali oranı, mali tablodaki herhangi iki muhasebe kaleminin oranını ifade etmektedir (Feng ve Wang, 2001: 449).

Finansal oranlar, firmaların mali tablolarında bulunan kalemler arasında ilişkiler kurulmasını sağlayarak firmaların farklı açılardan analizlerinin yapılmasında kullanılmaktadır. Mali tablolarda bulunan unsurlardan anlamlı olan birçok oranın elde edilmesi mümkündür. Ancak hesaplanan oranlar kullanışlılık, faydalılık, karşılaştırma yaparken kolaylık sağlanması gibi nedenlerle çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmuştur. En fazla kullanılan sınıflama, oranların firma faaliyetlerinin değerlendirilmesinde kullanılış biçimlerine göre yapılan sınıflamadır. Buna göre oranlar; *Likidite oranları*, *Mali yapı oranları*, *Faaliyet oranları* ve *Kârlılık oranları* şeklinde sınıflandırılmaktadır (Çabuk, vd., 2019: 69-70). Finansal oranlar, bir firmanın performansının ve finansal durumunun yararlı göstergeleridir ve bu kapsamda literatür incelemesi neticesinde firmaların piyasadaki değerini ortaya koyan bu oranlar (*Asit-Test Oranı*, *Net Kâr Marjî*, *Esas Faaliyet Kârlılığı*, *Özsermaye Kârlılığı*, *Finansal Kaldıraç*, *Satışlardaki Büyüme*, *Aktif Devir Hızı*, *Özsermaye Devir Hızı*, *Hisse Başına Kazanç* ve *Tobin Q*) çalışmanın uygulama kısmında kullanılmıştır.

## 2.3. AHP Yöntemi

AHP, 1970'lerde Saaty tarafından önerilen ÇKKV yöntemlerinden biridir. Karmaşık karar problemlerinin analiz edilmesi ve yapılandırılması için yaygın olarak kullanılmaktadır. Karar verme problemi önce farklı kriterlere ayrıştırılır ve AHP yöntemi, karar vericilerin ikili karşılaştırma yargılarını kullanarak her bir kriter için ağırlığı hesaplamasına yardımcı olmak için kullanılabilir (Hani-ne vd., 2016: 3).

Gerçek dünyanın karmaşıklığı ve insanın sınırlı bilgi ve algılama kapasitesi nedeniyle hem nitelik değerleri hem de nitelik ağırlıkları belirsizdir. Karar vericiler tercihlerini veya değerlendirmelerini açık bir şekilde ifade edememektedir. Bu tür problemlerle başa çıkabilmek için birçok araştırmacı, belirsiz ortamlarda nitelik değerlerini ve nitelik ağırlıklarını doğru bir şekilde tanımlamaya çalışmaktadır (Ding vd., 2016: 1).

AHP tekniği aşağıdaki adımlardan oluşan bir süreçtir (Haine vd., 2016: 4):

1. Çalışmanın amacını dikkate alınarak karar hiyerarşisinin yapılandırılması, kriterleri ve alt kriterlerinin belirlenmesi,
2. Tablo 1'de gösterilen ikili karşılaştırmanın temel ölçeğini kullanarak, öğeler kümesinin kendisiyle karşılaştırıldığı karşılaştırma matrisinde bütün kararların bir dizisinin oluşturulması,
3. Karşılaştırmanın maksimum özdeğerlerine karşılık gelen özvektörlerin hesaplanarak, faktörlerin göreceli öneminin belirlenmesi,
4. Tutarlılık Endeksi (Consistency Index-CI) ve Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio-CR) karşısında kararların tutarlılığının doğrulanması.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Burada  $\lambda_{max}$ , ikili karşılaştırmalar matrisine karşılık gelen özgül değeridir ve  $n$ , karşılaştırılan öğelerin sayısıdır.

Tutarlılık oranı (CR) şu şekilde tanımlanır:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Burada, (RI), Tablo 2'de tanımlanan bir tutarlılık indeksidir. 0.1'den küçük bir CR değeri genellikle kabul edilebilir; Aksi halde tutarsızlığı azaltmak için ikili karşılaştırmalar gözden geçirilmelidir.

AHP, karşılaştırma için 9 puanlık bir ölçek kullanılmaktadır (Tjader vd., 2014: 615). Söz konusu bu ölçeğin önemi, tanımı ve açıklamaları aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmektedir (Saaty, 1987: 163):

**Tablo 1.** AHP için iki karşılaştırma ölçeği

Önem	Tanım	Açıklama
1	Eşit öneme sahip	Her iki seçenekte eşit öneme sahip.
2	Zayıf ya da hafif	
3	Biraz önemli	Bir ölçüt diğerine göre biraz daha önemli sayılmıştır.
4	Makul artı	
5	Fazla önemli	Bir ölçüt diğerine göre çok daha önemli sayılmıştır.
6	Güçlü artı	
7	Çok fazla önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre kesinlikle çok fazla önemli sayılmıştır.

8	Çok çok güçlü	
9	Son Derece Önemli	Bir ölçütün diğerine göre son derece önemli olduğu çeşitli bilgilere dayandırılmıştır.
2, 4, 6, 8	İki yakın karar arasındaki ara değerler	Uzlaşma gerektiği zaman.

RI oranlarının, matris ölçüsüne göre değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir (Karağannidis vd., 2010: 255):

**Tablo 2.** Rassallık göstergeleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

#### 2.4. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS ilk olarak Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS, karar vericinin belirli kriterlere göre gerçekleştirdiği sayısal değerlendirmeler yoluyla farklı alternatifleri sıralayan ÇKKV tekniğidir. Karar verici tarafından hissedilen göreceli önemin bir ölçüsünü ortaya koymak için her bir kriter için ağırlıklar da belirlenebilir (Kahraman vd., 2009: 835). TOPSIS yöntemi, bilgisayar desteğine dayandığından oldukça uygun, pratik (Pavić ve Novoselac, 2013: 5) ve yararlı bir tekniktir (Roszkowska, 2011: 227).

TOPSIS, sağlam matematiksel temeli, basitliği ve uygulanabilirlik kolaylığı nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Chakraborty, 2022: 1). Çok kriterli analiz durumunda TOPSIS, birimleri tercihe veya ideal çözüme benzerliğe göre sıralamak için kullanılan popüler bir tekniktir (Mukherjee ve Nath, 2005: 175). TOPSIS'in altında yatan mantık, alternatiflerin hem ideal hem de negatif-ideal çözümlerden ne kadar uzakta olduğunu ölçmektir (Parkan ve Wu, 1999: 509). Yani, seçilen alternatifin negatif-ideal çözüme (yani maliyet kriterlerini maksimize eden ve fayda kriterlerini minimuma indiren çözüm) en uzak mesafede ve pozitif-ideal çözümden (yani fayda kriterlerini maksimize eden ve maliyet kriterlerini minimuma indiren çözüm) en kısa mesafede olması gerektiği ilkesine dayanmaktadır (He vd., 2016: 29). Bu yöntemin başlıca avantajlarını: Basit, rasyonel, anlaşılır kavram, hesaplamada etkililik ve her bir alternatif için göreceli performansı basit bir matematiksel formda ölçebilme yeteneği şeklinde sıralamak mümkündür (Hung ve Chen, 2009: 1). TOPSIS yöntemi pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkları aynı anda değerlendirerek karar verme zorluğunu ortadan kaldırmaktadır.

TOPSIS yöntemi, kriterlerin ağırlıklandırılmasına imkân vermesi, basit ve anlaşılır olması, uygulama kolaylığı gibi avantajlarından dolayı literatürde en çok kullanılan ÇKKV yöntemlerinden birisidir. TOPSIS yönteminin uygulanması adım adım aşağıda açıklanmıştır (Karcıoğlu ve Yalçın, 2020: 77-79):

1. Karar Matrisinin Oluşturulması; TOPSIS yönteminde ilk adımı karar matrisinin ( $D$ ) oluşturulmasıdır. Karar matrisinde satırlarında alternatiflere, sütunlarında ise kriterlere yer verilmektedir. Karar verici tarafından oluşturulan  $m \times n$  boyutlu karar matrisi ( $D$ ) aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$D_{mn} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

TOPSIS,  $n$  kritere (veya özneteliğe) göre  $m$  alternatifi olan bir karar matrisi ile başlar. TOPSIS yöntemi,  $n$  özellik (veya kriter) ile ilişkili  $m$  alternatif içeren yukarıdaki karar matrisini değerlendirir (Hwang ve Yoon, 1981: 128-130).

2. Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması; Bu adımda normalleştirilmiş karar matrisini ( $N_{mn}$ ) oluşturmak için, ilk olarak karar matrisinin her sütunundaki her bir değer karesi alınarak toplanmaktadır. Daha sonra, her sütundaki ilgili değer elde edilen bu toplamın kareköküne bölünerek normalleştirilmiş karar matrisinin satır ve sütun değerleri elde edilmektedir. Normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulurken aşağıdaki eşitlikten yararlanılmaktadır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij})^2}} \quad (i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$N_{mn} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1n} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması; Bu adımda, ilk olarak alternatifleri değerlendirmede kullanılacak kriterlerin ağırlık değerleri ( $w_i$ ) belirlenmektedir. Daha sonra normalize karar matrisinin her bir sütunundaki değerler  $w_i$  değeri ile çarpılmakta ve ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi ( $V_{mn}$ ) nin değerleri elde edilmiş olmaktadır.

$$V_{mn} = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & \dots & w_n n_{1n} \\ w_2 n_{21} & w_2 n_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{j2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

4. Pozitif İdeal Çözümün ve Negatif İdeal Çözümün Oluşturulması; Bu adımda pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri oluşturulmaktadır. Pozitif ideal çözüm kümesini oluşturmak için, ağırlıklandırılmış karar matrisindeki her bir sütunda yer alan değerlerin en büyüğü (ilgili değerlendirme kriteri maliyet kriteri ise en küçüğü) seçilerek pozitif ideal çözüm kümesi ( $A^+$ ) oluşturulmaktadır.

$J_1$  fayda kriteri  $J_2$  maliyet kriteri olmak üzere, pozitif ideal çözüm kümesi ( $A^+$ ) aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak elde edilmektedir.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \\ = \left\{ \left( \max_j V_{ij} \mid j \in J_1 \right), \left( \min_j V_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid j = 1, 2, \dots, n \right\} \quad (5)$$

Negatif ideal çözüm kümesini oluşturmak için  $V_{mn}$  her bir sütunda yer alan değerlerin en küçüğü (ilgili değerlendirme kriteri fayda kriteri ise en büyüğü) seçilerek negatif ideal çözüm kümesi ( $A^-$ ) oluşturulmaktadır.

$J_1$  fayda kriteri  $J_2$  maliyet kriteri olmak üzere, negatif ideal çözüm kümesi ( $A^-$ ) aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak edilmektedir.

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \\ = \left\{ \left( \min_j V_{ij} \mid j \in J_1 \right), \left( \max_j V_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid j = 1, 2, \dots, n \right\} \quad (6)$$

5. Pozitif ve Negatif Ayırım Ölçümlerinin Hesaplanması; Pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri belirlendikten sonra alternatifler arasındaki ayırım ölçüsünü hesaplamak için n-boyutlu Öklid uzaklık yaklaşımı kullanılmaktadır. Her alternatifin pozitif ideal çözüme olan uzaklığı ( $S^+$ ) ve negatif ideal çözüme olan uzaklığı ( $S^-$ ) aşağıdaki eşitlik (7) ve (8) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

6. İdeal Çözüme Olan Görelî Yakınlığın Hesaplanması; Her bir karar noktasının ideal çözüme görelî yakınlığının ( $C_i^*$ ) hesaplanmasında, pozitif ideal ve negatif ideal uzaklık ölçümlerinden yararlanılmaktadır. Buradaki ölçüt, her bir alternatife ait negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içerisindeki payıdır ve aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad i = 1, \dots, m \quad (9)$$

7. Alternatiflerin Sıralanması; Alternatifler yakınlık katsayılarına ( $C_i^*$ ) göre en büyükten en küçüğe doğru sıralanmaktadır. En büyük  $C_i^*$  değerine sahip alternatif ideal çözüme en yakın alternatif olarak seçilmektedir.

### 3. Uygulama

Çalışmanın veri setini, BIST'te 2018-2022 yılları arasında teknoloji sektöründe faaliyet gösteren 26 firma oluşturmaktadır. Çalışmada firmalara ilişkin finansal oranlar, BIST tarafından verilerin dağıtılması ve yayınlanması konusunda doğrudan yetkilendirilen veri dağıtıcı kuruluşlardan biri olan Finnet Elektronik Yayıncılık Data İletişim Ticaret ve Sanayi Limited Şirketinden elde edilmiştir. Ticaret sektöründe ilgili dönemde sürekli olarak faaliyette bulunmayan firmalar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, firmaların belirlenen finansal oranlarının ağırlık kriterleri AHP yöntemiyle belirlenmiştir. İkinci aşamada, TOPSIS yöntemiyle çalışmaya dahil edilen firmaların belirlenen kriterler ve ağırlıklar doğrultusunda sıralayarak en iyi performans gösteren firmaların sıralaması her yıl için ayrı bir şekilde yapılmıştır. Verilerin analizi Microsoft Excel programıyla gerçekleştirilmiştir. Literatür incelemesinde bahsedilen çalışmalar, teknoloji sektörünün yapısı ve uzman görüşleri dikkate alınarak aşağıdaki Tablo 3'te gösterilen finansal oranların, firmaların performans belirleyicileri olarak çalışmada değişken olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 3.** Çalışmada kullanılan değerlendirme kriterleri (finansal oranlar)

No	Kod	Finansal Oranlar	No	Kod	Finansal Oranlar
1	$C_1$	Asit-Test Oranı	6	$C_6$	Satışlardaki Büyüme
2	$C_2$	Net Kâr Marjı	7	$C_7$	Aktif Devir Hızı
3	$C_3$	Esas Faaliyet Kârlılığı	8	$C_8$	Özsermaye Devir Hızı
4	$C_4$	Özsermaye Kârlılığı	9	$C_9$	Hisse Başına Kazanç
5	$C_5$	Finansal Kaldıraç	10	$C_{10}$	Tobin Q

### 3.1. AHP Yöntemi Uygulama Sonuçları

AHP yöntemine göre Tablo 3'te belirtilen değerlendirme kriterlerinin uygulama sonuçları aşağıda gösterilmektedir.

**Tablo 4.** İkili karşılaştırma matrisi

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$C_{10}$
$C_1$	<b>1,00</b>	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00
$C_2$	1,00	<b>1,00</b>	2,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00
$C_3$	1,00	0,50	<b>1,00</b>	2,00	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	1,00
$C_4$	0,50	1,00	0,50	<b>1,00</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$C_5$	0,50	0,50	1,00	1,00	<b>1,00</b>	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
$C_6$	0,50	1,00	0,33	1,00	1,00	<b>1,00</b>	1,00	1,00	3,00	3,00
$C_7$	0,50	0,33	0,50	1,00	0,50	1,00	<b>1,00</b>	2,00	1,00	1,00
$C_8$	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50	<b>1,00</b>	2,00	2,00
$C_9$	0,50	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	0,50	<b>1,00</b>	1,00
$C_{10}$	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,50	1,00	<b>1,00</b>
Toplam	6,33	8,33	8,00	12,00	11,50	11,67	14,50	14,00	16,00	15,00

Tablo 4'te de görüldüğü üzere karşılaştırma matrisinin köşegen elemanları 1 olan bir kare matristir. İkili karşılaştırmada, iki alternatiften hangisinin daha önemli olduğunu karar verilir. Çalışma kapsamında firmaların finansal performanslarının sıralanması açısından 10 kriter belirlenmiştir. Tablo 1'deki ölçeklendirme kullanılarak AHP yönteminde bu kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Bu matris kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılmalarını göstermektedir. Karşılaştırmalı üstünlükte her bir kriterin kendine olan üstünlüğü 1 olarak kabul edilmektedir. Sonraki aşamada ikili karşılaştırmalar matrisi normalize edilmiş ve aşağıdaki Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.** İkili karşılaştırma matrisinin normalize edilmesi

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$C_{10}$	Kriter Ağırlıkları
$C_1$	0,1579	0,1200	0,1250	0,1667	0,1739	0,1714	0,1379	0,2143	0,1250	0,1333	<b>0,1525</b>
$C_2$	0,1579	0,1200	0,2500	0,0833	0,1739	0,0857	0,2069	0,0714	0,0625	0,1333	<b>0,1345</b>
$C_3$	0,1579	0,0600	0,1250	0,1667	0,0870	0,2571	0,1379	0,2143	0,1875	0,0667	<b>0,1460</b>
$C_4$	0,0789	0,1200	0,0625	0,0833	0,0870	0,0857	0,0690	0,0714	0,0625	0,0667	<b>0,0787</b>
$C_5$	0,0789	0,0600	0,1250	0,0833	0,0870	0,0857	0,1379	0,0714	0,0625	0,0667	<b>0,0858</b>
$C_6$	0,0789	0,1200	0,0417	0,0833	0,0870	0,0857	0,0690	0,0714	0,1875	0,2000	<b>0,1025</b>
$C_7$	0,0789	0,0400	0,0625	0,0833	0,0435	0,0857	0,0690	0,1429	0,0625	0,0667	<b>0,0735</b>
$C_8$	0,0526	0,1200	0,0417	0,0833	0,0870	0,0857	0,0345	0,0714	0,1250	0,1333	<b>0,0835</b>
$C_9$	0,0789	0,1200	0,0417	0,0833	0,0870	0,0286	0,0690	0,0357	0,0625	0,0667	<b>0,0673</b>
$C_{10}$	0,0789	0,1200	0,1250	0,0833	0,0870	0,0286	0,0690	0,0357	0,0625	0,0667	<b>0,0757</b>
Toplam											<b>1,0000</b>

İkili karşılaştırma matrisinin normalize edilmesi işlemde matrisin her bir elemanı ait olduğu sütünün toplamına bölünerek, normalize edilmiş matris oluşturulmuştur. Normalize edilmiş matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınarak Tablo 5'te gösterildiği üzere kriter ağırlıkları hesaplanmıştır.

Kriter ağırlıklarına ilişkin bulunan değerler bulunduktan sonra bu değerlerin analizde öngörülebilir sonuçlar verebileceğinin test edilmesi yani tutarlılığının hesaplanması gerekmektedir ve karşılaştırma matrislerinin tutarlılığının hesaplanması aşağıdaki Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.



**Tablo 6.** Kriter ağırlıklarının kontrolü

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Toplam
C1	0,1525	0,1345	0,1460	0,1574	0,1717	0,2049	0,1470	0,2504	0,1347	0,1513	<b>1,6504</b>
C2	0,1525	0,1345	0,2920	0,0787	0,1717	0,1025	0,2205	0,0835	0,0673	0,1513	<b>1,4545</b>
C3	0,1525	0,0673	0,1460	0,1574	0,0858	0,3074	0,1470	0,2504	0,2020	0,0757	<b>1,5914</b>
C4	0,0763	0,1345	0,0730	0,0787	0,0858	0,1025	0,0735	0,0835	0,0673	0,0757	<b>0,8507</b>
C5	0,0763	0,0673	0,1460	0,0787	0,0858	0,1025	0,1470	0,0835	0,0673	0,0757	<b>0,9300</b>
C6	0,0763	0,1345	0,0487	0,0787	0,0858	0,1025	0,0735	0,0835	0,2020	0,2270	<b>1,1124</b>
C7	0,0763	0,0448	0,0730	0,0787	0,0429	0,1025	0,0735	0,1669	0,0673	0,0757	<b>0,8016</b>
C8	0,0508	0,1345	0,0487	0,0787	0,0858	0,1025	0,0367	0,0835	0,1347	0,1513	<b>0,9072</b>
C9	0,0763	0,1345	0,0487	0,0787	0,0858	0,0342	0,0735	0,0417	0,0673	0,0757	<b>0,7164</b>
C10	0,0763	0,1345	0,1460	0,0787	0,0858	0,0342	0,0735	0,0417	0,0673	0,0757	<b>0,8137</b>

**Tablo 7.** Tutarlılık oranının hesaplanması

Toplam	Kriter Ağırlıkları	Toplam/Kriter Ağırlıkları	$\lambda_{maxort}$	CI (Tutarlılık İndeksi) ( $\lambda_{maxort} - n$ )/( $n - 1$ )	CR (Tutarlılık Oranı) ( $CI/RI$ )
1,6504	0,1525	10,8191	10,8204	0,0912	0,0614
1,4545	0,1345	10,8141			
1,5914	0,1460	10,8998			
0,8507	0,0787	10,8096			
0,9300	0,0858	10,8328			
1,1124	0,1025	10,8577			
0,8016	0,0735	10,9065			
0,9072	0,0835	10,8708			
0,7164	0,0673	10,6392			
0,8137	0,0757	10,7539			

\* **0,06142 < 0,10**

Tablo 7'de görüldüğü üzere, tutarlılık oranını rassal indeks değerlerine göre hesaplanmıştır. Tablo 2'de gösterilen kriter sayısına göre rassal indeksi oranı belirlenmiş ve ilgili işlem yapıldıktan sonra tutarlılık oranı 0,0614 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değer 0,10 dan küçük olması yapılan karşılaştırmanın tutarlı olduğunu göstermektedir.

### 3.2. TOPSIS Yöntemi Uygulama Sonuçları

Teknoloji sektörü firmalarının 2018-2022 yılları arası AHP ağırlıklarına göre TOPSIS yöntemi ile değerlendirilen performans sıralama analizi 2018 yılı için işlem basamakları adım adım aşağıdaki gibi uygulanmış, diğer yılların sonuçları ise toplu olarak uygulamanın sonunda verilmiştir.

İlk olarak, belirlenen kriterler doğrultusunda alternatiflere ait veriler tespit edilmiş ve karar matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan karar matrisi Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Karar matrisi

Alternatifler	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
ALCTL (A <sub>1</sub> )	2,23	6,79	18,08	15,27	54,04	11,64	2,14	2,25	0,97	0,91
ARDYZ (A <sub>2</sub> )	1,76	43,59	48,03	69,33	31,01	66,94	2,05	1,59	1,02	0,00
ARENA (A <sub>3</sub> )	1,23	0,03	1,20	0,22	59,48	21,22	4,84	6,92	0,02	0,65
ARMDA (A <sub>4</sub> )	1,73	0,00	2,73	0,00	73,74	28,11	2,94	8,74	0,00	0,95
ASELS (A <sub>5</sub> )	1,65	25,73	19,14	31,12	47,74	66,45	3,50	1,21	2,03	2,24
ATATP (A <sub>6</sub> )	1,46	5,19	12,43	32,87	58,86	0,00	4,97	6,34	0,20	3,37
DGATE (A <sub>7</sub> )	1,59	2,40	2,22	18,24	56,00	0,00	5,61	7,61	0,60	1,38
DESPC (A <sub>8</sub> )	2,10	6,00	5,58	31,00	35,18	32,95	4,62	5,16	0,90	0,94
EDATA (A <sub>9</sub> )	1,70	9,95	11,86	36,71	41,51	0,00	5,39	3,69	0,21	2,85

FONET ( $A_{10}$ )	0,95	34,26	27,90	26,28	27,85	50,85	6,93	0,77	0,68	1,46
HTTBT ( $A_{11}$ )	2,64	26,62	17,91	30,83	22,21	0,00	7,00	1,16	0,13	3,91
INDES ( $A_{12}$ )	1,09	3,12	2,52	35,06	69,78	0,00	4,93	11,25	2,17	1,05
KFEIN ( $A_{13}$ )	2,18	13,93	18,62	30,56	24,37	106,91	2,89	2,19	0,69	1,92
KAREL ( $A_{14}$ )	0,81	9,36	22,63	28,42	65,08	66,42	3,35	3,04	1,17	1,16
KRONT ( $A_{15}$ )	2,31	13,47	0,00	11,31	24,69	22,54	1,58	0,84	0,32	3,59
LINK ( $A_{16}$ )	14,65	63,51	28,23	30,06	11,99	20,87	3,64	0,47	1,33	1,86
LOGO ( $A_{17}$ )	1,69	21,09	21,25	26,94	43,43	25,34	2,92	1,28	2,71	2,18
MANAS ( $A_{18}$ )	0,46	3,79	11,45	13,97	74,96	0,00	7,31	3,69	0,09	2,76
MTRKS ( $A_{19}$ )	1,41	3,52	2,19	10,27	42,65	0,00	17,70	2,92	0,10	7,38
MIATK ( $A_{20}$ )	0,97	15,20	20,03	11,54	37,82	0,00	2,28	0,76	0,10	6,05
MOBTL ( $A_{21}$ )	0,69	1,42	6,41	2,04	55,29	0,00	2,37	1,44	0,02	1,27
PAPIL ( $A_{22}$ )	21,35	42,93	48,06	50,50	4,70	37,32	104,45	1,18	0,77	0,00
PENTA ( $A_{23}$ )	2,24	0,41	3,73	8,57	84,45	4,86	4,90	21,10	0,24	0,00
PKART ( $A_{24}$ )	1,84	3,07	5,44	11,39	36,80	34,50	6,77	3,71	0,23	1,08
SMART ( $A_{25}$ )	0,95	25,52	39,88	26,12	36,80	11,21	2,51	1,02	0,21	0,00
VBTYZ ( $A_{26}$ )	1,35	7,09	6,50	34,60	74,08	0,00	2,29	4,88	0,24	2,07

Alternatiflere ait verilerle karar matrisi oluşturulduktan sonra, karar matrisindeki veriler eşitlik (3) yardımıyla normalleştirilmiştir. Verilerin normalleştirme işlemleri sonucunda oluşturulan normalleştirilmiş karar matrisi aşağıdaki Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Normalleştirilmiş karar matrisi

Alternatifler	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$C_{10}$
( $A_1$ )	0,082	0,061	0,171	0,105	0,211	0,063	0,020	0,074	0,196	0,068
( $A_2$ )	0,065	0,391	0,456	0,477	0,121	0,362	0,019	0,052	0,206	0,000
( $A_3$ )	0,045	0,000	0,011	0,002	0,232	0,115	0,045	0,227	0,004	0,048
( $A_4$ )	0,064	0,000	0,026	0,000	0,288	0,152	0,027	0,287	0,000	0,071
( $A_5$ )	0,061	0,231	0,182	0,214	0,186	0,360	0,032	0,040	0,411	0,167
( $A_6$ )	0,054	0,047	0,118	0,226	0,230	0,000	0,046	0,208	0,040	0,252
( $A_7$ )	0,059	0,022	0,021	0,125	0,219	0,000	0,052	0,250	0,120	0,103
( $A_8$ )	0,078	0,054	0,053	0,213	0,137	0,178	0,043	0,170	0,183	0,070
( $A_9$ )	0,063	0,089	0,112	0,252	0,162	0,000	0,050	0,121	0,042	0,212
( $A_{10}$ )	0,035	0,307	0,265	0,181	0,109	0,275	0,064	0,025	0,137	0,109
( $A_{11}$ )	0,097	0,239	0,170	0,212	0,087	0,000	0,065	0,038	0,025	0,291
( $A_{12}$ )	0,040	0,028	0,024	0,241	0,273	0,000	0,046	0,370	0,439	0,078
( $A_{13}$ )	0,080	0,125	0,177	0,210	0,095	0,579	0,027	0,072	0,139	0,143
( $A_{14}$ )	0,030	0,084	0,215	0,195	0,254	0,360	0,031	0,100	0,237	0,087
( $A_{15}$ )	0,085	0,121	0,000	0,078	0,096	0,122	0,015	0,028	0,064	0,267
( $A_{16}$ )	0,540	0,570	0,268	0,207	0,047	0,113	0,034	0,016	0,269	0,138
( $A_{17}$ )	0,062	0,189	0,202	0,185	0,170	0,137	0,027	0,042	0,548	0,163
( $A_{18}$ )	0,017	0,034	0,109	0,096	0,293	0,000	0,068	0,121	0,019	0,206
( $A_{19}$ )	0,052	0,032	0,021	0,071	0,167	0,000	0,164	0,096	0,021	0,550
( $A_{20}$ )	0,036	0,136	0,190	0,079	0,148	0,000	0,021	0,025	0,020	0,451
( $A_{21}$ )	0,025	0,013	0,061	0,014	0,216	0,000	0,022	0,047	0,003	0,094
( $A_{22}$ )	0,788	0,385	0,456	0,347	0,018	0,202	0,966	0,039	0,156	0,000
( $A_{23}$ )	0,083	0,004	0,035	0,059	0,330	0,026	0,045	0,693	0,049	0,000
( $A_{24}$ )	0,068	0,028	0,052	0,078	0,144	0,187	0,063	0,122	0,046	0,080
( $A_{25}$ )	0,035	0,229	0,378	0,180	0,144	0,061	0,023	0,034	0,043	0,000
( $A_{26}$ )	0,050	0,064	0,062	0,238	0,289	0,000	0,021	0,160	0,049	0,154

Firmaların finansal performansı ölçmek için belirlenen kriterler ağırlıklandırılmıştır. Kriterler ağırlıklandırılırken AHP yöntemi kullanılmış ve aşağıdaki Tablo 10'da sonuçları verilmiştir.

**Tablo 10.** Kriter ağırlıkları

$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$	$w_5$	$w_6$	$w_7$	$w_8$	$w_9$	$w_{10}$
0,153	0,135	0,146	0,079	0,086	0,102	0,073	0,083	0,067	0,076

AHP yardımıyla kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra, eşitlik (4) yardımıyla normalize karar matrisindeki her bir veri ağırlıklandırılarak, karar matrisi aşağıdaki Tablo 11'deki gibi oluşturulmuştur.

**Tablo 11.** Ağırlıklandırılmış karar matrisi

Alternatifler	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$C_{10}$
(A <sub>1</sub> )	0,0125	0,0082	0,0250	0,0083	0,0181	0,0065	0,0015	0,0062	0,0132	0,0052
(A <sub>2</sub> )	0,0099	0,0526	0,0665	0,0375	0,0104	0,0371	0,0014	0,0044	0,0139	0,0000
(A <sub>3</sub> )	0,0069	0,0000	0,0017	0,0001	0,0199	0,0118	0,0033	0,0190	0,0003	0,0037
(A <sub>4</sub> )	0,0097	0,0000	0,0038	0,0000	0,0247	0,0156	0,0020	0,0240	0,0000	0,0054
(A <sub>5</sub> )	0,0093	0,0311	0,0265	0,0168	0,0160	0,0369	0,0024	0,0033	0,0277	0,0126
(A <sub>6</sub> )	0,0082	0,0063	0,0172	0,0178	0,0197	0,0000	0,0034	0,0174	0,0027	0,0190
(A <sub>7</sub> )	0,0090	0,0029	0,0031	0,0099	0,0188	0,0000	0,0038	0,0209	0,0081	0,0078
(A <sub>8</sub> )	0,0118	0,0072	0,0077	0,0168	0,0118	0,0183	0,0031	0,0142	0,0123	0,0053
(A <sub>9</sub> )	0,0095	0,0120	0,0164	0,0199	0,0139	0,0000	0,0037	0,0101	0,0028	0,0161
(A <sub>10</sub> )	0,0053	0,0413	0,0386	0,0142	0,0093	0,0282	0,0047	0,0021	0,0093	0,0083
(A <sub>11</sub> )	0,0148	0,0321	0,0248	0,0167	0,0074	0,0000	0,0048	0,0032	0,0017	0,0221
(A <sub>12</sub> )	0,0061	0,0038	0,0035	0,0190	0,0234	0,0000	0,0033	0,0308	0,0296	0,0059
(A <sub>13</sub> )	0,0123	0,0168	0,0258	0,0165	0,0082	0,0593	0,0020	0,0060	0,0094	0,0108
(A <sub>14</sub> )	0,0045	0,0113	0,0313	0,0154	0,0218	0,0369	0,0023	0,0083	0,0159	0,0066
(A <sub>15</sub> )	0,0130	0,0163	0,0000	0,0061	0,0083	0,0125	0,0011	0,0023	0,0043	0,0202
(A <sub>16</sub> )	0,0824	0,0766	0,0391	0,0163	0,0040	0,0116	0,0025	0,0013	0,0181	0,0105
(A <sub>17</sub> )	0,0095	0,0254	0,0294	0,0146	0,0146	0,0141	0,0020	0,0035	0,0369	0,0123
(A <sub>18</sub> )	0,0026	0,0046	0,0159	0,0076	0,0251	0,0000	0,0050	0,0101	0,0013	0,0156
(A <sub>19</sub> )	0,0080	0,0042	0,0030	0,0056	0,0143	0,0000	0,0120	0,0080	0,0014	0,0416
(A <sub>20</sub> )	0,0054	0,0183	0,0277	0,0062	0,0127	0,0000	0,0016	0,0021	0,0013	0,0341
(A <sub>21</sub> )	0,0039	0,0017	0,0089	0,0011	0,0185	0,0000	0,0016	0,0040	0,0002	0,0071
(A <sub>22</sub> )	0,1201	0,0518	0,0666	0,0273	0,0016	0,0207	0,0710	0,0032	0,0105	0,0000
(A <sub>23</sub> )	0,0126	0,0005	0,0052	0,0046	0,0283	0,0027	0,0033	0,0578	0,0033	0,0000
(A <sub>24</sub> )	0,0103	0,0037	0,0075	0,0062	0,0123	0,0191	0,0046	0,0102	0,0031	0,0061
(A <sub>25</sub> )	0,0054	0,0308	0,0552	0,0141	0,0123	0,0062	0,0017	0,0028	0,0029	0,0000
(A <sub>26</sub> )	0,0076	0,0086	0,0090	0,0187	0,0248	0,0000	0,0016	0,0134	0,0033	0,0117

Sonraki adımda pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri belirlenmiştir. Bu adımda dikkat edilmesi gereken bir husus, kriterlerin fayda veya maliyet kriteri olup olmadığıdır. Çalışmada 5. kriter maliyet kriteri olup minimum düzeyde olması arzu edilirken diğer kriterler fayda kriteri olup maksimum düzeyde olması arzu edilmektedir. Belirlenen pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri aşağıda sunulmuştur.

$$A^+ = \{0,1201; 0,0766; 0,0666; 0,0375; 0,0016; 0,0593; 0,0710; 0,0578; 0,0369; 0,0416\}$$

$$A^- = \{0,0026; 0,0000; 0,0000; 0,0000; 0,0283; 0,0000; 0,0011; 0,0013; 0,0000; 0,0000\}$$

Belirlenen pozitif ve negatif ideal çözüm kümelerinden sonra eşitlik (7) ve eşitlik (8) kullanılarak pozitif ( $S_i^+$ ) ve negatif ( $S_i^-$ ) ideal ayırım ölçümleri hesaplanmıştır. Aşağıda ayırım ölçümlerinin hesaplaması sonucunda elde edilen ayırım ölçümleri Tablo 12'de gösterilmiştir.

**Tablo 12.** Pozitif ve negatif ideal ayırım ölçümleri

Alternatifler	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	Alternatifler	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>
(A <sub>1</sub> )	0,177	0,035	(A <sub>14</sub> )	0,171	0,056
(A <sub>2</sub> )	0,153	0,103	(A <sub>15</sub> )	0,180	0,037
(A <sub>3</sub> )	0,189	0,024	(A <sub>16</sub> )	0,119	0,123
(A <sub>4</sub> )	0,186	0,029	(A <sub>17</sub> )	0,166	0,061
(A <sub>5</sub> )	0,160	0,067	(A <sub>18</sub> )	0,187	0,026
(A <sub>6</sub> )	0,179	0,037	(A <sub>19</sub> )	0,184	0,047
(A <sub>7</sub> )	0,185	0,028	(A <sub>20</sub> )	0,179	0,051
(A <sub>8</sub> )	0,175	0,038	(A <sub>21</sub> )	0,195	0,015
(A <sub>9</sub> )	0,178	0,038	(A <sub>22</sub> )	0,087	0,167
(A <sub>10</sub> )	0,162	0,069	(A <sub>23</sub> )	0,183	0,058
(A <sub>11</sub> )	0,167	0,055	(A <sub>24</sub> )	0,181	0,030
(A <sub>12</sub> )	0,182	0,047	(A <sub>25</sub> )	0,172	0,067
(A <sub>13</sub> )	0,163	0,074	(A <sub>26</sub> )	0,184	0,029

Ayırım ölçümleri hesaplandıktan sonra, her bir alternatifin yakınlık katsayıları ( $C_i^*$ ) eşitlik (9) yardımıyla hesaplanmıştır. Hesaplanan yakınlık katsayıları ( $C_i^*$ ) Tablo 13'te sunulmuştur.

**Tablo 13.** Alternatiflerin yakınlık katsayıları

Alternatifler	C*	Alternatifler	C*
ALCTL	0,165	KAREL	0,246
ARDYZ	0,402	KRONT	0,172
ARENA	0,111	LINK	0,509
ARMDA	0,137	LOGO	0,268
ASELS	0,293	MANAS	0,122
ATATP	0,172	MTRKS	0,203
DGATE	0,130	MIATK	0,221
DESPC	0,178	MOBTL	0,074
EDATA	0,175	PAPIL	0,656
FONET	0,298	PENTA	0,241
HTTBT	0,248	PKART	0,144
INDES	0,205	SMART	0,281
KFEIN	0,312	VBTYZ	0,136

TOPSIS yönteminde alternatifler arasındaki en uygun alternatif yakınlık katsayısı en yüksek alternatiftir. Bu doğrultudan hareketle alternatifler yakınlık katsayılarının büyüklüğüne göre sıralanarak en iyi ve en kötü alternatifler belirlenmiştir. Alternatiflerin yakınlık katsayılarına göre sıralaması aşağıdaki Tablo 14'de gösterilmiştir.

**Tablo 14.** Alternatiflerin sıralaması (2018)

No	2018	No	2018	No	2018	No	2018
1	PAPIL 0,656	8	LOGO 0,268	15	DESPC 0,178	22	VBTYZ 0,136
2	LINK 0,509	9	HTTBT 0,248	16	EDATA 0,175	23	DGATE 0,130
3	ARDYZ 0,402	10	KAREL 0,246	17	ATATP 0,172	24	MANAS 0,122
4	KFEIN 0,312	11	PENTA 0,241	18	KRONT 0,172	25	ARENA 0,111
5	FONET 0,298	12	MIATK 0,221	19	ALCTL 0,165	26	MOBTL 0,074
6	ASELS 0,293	13	INDES 0,205	20	PKART 0,144		
7	SMART 0,281	14	MTRKS 0,203	21	ARMDA 0,137		

2018 yılı için yapılan finansal performans analizinde en iyi performansı gösteren teknoloji firması PAPIL olurken onu sırasıyla LINK ve ARDYS firmaları izlemiştir. En kötü performansı gösteren teknoloji firması MOBTL olmuştur.

Yukarıda teknoloji firmalarına ait 2018 yılı verileri ışığında TOPSIS ve AHP yöntemi kullanılarak yapılan sıralamanın adımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Diğer yıllar için de aynı şekilde hesaplamalar yapılmış ve tüm yılların sonuçları aşağıdaki Tablo 15'te verilmiştir.

**Tablo 15.** Teknoloji firmalarının performans sıralaması (2018-2022)

No	2018	2019	2020	2021	2022
1	PAPIL 0,656	LINK 0,551	PAPIL 0,554	LINK 0,611	LINK 0,598
2	LINK 0,509	ARDYZ 0,474	LINK 0,530	ARDYZ 0,545	PAPIL 0,573
3	ARDYZ 0,402	PAPIL 0,463	ARDYZ 0,504	PAPIL 0,512	MIATK 0,438
4	KFEIN 0,312	MIATK 0,434	FONET 0,374	FONET 0,363	ARDYZ 0,369
5	FONET 0,298	HTTBT 0,386	LOGO 0,274	MIATK 0,360	MTRKS 0,312
6	ASELS 0,293	SMART 0,351	INDES 0,265	MTRKS 0,316	FONET 0,274
7	SMART 0,281	FONET 0,341	MTRKS 0,255	LOGO 0,305	EDATA 0,270
8	LOGO 0,268	LOGO 0,340	MIATK 0,249	KRONT 0,304	HTTBT 0,263
9	HTTBT 0,248	ASELS 0,330	ASELS 0,247	ASELS 0,286	SMART 0,245
10	KAREL 0,246	KRONT 0,310	DESPC 0,243	EDATA 0,280	INDES 0,241
11	PENTA 0,241	KFEIN 0,304	MOBTL 0,237	INDES 0,273	ARENA 0,236
12	MIATK 0,221	PENTA 0,269	PENTA 0,231	VBTYZ 0,245	KRONT 0,233
13	INDES 0,205	KAREL 0,258	HTTBT 0,229	MANAS 0,245	VBTYZ 0,233
14	MTRKS 0,203	INDES 0,245	VBTYZ 0,213	ATATP 0,235	ASELS 0,232
15	DESPC 0,178	MTRKS 0,243	ATATP 0,209	PKART 0,229	LOGO 0,225
16	EDATA 0,175	ATATP 0,228	DGATE 0,187	HTTBT 0,225	ATATP 0,206
17	ATATP 0,172	DGATE 0,223	ARENA 0,186	DGATE 0,205	ALCTL 0,205
18	KRONT 0,172	PKART 0,203	KFEIN 0,185	PENTA 0,188	KFEIN 0,183
20	PKART 0,144	ARENA 0,185	KRONT 0,181	KAREL 0,186	MOBTL 0,170
21	ARMDA 0,137	EDATA 0,165	SMART 0,173	MOBTL 0,183	PKART 0,159
22	VBTYZ 0,136	ARMDA 0,163	PKART 0,172	SMART 0,177	PENTA 0,155
23	DGATE 0,130	DESPC 0,161	EDATA 0,165	ARMDA 0,175	DGATE 0,153
24	MANAS 0,122	ALCTL 0,148	ARMDA 0,146	DESPC 0,171	MANAS 0,146
25	ARENA 0,111	MANAS 0,140	MANAS 0,143	ALCTL 0,146	DESPC 0,135
26	MOBTL 0,074	MOBTL 0,078	ALCTL 0,139	ARENA 0,143	KAREL 0,123

## SONUÇ

Günümüzde tüm sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için, etkinlik, verimlilik, tedarik, satın alma, maliyetleme ve zamanlama gibi konularda çok sayıda karar verilmesi gerekmektedir. Önemi ne olursa olsun, her kararın iyi niyetle ve firmanın çıkarlarını en iyi şekilde gözeterek alınması esas olmaktadır. Bu bakımdan verilen kararlar firma performansına doğrudan etki etmektedir. Böylece karar verme, firmaların performanslarını etkileyen önemli bir araç olmaktadır. Bu bakımdan karar vermek için bir problemin tüm olası alternatiflerinin incelenmesi esastır. Bu şekilde alternatifler arasından doğru bir karar seçimi yapabilmek mümkündür. Çok kriterli problem koşullarında seçime yardımcı olacak çeşitli çok kriterli teknikler vardır. Bunlardan biri, alternatiflerin sıralamasının ideal çözüme göreli benzerliğe göre yapıldığı TOPSIS yöntemidir ve hem pozitif ideal hem de negatif ideal çözümlere aynı benzerlik indeksine sahip olma durumunu ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca ÇKKV yöntemlerini kullanırken kriter ağırlıklarını belirlemek önemli bir süreçtir. Bu durum hangi alternatifin en iyi performansı göstereceğini belirleyen en önemli ayrıntıdır. Bu nedenle farklı kriter ağırlıklarını belirleme yöntemleri kullanılması farklı sonuçların elde edilmesine yol açacaktır. Çalışmada, AHP yöntemi, TOPSIS tarafından kullanılan olağan kullanım yerine oranları ağırlıklandırmak için çok kullanışlı bir araç olarak seçilmiştir.

Teknoloji sektörünün ekonomideki yeri sektörde faaliyet gösteren firmaların performansının sadece firmalar açısından değil, yatırımcılar ve kreditorler açısından da önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu doğrultuda sektörde yer alan firmaların performanslarının doğru bir şekilde ortaya konulması ilgili taraflar için karar vermede oldukça önemlidir. Çalışma kapsamında da teknoloji sektöründe yer alan firmaların performans sıralamaları yapılarak, ilgi duyanların bilgisine sunulması ayrıca amaçlanmıştır.

Araştırmada 26 teknoloji firmasının 2018-2022 yılları arasında beş dönem için ayrı ayrı finansal performans puanları hesaplanarak, derecelendirmeleri yapılmıştır. Yapılan AHP ve TOPSIS uygulaması sonuçlarına ilişkin olarak teknoloji firmalarının ilgili dönemlerdeki performans sıralamala bilgileri aşağıdaki gibidir:

- 2018 yılı için en iyi performans gösteren teknoloji firması PAPIL olurken onu sırasıyla LINK ve ARDYZ firmaları izlemiştir. En kötü performans gösteren teknoloji firması ise MOBTL olmuştur.
- 2019 yılı için yapılan finansal performans analizinde en iyi performans gösteren teknoloji firması LINK olurken onu sırasıyla ARDYZ ve PAPIL izlemiştir. En kötü performans gösteren teknoloji firması ise yine MOBTL olmuştur.
- 2020 yılı için yapılan finansal performans analizinde en iyi performans gösteren teknoloji firması 2018 yılındaki gibi yine PAPIL olurken onu sırasıyla LINK ve ARDYZ firmaları izlemiştir. En kötü performans gösteren teknoloji firması ise ALCTL olmuştur.
- 2021 yılı için yapılan finansal performans analizinde en iyi performans gösteren teknoloji firması yine 2019 yılındaki gibi LINK olurken onu sırasıyla ARDYZ ve PAPIL firmaları izlemiştir. En kötü performans gösteren teknoloji firması ise ARENA olmuştur.
- 2022 yılı için yapılan finansal performans analizinde en iyi performans gösteren teknoloji firması yine LINK olurken onu sırasıyla PAPIL ve MIATK firmaları izlemiştir. En kötü performans gösteren teknoloji firması ise KAREL olmuştur.

Yapılan analizler sonucunda yıllar içerisinde en iyi performans gösteren teknoloji firmaları incelendiğinde LINK firması üç kez birinci iki kez de ikinci olarak en iyi performans gösteren teknoloji firması olmuştur. LINK firmasının ardından PAPIL firması iki kez birinci, bir kez ikinci ve iki kez üçüncü olarak en iyi performans sergileyen ikinci teknoloji firması olmuştur. ARDYZ firması de iki kez ikinci ve iki kez dördüncü ve bir kez de üçüncü olarak en iyi performans gösteren üçüncü teknoloji firması olmuştur. En kötü performans gösteren firmalar incelendiğinde MOBTL firması 2018 ve 2019 yıllarında iki kez sonuncu olduğu görülmektedir. Yine MANAS firmasının 5 yıllık inceleme sürecinin dördünde en kötü performans gösteren 3 firma içerisinde yer aldığı görülmektedir. Dumanoğlu ve Ergül (2010) tarafından yapılan çalışmada, 2006-2009 dönemindeki teknoloji firmalarının genel ortalamasına göre en başarılı bilişim firmasının ARENA olduğu, firmanın sadece 2009 yılında birinci sırada yer alamadığı, bu nedenle birincilik sırasının genel olarak değişmediğini söyleyebiliriz. Ayrıca çalışmada en başarısız bilişim firmasının ise ESCOM olduğu tespit edilmiştir. Yine Bulgurcu (2012) tarafından yapılan çalışmada da, TOPSIS yöntemine göre teknoloji firmalarını sıralayıp, bu sıralamayı firmaların piyasa değerleriyle karşılaştırmış ve en başarılı firmanın ASELSAN olduğu ancak, genel olarak Türkiye'deki teknoloji firmaları için piyasa değeri sıralama sonuçlarının TOPSIS sonuçlarıyla karşılaştırılmayacağını, bunun nedenlerinden birinin teknoloji firmalarının borsada yeni oldukları olarak belirtilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızla karşılaştırıldığında ARENA ve ASELSAN firmalarının ilk sıralarda yer alamadığını söylenebilir. Bu durumun neden olarak da belirtilen firmaların finansal performanslarında yaşamış olabilecekleri düşüşler gösterilebilir.

İşletmelerin varlıklarını devam ettirmeleri için yaptıkları faaliyetlerin sonuçlarını iyi analiz etmeleri gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında iyi bir finansal performans analizi, firmalar için hayati öneme sahiptir. İyi bir performans analizi sonucunda firmaların karar verme kriterlerini ve göstergelerini iyileştirmeleri hem varlıklarını sürdürmeleri hem de rekabet güçlerini geliştirmeleri adına firmalara fayda sağlayacaktır.

ÇKKV yöntemleri alternatifler arasından en iyisini seçme sıralama gibi durumlarda kullanışlı bir yöntem olmasına rağmen farklı kriter ağırlıkları belirleme teknikleri kullanımında farklı sonuçlar verilmesi nedeniyle de araştırmacılar tarafından eleştirilmektedir. Bu çalışmada teknoloji sektöründe yer alan firmaların finansal performansı AHP ve TOPSIS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizde kriter ağırlıkları belirlenirken AHP yöntemi kullanılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda farklı kriter ağırlıklandırma yöntemi kullanarak yapılan finansal performans analizleri karşılaştırılabilir hangi yöntemin bu analiz için daha iyi sonuçlar vereceği araştırılabilir. Ayrıca yine ileride yapılacak çalışmalarda, farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak finansal performans analiz yapılabilir ve hangi ÇKKV yönteminin finansal performans analizi için daha iyi sonuçlar verdiği araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

Akhisar, İ. ve Tunay, N. (2015). Performance Ranking of Turkish Life Insurance Companies Using AHP and TOPSIS. *Management International Conference*, Portoroz, Slovenya. 28-30 Mayıs 2015. <https://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-181-6/93.pdf>

- Amile, M., Sedaghat, M. ve Poorhossein, M. (2012). Performance Evaluation of Banks using Fuzzy AHP and TOPSIS, Case study: State-owned Banks, Partially Private and Private Banks in Iran, *Caspian Journal of Applied Sciences Research*, 2(3), 128-138.
- Azhar, F. W., Rahim, Z. H. A., Fahami, N. A., Rahim, S. K. N. A. ve Karim, H. A. (2022). Investing in Malaysian healthcare using technique for order preference by similarity to ideal solution. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 25(3), 1723-1730. DOI: 10.11591/ijeecs.v25.i3.pp1723-1730
- Banu, A. R. R. ve Santhiyavalli, G. (2019). A TOPSIS Approach to Evaluate the Financial Performance of Scheduled Commercial Banks in India. *IOSR Journal of Business and Management*, 21(1), 24-33.
- Bulgurcu, B. (2012). Application of TOPSIS Technique for Financial Performance Evaluation of Technology Firms in Istanbul Stock Exchange Market. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62,1033-1040.
- Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 2022, 100021, ISSN 2772-6622, <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021>.
- Çabuk, A., Başar, A. B., Sevim, Ş., Karagül, A. A., Sayılır, Ö. ve Erol, C. (2019). Mali Analiz. (Ed. Saime ÖNCE). Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Ding, T., Liang, L., Yang, M. ve Wu, H. (2016). Multiple Attribute Decision Making Based on Cross-Evaluation with Uncertain Decision Parameters. *Mathematical Problems in Engineering*, <https://doi.org/10.1155/2016/4313247>, 1-10.
- Ding, T., Liang, L., Yang, M. ve Wu, H. (2016). Multiple Attribute Decision Making Based on Cross-Evaluation with Uncertain Decision Parameters, *Mathematical Problems in Engineering*, <https://doi.org/10.1155/2016/4313247>, 1-10.
- Dumanoğlu, S. ve Ergül, N. (2010). İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (48), 101-111.
- Durmuş, M. ve Tayyar, N. (2017). AHP ve TOPSIS ile Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanılması ve Karar Verici Görüşleriyle Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12(3), 65-80.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu N. (2009). Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications*, 36,702-715.
- Fai, L. K., Lam, W. S. ve Lam, W. H. (2016). Financial Analysis on the Company Performance in Malaysia with Multi-Criteria Decision-Making Model. *Systems Science and Applied Mathematics*, 1(1), 1-7. <http://www.aiscience.org/journal/ssam>
- Farrokh, M., Heydari, H. ve Janani, H. (2016). Two comparative MCDM approaches for evaluating the financial performance of Iranian basic metals companies. *Iranian Journal of Management Studies*, 9(2), 359-382.
- Feng, C-M. Ve Wang, R-T. (2001). Considering the financial ratios on the performance evaluation of highway bus industry. *Transport Reviews*, 21(4), 449-467.
- Finansal Ansiklopedi. (2021). "Teknoloji Sektörü". Erişim Adresi: [https://tr.nesrakonk.ru/technology\\_sector/](https://tr.nesrakonk.ru/technology_sector/) Erişim Tarihi: 31.07.2023.
- Hanine, M., Boutkhoum, O., Tikniouine, A. ve Agouti T. (2016). Application of an integrated multi criteria decision making AHP TOPSIS methodology for ETL software selection. *SpringerPlus*, 5:263. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1888-z>
- He, Y-H., Wang, L-B., He, Z-Z. ve Xie, M. (2016). A fuzzy TOPSIS and Rough Set based approach for mechanism analysis of product infant failure. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 47, 25-37.
- Hosseini, S-H., Ezazi, M. E., Heshmati, M. R. ve Moghadam. S-M. R. H. (2013). Top Companies Ranking Based on Financial Ratio with AHP-TOPSIS Combined Approach and Indices of Tehran Stock Exchange. *International Journal of Economics and Finance*, 5(3), 129-133. doi:10.5539/ijef.v5n3p126
- Hung, C-C. ve Chen, L-H. (2009). Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, I IMECS 2009, March 18 - 20, 2009, Hong Kong.
- Hwang, C.L. ve Yoon, K. (1981) Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer-Verlag, New York.
- Ireland, R. D. ve Miller C. C. (2004). Decision-making and firm success. *Academy of Management Executive*, 18(4), 8-12.
- İşseveroğlu, G. ve Sezer, O. (2015). Financial Performance of Pension Companies Operating in Turkey with Topsis Analysis Method, *International Journal of Academic Research in Accounting. Finance and Management Sciences*, 5(1), 137-147.
- Javadi, S., M., Ghanbari, A. M. ve Anisi, A. (2018). Financial Performance Evaluation of the Gas Distribution Companies of National Iranian Gas Company. *Petroleum Business Review*, 2(2), 2-13.
- Kahraman, C., Engin, O., Kabak, Ö. ve Kaya, İ. (2009). Information systems outsourcing decisions using a group decision-making approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 22, 832-841, <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2008.10.009>
- Karagiannidis, A., Papageorgiou, A., Perkoulidis, G., Sanida, G. ve Samaras, P. (2010). A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes: A case study for Central Macedonia. *Waste Management*, 30(2), 251-62. DOI: 10.1016/j.wasman.2009.08.015

- Karçioğlu, R. ve Yalçın, S. (2020). Sezgisel Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Portföy Seçimi: BİST'te Bir Uygulama. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Karçioğlu, R. ve Yalçın, S. (2022). Sezgisel Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Portföy Seçimi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (94), 151-184. DOI: 10.25095/mufad.1037322
- Lukic R., Kljenak, D. V. ve Andelic, S. (2020). Analyzing financial performances and efficiency of the retail food in serbia by using the ahp – toposis method, *Economics of Agriculture*, 1, 55-68, doi:10.5937/ekoPolj2001055L
- Masca, M. (2017). Economic Performance Evaluation of European Union Countries by TOPSIS Method. *North Economic Review*, 1(1), 83-94.
- Muhammad, L., Ishrat, R., Rahman, W. ve Ipbal, M. M. W. (2021). Financial Performance Evaluation Using Topsis Approach: A Study of Islamic Banks in Pakistan. *Elementary Education Online*, 20(2), 1844-1873.
- Mukherjee, A. ve Nath, P. (2005). An empirical assessment of comparative approaches to service quality measurement. *Journal of Services Marketing*, 19(3), 174-184. DOI 10.1108/08876040510596858
- Önder, E., Taş, N. ve Hepşen, A. (2013). Performance Evaluation of Turkish Banks Using Analytical Hierarchy Process and Topsis Methods. *Journal of International Scientific Publication: Economy & Business*, 7(1), 470-503.
- Parkan, C. ve Wu, M-L. (1999). Decision-making and performance measurement models with applications to robot selection. *Computers & Industrial Engineering*, 36, 503-523.
- Pavić, Z. ve Novaselac V. (2013). Notes on TOPSIS Method. *International Journal of Research in Engineering and Science*, 1(2), 5-12.
- Roszkowska, E. (2011). Multi-criteria Decision-Making Models by Applying the Topsis Method to Crisp and Interval Data, Multiple Criteria Decision Making (6), 200-230. [https://mcdm.ue.katowice.pl/files/papers/mcdm1\(6\)\\_11.pdf](https://mcdm.ue.katowice.pl/files/papers/mcdm1(6)_11.pdf)
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process-What it is and How it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). Teknoloji Geliştirme Bölgeleri. Erişim Adresi: <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistikibilgiler/mi0203011501> Erişim Tarihi: 11.07.2023.
- Seçme, N. Y., Bayrakdaroğlu, A. ve Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS, *Expert Systems with Applications*, 36 11699-11709, doi:10.1016/j.eswa.2009.03.013
- TDK. (2023). Güncel Türkçe Sözlük. Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 21.07.2023.
- Tjader, Y., May, J. H., Shang, J., Vargas, L. G. ve Gao, N. (2014). Firm-level outsourcing decision making: A balanced scorecard-based analytic network process model. *International Journal of Production Economics*, 147, 614-623.
- TÜBİSAD. (2022). TÜBİSAD Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Pazar Verileri Raporları. Erişim Adresi: <https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2022-tr-120523.pdf> Erişim Tarihi: 25.06.2023.
- Tzeng, G-H.ve Huang J-J. (2011). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. CRS Press, New York.
- Wang, T-C. ve Hsu, J-C. (2004). Evaluation of the Business Operation Performance of the Listing Companies by Applying TOPSIS Method, 2004 IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics, The Hague, Netherlands 10 - 13 October, 2004.
- Wang, Y-J. (2014). The evaluation of financial performance for Taiwan containershipping companies by fuzzy TOPSIS. *Applied Soft Computing*, 22, 28-35.
- WİKİPEDIA. (2023). Teknoloji. Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 22.07.2023.



# BIST 100, Enflasyon, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve VIX'in Altın Fiyatları ile Olan İlişkisi: Bir Nedensellik Analizi

## The Relationship of BIST 100, Inflation, Oil, Exchange Rate, Interest Rate and VIX with Gold Prices: A Causality Analysis

### Burcu Keklik

Sorumlu Yazar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, keklikburcu9@hotmail.com , ORCID ID: 0000-0003-3936-7056

### Barış Aksoy

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, baksoy@cumhuriyet.edu.tr , ORCID ID: 0000-0002-1090-5693

### ÖZET

Finansal piyasalarda risklerin artması, altının istikrarsızlık ve dalgalanmalara karşı bir korunma aracı olarak gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu çalışmada 2002:1-2023:05 dönemi aralığında Türkiye'de yatırımcıların portföylerinde buldukları altını finansal bir risk aracı olarak görüp görmediklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Geleneksel ve yapısal kırılmalı birim kök testi ve Toda Yamamoto Nedensellik Testi ile analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda altından VIX değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; VIX değişkeninden altın değişkenine doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Altın'dan BIST100 değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilememişken; BIST100 değişkeninden altına doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın değişkeninden faiz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; faiz değişkeninden altın değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın ve enflasyon değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Altın ve döviz kuru değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Son olarak altın ve petrol değişkenleri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Altın, Finansal Risk Aracı, Toda Yamamoto Nedensellik Testi.

### ABSTRACT

Increasing risks in financial markets caused gold to come to the fore as a hedge against instability and fluctuations. In this study, it is aimed to investigate whether the investors in Turkey see the gold they hold in their portfolios as a financial risk instrument in the period 2002:1-2023:07. Analysis was carried out with structural break unit root test and Toda Yamamoto Causality Test. As a result of the analysis, a causal relationship from gold to the VIX variable could not be found; A causality was determined from VIX variable to gold variable. While a causal relationship from gold to BIST100 variable has not been determined; A causality relationship was found from BIST100 variable to below. While no causality relationship was found from the gold variable to the interest variable; A causality relationship was found from the interest variable to the gold variable. A bidirectional causality relationship was found between gold and inflation variables. It was found that there is a bidirectional causality relationship between gold and exchange rate variables. Finally, no causal relationship was found between gold and oil variables.

**Keywords:** Gold, Financial Risk Instrument, Toda Yamamoto Causality Test.

### GİRİŞ

Yatırım, belirli bir kaynağın ya da değer, gelir sağlamak amacıyla kalıcı bir biçimde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Farklı bir tanımda ise yatırım, belirli bir kaynağın ya da değer, gelir sağlamak amacıyla kalıcı bir biçimde kullanılması şeklinde ifade edilmiştir. Yatırımcıların birikimlerini büyütme için tercih edebilecekleri, farklı özellik ve risk seviyelerine sahip pek çok araç bulunmaktadır.

Yatırım araçları, yatırım yapılan varlığın değerlendirilmesini sağlamaktadır. Tasarruf yapan kişiler, bu birikimlerini gelire dönüştürmek için yatırım araçlarına başvurumaktadırlar. Hisse senedi, gayrimenkul, altın ve döviz gibi varlıklar yatırım aracı olarak ifade edilmektedir. Yatırımcıların yatırım yaparak gelecekte daha yüksek getiri sağlama hedeflerini göz önünde bulduklarında riskleri dağıtmaları önem taşımaktadır.

Altının bir yatırım aracı olarak kullanılması ve enflasyona karşı bir korunma aracı olarak görülme rolü literatürde büyük ilgi görmüştür. Varlık getirileri ile enflasyon oranları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu öngören hipotez Fisher (1930) a ka-

dar dayanmaktadır ve altın enflasyona karşı bir yatırım aracı olarak görülmüştür. Bu kapsamda yatırımcılar tek bir finansal varlığa yatırım yapmak yerine, çeşitli finansal varlıkları bir araya getirerek portföy oluşturmak istemişlerdir (Yağlı, 2016:15). Portföy çeşitlendirmesinin amacı, tek bir finansal varlığa yatırım yapmaktan doğan riski, birden fazla varlığa yatırım yaparak paylaşmaktır. Böylece portföyde varlıkların getiri performansları birbirini dengeler ve toplam portföy riski azalır (Özer ve Çömlekçi, 2020:2015). Beklenen getiri ve risk kavramlarının yatırım kararını vermede en önemli iki faktör olduğunu belirten Markowitz (1952) getiriler arasında ilişkinin zayıf olduğu portföy yatırımlarında getiriyi kısmadan risk unsurunun azaltılabileceğini öne sürmektedir.

Bir varlık sınıfı olarak altın, geleneksel olarak enflasyona karşı iyi bir koruma aracı veya Jastram'ın (1978) terminolojisinde "altın sabit" olarak görüldüğü ifade edilmiştir. Altın, diğer birçok emtiadan ayrılan özelliklere sahip olduğu için bu konuma sahip olduğu belirtilmiştir (Worthington ve Pahlavani, 2007:260). Ayırt edici özellikleri ise şu şekilde tanımlanabilir: Birincisi, altının gerçek değeri gelecekteki nakit akışlarına bağlı değildir ve temerrüt riski taşımaz. İkincisi, altın evrensel olarak kabul edilebilir ve kıtır. Üçüncüsü, altın arzının göreceli esnekliği ve gözlemlenen konjonktür karşıtı talep, altını bir değer deposu olarak nitelendirilmesini sağlamıştır. Son olarak ve muhtemelen en önemlisi, birçok yatırımcı, birey ve medya tarafından genellikle altına bir koruma özelliği atfedilmesi olarak sıralanabilir (Arnold ve Auer, 2015:190).

Altın, krizlerin bulaşıcı etkilerinden korunabilmek amacıyla güvenli bir sığınak olarak her daim büyük bir öneme sahip olmuştur. Piyasalar, birçok kişi ve kurum altını zor zamanların güvenli limanı olduğu kanısına varmışlardır. Kaul ve Sapp (2007) tarafından güvenli liman ise "belirsizlik zamanlarında paranın park edildiği ideal buluşma yeri" diğer bir deyişle "belirsizliğin yaşandığı dönemlerde yatırımcıların yatırım yaptığı finansal varlık "şeklinde ifade edilmiştir.

Baur ve Lucey'e (2006) göre ise, buhran dönemlerinde bir diğer finansal varlık ile hareket etmeyen finansal varlık olarak ifade edilmektedir. Bu çerçevede Kaul ve Sapp (2007), Baur ve Lucey (2006,2010), Baur ve Dermott'un (2009) ve Joy'un (2011) yaptıkları tanımlar itibarıyla yatırımcıların yatırımlarını üç başlık altında değerlendirmektedirler. Bunlar; güvenli liman, koruma amacı ve çeşitlendirme (riski dağıtmak) amacı ile yatırım yapmadır.

Bu çalışmada Türkiye'de yatırımcıların portföylerinde buldukları altını finansal bir risk aracı olarak görüp görmediklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda altının külçe fiyatı, ham petrol fiyatları, döviz kuru, mevduat faiz oranları, VIX (volatilite endeksi), BIST100 ve enflasyon göstergesi kullanılmaktadır. Ocak 2002- Mayıs 2023 dönemindeki aylık verilerden hareketle altının bir yatırım aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağı Toda Yamamoto testi ile sınanmaktadır. Çalışmadan politika yapıcıların ve yatırımcıların fayda sağlaması beklenmektedir.

Literatür incelendiğinde altının birçok değişkenle ilişkisi araştırılmıştır. Ayrıca değerli metal araçları (metal, gümüş) ile karşılaştırılması yapılmıştır. Diğer yandan gelişmekte olan ülkelerde ve gelişmiş ülkelerde de altını konu alan ve birçok değişkenle ilişkisini araştıran çalışmalara da rastlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kontrol değişkenlerin ham petrol fiyatları, döviz kuru, mevduat faiz oranları, VIX (volatilite endeksi), BIST 100 ve enflasyon göstergesi olarak tüketici fiyat endeksi (TÜFE) bir arada kullanılıyor olması, incelenen dönem aralığı ve analiz yönetimi ile diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Çalışmanın ilerleyen bölümleri şu biçimde şekillenmiştir. Giriş bölümünden sonra kavramsal çerçeveye yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise konu ile alakalı yerli ve yabancı literatür taranarak özet verilmiştir. Ekonometrik metodolojinin incelendiği bir sonraki bölümde ise analize ve elde edilen bulgulara yer verilecektir. Son bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

### **Altın Piyasası**

Değerli bir maden olan altın hem bir servet aracı hem de nakdi bir varlık olarak sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Altın tasarruf aracı, değiş-tokuş, hesap birimi olan bir varlık iken aynı zamanda para ile ortak özelliklere sahip olan bir varlıktır (Tully ve Lucey, 2007:320). Altını değişim aracı olarak kullanılması özelliği ekonomide yaşanan gelişmeler nedeniyle azalsa da yatırım ve tasarruf amacıyla kullanılması özelliği devam etmektedir. Altının dünyada talep görmesinin nedenleri üç başlık altında ele alınmaktadır:

- Yatırım yapmak ve rezerv aracı olarak,
- Geleceği garanti altına almak ve mücevher olarak,
- Endüstri ve teknoloji alanında hammadde olarak kullanılmaktadır.

Altının geleceği garanti altına almak ve mücevher olarak kullanılması %41 ile en yüksek unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Altının mücevher olarak kullanılmasının ardından en yüksek talebinin yatırım amaçlı olduğu dikkatleri çekmektedir. Son olarak ise toplam talep içerisinde en düşük paya sahip teknoloji alanıdır. %10 ile son sırada yer aldığı dikkatleri çekmektedir. Sayısal verilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Altın talep miktarı (%)

Altın Talep Miktarı	Toplamdan Aldığı Pay (%)
<b>Mücevherat</b>	<b>41</b>
<b>Teknoloji</b>	<b>10</b>
- Elektronik	7
- Diğer Sanayi	2
- Dişçilik	1
<b>Yatırım</b>	<b>40</b>
- Toplam külçe ve para talebi	27
Fiziki külçe altın talebi	20
<b>Resmi para</b>	<b>4</b>
<b>Madalyon ve hatıra para</b>	<b>3</b>
- Borsada İşlem Gören Fonlar veya benzer ürünler	13
<b>Resmi sektör alımları</b>	<b>9</b>
<b>Toplam</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** World Gold Council, 2022

Tablo 1’de altının %10 ile teknoloji ve sanayi alanında hammadde olarak kullanım oranı düşük kalmıştır. Elektronik alanındaki kullanımı %7 iken diğer sanayi alanında %2, dişçilik yapımında ise %1 olarak kullanıldığı dikkatleri çekmektedir.

Altının yatırım amaçlı ve rezerv aracı olarak kullanımına sık olarak rastlanmaktadır. Yer üstüne çıkarılmış olan altın stoklarının büyük bir kısmı merkez bankaları ve finans kuruluşlarının rezervlerinde farklı nedenlerle (portföy çeşitlendirme, kuruluşların kendilerini ekonomik güvence altına almak istemeleri ve kriz zamanlarında ekonomiye destek vermek) bulunmaktadır (Tully ve Lucey, 2007:322). Dünya Altın Konseyi’nin 2023 1. çeyrek raporlarına göre Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası 413.3 ton (%15) mevcut altın rezervi bulunmaktadır.

Likiditesi yüksek bir varlık olan altının günlük alım satım işlemi istenilen miktarlarda yapılabilmektedir. Uluslararası piyasalarda spekülasyonlar ve yatırımcılar tarafından altının alım satımı 100 onsluk miktarlarda yaygın olarak gerçekleştirilmektedir. Bir ons ya da bir onstan daha ufak miktarlarda altın paralar küçük tasarruf sahipleri tarafından tercih edilmektedir. Külçe altın ise daha çok profesyonel yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir (Pasutasarayut ve Chintrakarn,2012: 93).

Türkiye’de altın en çok ilgi gören geleneksel yatırım araçlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Altının ilgi görmesinin nedenleri arasında güvenilir bir yatırım aracı olarak görülmesi, fiziki bir varlığa sahip olması, diğer finansal varlıklara göre işlem yapılmasının kolay ve anlaşılır olması sıralanabilir. Diğer bir taraftan yatırımcıların ise piyasadaki belirsizlik dönemlerinde enflasyon artışından ve doların aşağı yönlü hareketinden korunmak için altın yatırımını tercih ettikleri ifade edilmektedir. Ayrıca bir diğer altın yatırım sebebinin portföy çeşitlendirmek amacıyla yapıldığı görülmektedir.

### Literatür Taraması

Raza vd. (2016) altın fiyatlarının, petrol fiyatlarının ve bunlarla ilişkili dalgalanmaların gelişmekte olan ekonomilerin hisse senedi piyasaları üzerindeki asimetric etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Ocak 2008’den Haziran 2015’ e kadar aylık veriler kullanılarak kısa ve uzun vadeli asimetricleri bulmak için doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) yaklaşımı uygulanmıştır. Ampirik sonuçlar, altın fiyatlarının gelişmekte olan Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin (BRIC) ekonomilerinin borsa fiyatlarına zarar verdiğini ve Meksika, Malezya, Tayland, Şili ve Endonezya borsalarını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Petrol fiyatlarının gelişmekte olan ülke ekonomilerinin borsalarını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Altın ve petrol fiyatlarındaki dalgalanmaları çalışmaya konu olan gelişmekte olan ekonomilerin hisse senedi piyasalarını hem kısa hem de uzun vadede negatif etkilediği bulunmuştur.

Yurdakul ve Aktaş (2020) 2003-2018 arası dönemde Türkiye ekonomisinde altın ve petrol fiyatlarını etkileyen makroekonomik etmenlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Engle-Granger ve Dinamik En Küçük Kareler (DEKK) yöntemleri tahmin sonuçlarına göre “altın fiyatları ile döviz kuru, mevduat faiz oranı, hisse senedi fiyatları, FED faiz oranı” arasında negatif yönlü ilişki bulunurken; “petrol fiyatları, fiyat düzeyi, Dow-Jones Sanayi Endeksi” arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Petrol fiyatları ile “döviz kuru ve hisse senedi fiyatları” arasında negatif yönlü ilişki bulunurken “altın fiyatları, Dow-Jones Sanayi Endeksi ve FED faiz oranı” arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Al-Nassar (2021) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise Birleşik Arap Emirlikleri örneğinde altının enflasyona karşı bir koruma aracı olarak rolü araştırılmak istenmiştir. Çalışmada Aralık 2015- Ocak 2021 dönemine ait Dubai Altın ve Tica-

ret Borsası'nda (DGCX) işlem gören yerel şeriata uygun spot altın sözleşmesi ve tüketici fiyat endeksi serisi aylık verileri kullanılmıştır. Yapısal kırılmaların varlığını dikkate alan, doğrusal olmayan bir otoregresif dağıtılmış gecikme (NARDL) modeli kullanılarak eş bütünleşme analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgularda ise tüketici fiyat endeksinin ve altın fiyatlarının eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Altına yatırım yapmanın uzun vadede enflasyona karşı koruma sağlayabileceği bulgusuna ulaşırken buna karşın altının kısa vadede enflasyona karşı bir koruma görevi görme yeteneğini desteklemediği bulunmuştur.

Kumar vd. (2022), Hindistan'da Ocak 2014- Aralık 2021 dönemi günlük verileri kullanarak altın fiyatları, ham petrol fiyatları, bitcoin ve hisse senedi fiyatları arasındaki nedenselliğin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada Ocak 2020'den Aralık 2021'e kadar olan COVID-19 salgını sırasındaki veriler de incelenmektedir. Uzun ve kısa vadeli nedenselliği tahmin etmek için, doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme (NARDL) eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, Bitcoin'deki olumlu değişimlerin uzun vadede borsayı etkilemediğini ortaya koymuştur. Ham petrol fiyatlarındaki değişimler hisse senedi fiyatları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülürken, hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin de altın fiyatlarını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. COVID-19 döneminde bulgular ise altında meydana gelen negatif fiyat ayarlamalarının borsada önemli pozitif şoklara yol açtığını ortaya koymuştur.

Khan vd. (2023) ABD'nin İslami hisse senetleri, petrol fiyatları, altın fiyatları ve küresel politika belirsizliği arasındaki dinamik ilişkilerin incelenmesinin araştırıldığı çalışmada 1996-2018 dönemi için aylık verileri kullanılarak dalgacık tabanlı bir Granger nedenselliği testi uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, ele alınan değişkenler arasında hem orijinal hem de ayrıştırılmış seriler için güçlü çift yönlü Granger nedenselliği göstermektedir. Dalgacık tutarlılığı, altın fiyatları ile İslami hisse senetleri arasında pozitif tutarlılığı, küresel politika belirsizliği nedeniyle altın fiyatları ile İslami hisse senetleri arasında negatif uyumu, kriz dönemlerinde altın fiyatları ile petrol fiyatları arasında orta vadede negatif uyumu ve petrol fiyatları ile İslami hisse senetleri arasında pozitif uyum olduğu ortaya konmuştur.

Shahbaz ve Mubarak (2023) tarafından aylık frekans verilerini kullanarak 1979-2017 dönemi için petrol fiyatları ile metal fiyatları arasındaki eş bütünleşmenin varlığını araştırmıştır. Petrol fiyatları ve metal fiyatları arasındaki eş bütünleşme, 5, 10, 15 ve 20 yıllık dört hareketli pencere dikkate alınarak, hareketli pencere otoregresif gecikme modellemesi (RARDL) testi yaklaşımı uygulanarak incelenmiştir. Ampirik sonuçlar, petrol fiyatları ile metal fiyatları (yani altın, platin ve gümüş) arasında 5 yıllık küçük hareketli pencere ile eş bütünleşme olmadığını doğrulamaktadır, ancak petrol fiyatları ile çelik fiyatları arasında Aralık 2003'ten Aralık 2014'e kadar eş bütünleşme geçerli olduğu tespit edilmiştir. -10, 15 ve 20 yıllık pencerelerde petrol fiyatları ile altın fiyatları arasında eş bütünleşme geçersizken, çelik, gümüş ve platin farklı dönemlerde petrol fiyatları ile eş bütünleşme gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Baydaş (2023), Korku endeksi (VIX) ile BİST 100 ve BİST 30 endeksleri arasındaki 02/01/2015-17/01/2023 dönemi günlük kapanış değer verileri kullanılarak volatilitenin etkileşiminin incelenmesi amaçlanmıştır. CCC-GARCH Modeli yardımı ile incelenen çalışmanın sonuçlarına göre BIST 30, BIST 100 ve VIX endekslerinin volatilitede yığıldığı tespit edilmiştir. VIX'ten BIST 100 endeksine doğru tek yönlü volatilitenin etkileşimi olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir yandan VIX ile BIST 100 endeksi arasında volatilitenin bağlantısı olmadığı görülmüştür.

Karyağdı vd. (2023) tarafından Türkiye'de 2005-2023 dönemi aylık verileri kullanılarak BIST100 endeksi, ABD doları ve altın getirilerinin enflasyon üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif sınır testi ile Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak analiz yapılmıştır. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif sınır testi sonucunda BIST 100 endeksi ve ABD doları getirilerinin enflasyon üzerinde kısa ve uzun dönemde etkili olduğu tespit edilirken altın fiyatlarının enflasyon üzerinde etkili olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonucunda ise ABD doları ve enflasyon arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Öte yandan ABD doları getirileri ve enflasyondan altın getirilerine doğru ve BIST100 getirilerinden enflasyona doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna rastlanılmıştır.

Cui vd. (2023) Farklı varlık sınıfı emtiaların oynaklık endekslerinin, altının güvenli bir yatırım aracı olarak cazipliğini COVID-19 salgını sırasında etkileyip etkilemediğinin araştırılması amaçlanmıştır. Ocak 2020 ile Aralık 2021 dönem aralığı altın fiyatı oynaklığı, petrol fiyatı oynaklığı, gümüş fiyatı oynaklığı ve COVID-19 (COVID kaynaklı ölüm sayısı ile ölçülen) değişkenleri ile altın fiyatı uzun ve kısa dönem ilişkisi ARDL Bound testi uygulanarak analiz edilmiştir. Çalışmanın bulguları, uzun vadede petrol fiyatı oynaklığının ve altın fiyatı oynaklığının altın fiyatlarını pozitif yönde etkilediğini, gümüş fiyatı oynaklığının ise uzun vadede altın fiyatları üzerindeki etkisinin negatif olduğunu göstermektedir. Ancak kısa vadede her üç endeksin altın fiyatlarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşılık, COVID-19'un etkisi hem kısa vadede hem de uzun vadede olumlu olarak bulunmuştur. Dolayısıyla salgın döneminde altının güvenli liman varlığı olarak geçerliliğini koruduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Dumlupınar ve Kocabıyık (2023) yatırım kararı verebilmek amacıyla kıymetli metallerin makroekonomik değişkenler ile arasındaki fiyat ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada 09/07/2012 ile 15/09/2020 dönemine ait altın, gümüş, paladyum, platin, VIX Korku Endeksi, Altın VIX, Gümüş VIX, Brent Petrol, Bitcoin, ABD 10 yıllık tahvil faiz oranı, MSCI World endeksi,

Bloomberg emtia endeksi, Twitter tabanlı ekonomik belirsizlik endeksi, Twitter tabanlı pazar belirsizlik endeksi ve ekonomik belirsizlik endeksi günlük verileri kullanılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik analizi sonuçlarına göre altın, gümüş, paladyum ve platinin %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde birçok nedenselliğe rastlanmıştır.

Altemur (2023) Türkiye için Ocak 1995- Şubat 2023 dönemi aylık verileri kullanılarak petrol fiyatları, döviz kuru ve enflasyon arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin var olup olmadığı test edilmiştir. Zaman serilerinde yapısal kırılmalı uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin var olup olmadığına test eden Hatemi-j (2008) ve Maki (2009) test sonuçlarına göre zaman serileri arasında Eşbütünleşme olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kuru değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir.

## Yöntem

**Veri Seti ve Değişkenler:** Çalışmada kullanılan veriler Ocak 2002 - Mayıs 2023 dönemi için aylık olarak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) sistemi veri tabanı EVDS üzerinden ve investing.com sitesi üzerinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin açıklaması Tablo 2 'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Değişkenler ve tanımları

Kısaltma	Açıklama	Kaynak
Altın	Külçe Altın Satış Fiyatının aylık ortalaması	EVDS
Petrol	Ham petrol Varil fiyatı aylık ortalaması	
Dolar	ABD dolar satış fiyatının aylık ortalaması	
Enf	Fiyatlar genel düzeyinde görülen aylık değişim	
BIST100	BİST 100 Endeks (XU100), Kapanış Fiyatlarına Göre	
Faiz	TL Üzerinden Açılan Mevduatlar aylık ortalaması	
VIX (Korku Endeksi)	Chicago Opsiyon Borsası (CBOE) tarafından vadesine 22 işlem günü kalmış olan S&P 500 endeksi üzerine yazılmış Amerikan tipi alım ve satım opsiyonlarından hesaplanmış ve örtülü volatilitiyi belirlemek amacıyla oluşturulmuş, piyasalardaki korkunun derecesini ölçen bir endekstir. Verilerin aylık ortalaması alınmıştır.	investing.com

**Uygulamada Kullanılan Ekonometrik Yöntem ve Model:** Çalışmada geleneksel ve yapısal kırılmalı birim kök testlerinin sonuçları doğrultusunda Toda Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiştir. Bu doğrultuda analizin ilk aşamasında değişkenlerin betimleyici istatistikleri ve korelasyon matrisi belirlenmiştir. Daha sonra geleneksel ve yapısal kırılmalı birim kök testi sınamaları yapılmıştır. Birim kök testlerinin ardından son aşamada ise değişkenlere Toda Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır.

**Ampirik Model:** Türkiye için altının finansal bir risk aracı olup olmadığının incelenmesi amacıyla kurulan model denklem 1'de şu şekildedir:

$$Altin_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 Petrol_{it} + \beta_2 VIX_{it} + \beta_3 Enf_{it} + \beta_4 Faiz + \beta_5 BIST100 + \beta_6 DK + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Bu modelde  $i$  ülkeleri ve  $t$  zaman dilimini,  $\alpha_i$  sabit terimi,  $\beta$ 'lar ise modelin eğim parametrelerini göstermektedir.

**Ampirik Bulgular:** Bu başlık altında öncelikle analizde yer alan değişkenler hakkında özet istatistiki bilgilere yer verilmiştir. Ekonometrik analizin ilk basamağını oluşturan değişkenlerin betimleyici istatistiki bilgilerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Betimleyici istatistikler

Değişkenler	Altın	VIX	ENF	DK	BIST100	Petrol	Faiz
Ortalama	175.24	28.105	96.50809	3.772	845.60	66.800	14.740
Mak. Değer	13	89.530	127.710	19.719	5509.16	138.400	62.415
MİN. Değer	10.06	13.200	14.3	1.176	87.57	14.850	5.946
Standart sapma	258.786	12.757	21.046	4.199	878.66	28.25	10.919
Çarpıklık	2.549	1.535	-1.008	2.430	3.280	0.255	2.265
Basıklık	9.102	6.555	3.827	8.384	15.281	2.144	8.083
Gözlem sayısı	257	257	257	257	257	257	257

Değişkenlere ait korelasyon matrisinin yer aldığı bilgilere Tablo 4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.** Korelasyon matrisi

	Altın	Petrol	VIX	Faiz	ENF	DK	BIST100
Altın	1						
Petrol	0.190	1					
VIX	0.146	-0.092	1				
Faiz	-0.089	-0.526	-0.046	1			
ENF	-0.765	0.093	-0.088	-0.108	1		
DK	0.953	0.138	0.115	-0.038	-0.8520	1	
BIST100	0.879	0.248	0.049	-0.170	-0.6974	0.928	1

Korelasyon matrisinin yer aldığı Tablo 4 incelendiğinde ise Altın-VIX, Altın-Petrol, Altın-Döviz Kuru, Altın- BIST100, Petrol-Enflasyon, Petrol- Döviz Kuru, Petrol- BIST100, VIX- Döviz Kuru, VIX-BIST100 ve Döviz Kuru- BIST100 arasında pozitif yönlü korelasyonun olduğu tespit edilmiştir. Ancak altın ve döviz kuru arasında en yüksek korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir. Bunun anlamı altın ve döviz kurunun %95,3 oranında birlikte hareket ettikleridir. En düşük korelasyon ilişkisi ise %04,9 ile BIST100 ile VIX değişkeni arasında olduğu görülmektedir. Altın- Enflasyon, Petrol- Korku Endeksi (VIX), Petrol- Faiz, Korku Endeksi (VIX)- Enflasyon, Döviz Kuru Enflasyon arasında negatif yönlü korelasyon ilişkisinin varlığı anlaşılmaktadır. Bu durumda negatif yönlü ilişki bulunan değişkenlerin ters yönde hareket ettikleri anlaşılmaktadır. Ancak değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve şiddetini belirlemek için daha gelişmiş ekonometrik teknikler kullanılması gerekmektedir.

**Serilerde Durağanlık Analizi:** Serilerin durağanlığının test edilmesi için geleneksel birim kök testlerinden ADF ve PP testi kullanılmıştır. Tablo 5'te ADF birim kök testinin düzeyde ve birinci farkında "sabitli" "sabit-trend" sonuçlarına yer verilmiştir. Türkiye için Tablo 5 'de yer aldığı üzere incelenen değişkenlerin sabit ve trende düzeyde VIX ve faiz değişkeni durağan iken diğer değişkenlerin birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Değişkenlerin farkı alındığında ise Döviz Kuru, Altın, Petrol, Enflasyon ve VIX değişkeninin birinci farkında durağan olduğu tespit edilmiştir. BIST100 değişkeninin ise durağan olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

**Tablo 5.** ADF birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Düzye değeri		Birinci fark	
	Sabitli	Sabit ve trend	Sabitli	Sabit ve trend
Altın	0,8714	0,0676	0,0021**	0,0101**
BIST100	1,000	1,000	0,9065	0,9601
DK	1,000	1,000	0,0046**	0,000***
Enf	0,9978	0,9813	0,000***	0,000***
Faiz	0,003***	0,0285**	0,000***	0,000***
Petrol	0,0409**	0,1607	0,000***	0,000***
VIX	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***

**Not:** \*, \*\*, \*\*\* sıfır hipotezin sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Bütün modellerde sabit terim ve trend dahil edilmiştir. ADF birim kök testi için uygun gecikme sayısı Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir.

Tablo 6'da yer alan PP Birim Kök testi sonuçlarına göre düzey değerinde VIX ve Faiz değişkeninin "sabit" ve "sabit-trend" içeren modellerde durağan olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin birinci farkı alındığında ise hem "sabitli" modelde hem de "sabitli ve trendli" modelde tüm değişkenlerin durağan olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**Tablo 6.** PP birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Düzye Değeri		Birinci Fark	
	Sabitli	Sabit ve Trend	Sabitli	Sabit ve Trend
Altın	0865	0,0370	0,000***	0,000***
BIST100	1,000	1,000	0,000***	0,000***
Dk	1,000	1,000	0,000***	0,000***
Enf	0,9994	0,9900	0,000***	0,000***
Faiz	0,000***	0,0152**	0,000***	0,000***
Petrol	0,0775	0,2704	0,000***	0,000****
VIX	0,000***	0,000***	0,001***	0,001***

**Not:** \*, \*\*, \*\*\* sıfır hipotezin sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Bütün modellerde sabit terim ve trend dahil edilmiştir.

Clemente-Montanes-Reyes iki yapısal kırılmalı birim kök testi şokun anlık (Additive Outliner-AO) ve kademeli olarak gerçekleşme (Innovation Outliner-IO) olasılığını dikkate alarak durağanlığı araştırmaktadır (Tiwari ve Kyophilavong, 2014; Christopher, 2004). Bu test, PerronVogelsang (1992) tarafından önerilen tek yapısal kırılmalı birim kök testinin iki yapısal kırılmaya genişletilmiş halidir.

$H_0$ : Değişkenler birim kök içermektedir.

$H_1$ : Değişkenler birim kök içermemektedir.

**Tablo 7.** Clemente, Montanes ve Reyes (CMR) birim kök testi sonuçları

Değişkenler	AO (Additive Outliner)		IO (Innovation Outliner)	
	t İstatistiği	Kırılma Tarihi	t İstatistiği	Kırılma Tarihi
Altın	10.004 **	2022m3	2.130	2018m4
	24.601 **	2009m6, 2018m12	1.364	2008m10, 2018m4
Dk	26.665 **	2018m12	2.529	2018m9
	1.568	2018m8, 2021m12	1.459	2018m9, 2022m1
Enf	-0.685	2018m8	-3.432	2017m10
	-1.091	2006m6, 2018m8	-3.742	2016m11, 2020m3
BIST 100	25.333**	2022m6	5.380**	2021m11
	12.539**	2013m8, 2022m4	5.422	2017m1, 2021m11
VIX	3.880**	2008m10	6.183**	2008m9, 2009m4
	7.775 **	2008m8, 2009m4	6.781**	2008m8, 2009m7
Petrol	0.734	2020m3	2.388**	2020m4
	16.376 **	2005m11, 2015m4	2.653	2004m7, 2020m4
Faiz	1.392	2018m9	0.253	2018m10
	-1.570	2018m9, 2020m5	-2.896	2008m12, 2017m2

**Not:** CMR birim kök testi için %5 anlamlılık düzeyinde AO modeli için tek kırılmalı da kritik değer -3.560, iki kırılmalı da kritik değer -5.490, IO modeli için tek kırılmalı da kritik değer -4.270, iki kırılmalı da kritik değer - 5.490'dır.

İki yapısal kırılmaya kadar izin veren Clemente, Montanes ve Reyes (CMR) Birim Kök Testinde şokun anlık olarak gerçekleştiği Additive Outliner (AO) dikkate alınmıştır. Altın, BIS100, VIX, Petrol değişkeninin birim kök içermediği yani durağan olduğu bulgusuna ulaşılmıştır; Döviz Kuru, Enflasyon ve Faiz değişkenlerinin birim kök içerdiği yani durağan olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

### Toda Yamamoto Nedensellik Analizi

Değişkenlerin durağanlıkları tespit edildikten sonra uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Bilgi Kriteri (SC) değerlerine bakılmıştır. Tablo 6'da bilgi kriterlerine ilişkin sonuçlar verilmiştir.

**Tablo 8.** AIC ve SC bilgi kriteri

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-5830.908	NA	1.57e+14	46.87477	46.94540	46.90320
1	-4485.675	2625.636	3.89e+09	36.27048	36.69427*	36.44107
2	-4426.335	113.4375	2.95e+09	35.99466	36.77161	36.30739
3	-4374.107	97.74451	2.37e+09	35.77596	36.90606	36.23084
4	-4335.847	70.06650	2.14e+09	35.66945	37.15271	36.26649
5	-4240.567	170.6623	1.22e+09	35.10495	36.94137	35.84414
6	-4196.142	77.78722	1.04e+09	34.94893	37.13851	35.83028
7	-4162.560	57.45417	9.78e+08	34.88000	37.42274	35.90349
8	-4096.843	109.7928*	7.09e+08*	34.55295*	37.44885	35.71860*

Tablo 8'e bakıldığında modeldeki gecikme uzunluğu sırasıyla Sıralı Modifiye LR test istatistiğine göre, FPE, AIC ve Hannan Quin (HQ) bilgi kriterleri uygun gecikme uzunluğunu 8. olduğunu göstermiştir. Gecikme sayısının belirlenmesinde kriterler arasında farklılık olması durumunda en küçük kritik değeri sağlayan gecikme uzunluğu bulununcaya kadar deneme yapılmaya devam edilmektedir.

Toda-Yamamoto nedensellik testinin temel hipotez ( $H_0$ ) ve alternatif hipotez ( $H_1$ ) aşağıdaki gibidir;

$H_0$ : X değişkeninden Y değişkenine doğru nedensellik yoktur.

$H_1$ : X değişkeninden Y değişkenine doğru nedensellik vardır.

Altın finansal yatırım aracı olarak bir risk oluşturup oluşturmadığını inceleyebilmek amacıyla Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik testi kullanılmıştır. Testler, seriler arasında iki yönlü gerçekleştirilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testinden elde edilen sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Toda Yamamoto nedensellik testi sonuçları

Hipotezler	Nedensellik	Hipotezler	Nedensellik
Altın'dan VIX değişkenine doğru	Bulunamamıştır	Altın değişkeninden enf değişkenine doğru	Vardır
VIX değişkeninden altına doğru	Vardır	Enf değişkeninden altın değişkenine doğru	Vardır
Altın'dan BIST100 değişkenine doğru	Bulunamamıştır	Altın değişkeninden DK değişkenine doğru	Vardır
BIST100 değişkeninden altın'a doğru	Vardır	Dk değişkeninden altın değişkenine doğru	Vardır
Altın değişkeninden Faiz değişkenine doğru	Bulunamamıştır	Altın değişkeninden petrol değişkenine doğru	Bulunamamıştır
Faiz değişkeninden altın değişkenine doğru	Vardır	Petrol değişkeninden altın değişkenine doğru	Bulunamamıştır

Tablo 9'da yer alan nedensellik analizi sonuçları incelendiğinde altından VIX değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken, VIX değişkeninden altın değişkenine doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Altın'dan BIST100 değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; BIST100 değişkeninden Altın'a doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın değişkeninden faiz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; Faiz değişkeninden altın değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın ve enflasyon değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Altın ve döviz kuru değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Son olarak altın ve petrol değişkenleri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

### **SONUÇ ve DEĞERLENDİRME**

Finansal piyasalarda yatırımcılar, ellerindeki portföyü en iyi şekilde değerlendirmeye çalışmaktadırlar. Son yıllarda yapılan araştırmalar ve beklenti teorisine göre her bir yatırımcının belirsizlik karşısındaki davranışı farklılık gösterebilmektedir. Normal ekonomik dönemlerde risk almayı seven ve daha yüksek kazanç peşinde koşan yatırımcılar, kriz dönemlerinde kayıptan kaçınmakta ve daha güvenli olduğunu düşündükleri ve kayıplarını minimize edebilecek yatırım araçlarını tercih edebilmektedirler. Bu noktada altın, yatırımcıların karşısında alternatif bir yatırım aracı olarak çıkmaktadır.

Altın, Türkiye ekonomisinde geleneksel olarak güven duyulan finansal araçlardan birisidir. Özellikle yüksek enflasyon ve kriz dönemlerinde, yastık altı tabir edilen yatırımların değerlendirilmesinde önemli bir araç olmuştur ve olmaya da devam etmektedir. Aynı zamanda, altına yatırım yapmak diğer finansal araçlara göre daha basit ve anlaşılır bir nitelik göstermektedir. Altının diğer yatırım araçlarından olan hisse senetlerine bir alternatif olarak görülmesi, bu iki yatırım aracının getirileri arasında nasıl bir ilişki olduğunun ortaya konmasını önemli hale getirmektedir. Altın ve hisse senedi piyasalarında getirilerin birlikte hareket etmesi durumunda, bir piyasadaki getiriler düşerken diğer piyasaya yatırım yapmak cazip hale gelmeyecektir.

Bu amaçla çalışmada, altının finansal yatırım aracı olarak bir risk oluşturup oluşturmadığının araştırılması amacıyla Altın bağımlı değişken; BIST100, VIX Petrol, Döviz Kuru, Faiz, Enflasyon bağımsız değişkenler kullanılarak Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi gerçekleştirilmiştir. 2002 Ocak - 2023 Temmuz dönemi aralığında veriler kullanılmıştır. Modelde altından VIX değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken, VIX değişkeninden altın değişkenine doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Altın'dan BIST100 değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; BIST100 değişkeninden Altın'a doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın değişkeninden Faiz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamışken; Faiz değişkeninden Altın değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın ve Enflasyon değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Altın ve Döviz Kuru değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Son olarak Altın ve Petrol değişkenleri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Çalışmanın bulguları enflasyon ve altın hareketlerinin birbirini etkilediğini ortaya koymuştur. Enflasyonda meydana gelen yükselme altın fiyatlarını da etkilemektedir. Türkiye'de Altın fiyatları ve TÜFE arasındaki ilişki, politika düzenleyicilerinin ekonomik teşvik amacıyla para tabanını arttırması durumunda, küresel olarak altın fiyatındaki artışın enflasyon üzerinde yukarı doğru spiral etkisi oluşturabileceğini düşündürmektedir. Sermaye piyasasındaki yatırımcılar açısından ise Türkiye'de altın yatırımı yapılmasının tek başına güvenli bir yatırım olamayabileceğine işaret etmektedir. Enflasyondaki yükselişin paranın gerçek değerini azaltması, insanların varlıklarının değerini korumak ve ek getiri elde etmek için altın dışında diğer alternatif yatırım yollarına da başvurması gerekebilmektedir. Bu bakımdan Diler (2020) çalışmasıyla aynı doğrultudadır.

Korku endeksinin (VIX) Altına yatırımı olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Yani finansal piyasalarda görülen belirsizlik yatırımı altına doğru kaydırmaktadır. Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetlerinde meydana gelen değişim yatırımcıları al-



tına doğru yönlendirmektedir. Mevduat faizinde meydana gelen değişim yatırımcıları altına yönlendirmektedir. Ancak mevduat faizinde meydana gelen yükselme altına yatırımı azaltırken mevduat faizinde meydana gelen düşüş altına yatırımı yükseltmektedir. Altın ve döviz kurunda çift yönlü ilişki vardır. Dolar bakımından Altın ne koruma sağlamakta ne de güvenli liman olma özelliğine sahiptir. Altın ve Petrol ilişkisi değerlendirildiğinde Petrol fiyatlarındaki değişimin altın fiyatlarını etkilemediği görülmektedir.

Literatürde bu çalışma benzer çalışmalar bakımından değerlendirildiğinde Dolar çerçevesinden Altın bir koruma aracı olarak görülmemektedir. Bu doğrultuda Döviz Kuru ve Altın ilişkisi Tomak (2013) benzerlik göstermektedir. Petrol fiyatlarındaki oynaklığın Altın fiyatları üzerinde dolaylı etkisi bulunmamaktadır. Petrol fiyatlarının Altın fiyatlarının seyrini belirleyen temel unsurlardan biri olmadığını göstermektedir. Bu bakımdan Yapraklı ve Kaplan (2018) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. VIX ve ALTIN üzerinde ise pozitif etkiye sahip olduğu ve yatırımcı davranışları ve kararları ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu bakımdan Münyas ve Bektur (2021) çalışmasıyla aynı doğrultudadır. Altın ve Hisse Senedi (BİST 100) bakımından benzer çalışmalar ile değerlendirildiğinde Sandal vd. (2017) hisse senedindeki değişimleri Altın fiyatlarını etkilediğini bulmuşlardır.

Çalışma Türkiye ile kısıtlanmıştır. 2002 Ocak - 2023 Temmuz dönemi aralığında veriler kullanılmıştır. Gelecekte gelişmekte olan ülkeler çalışmaya dahil edilebilir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler karşılaştırması da çalışmaya dahil edilebilir. Küçük ve büyük yatırımcılar açısından çalışma değerlendirildiğinde ise farklı ekonomik koşullarda finansal yatırım araçları arasında altına yatırım yapılmasının kazanç getireceği yönünde tavsiyede bulunulabilir. Diğer bir değişle altının riskten korunma aracı olarak kullanılabilmesi yatırımcılara ışık tutabilir. Çalışmaya konu edilen değişkenler açısından değerlendirildiğinde ise petrol dışında diğer değişkenlerdeki hareketlilik altına yatırımın riskten korunma aracı olarak kullanılabilmesi düşünülebilir. Altın dışında diğer değerli metallerin çalışmaya dahil edilmesi, ayrıca kısa ve uzun vade açısından değerlendirilmesi diğer araştırmacılara yol gösterecektir.

## KAYNAKLAR

- Al-Nassar, N. S. (2021). Can Gold Hedge Against Inflation in the UAE? A Nonlinear ARDL Analysis in the Presence of Structural Breaks. *PSU Research Review, (ahead-of-print)*, 2399-1747.
- Altemur, N. (2023). Petrol Fiyatları ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 67-77.
- Arnold, S. and Auer, B.R. (2015), "What Do Scientists Know About Inflation Hedging?", *The North American Journal of Economics and Finance*, 34(C), 187-214.
- Baur, D.G. ve Lucey, B.M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold, *The Financial Review*, 45(2), 217-229.
- Baur, DG ve McDermott, TK (2010). Altın Güvenli Liman Mı? Uluslararası Kanıt. *Journal of Banking & Finance*, 34 (8), 1886-1898.
- Baydaş, Ö. Ü. Y. (2023) "Korku Endeksi (VIX) ile BİST 100 ve BİST 30 Endeksleri Arasındaki Volatilite Etkileşiminin CCC-GARCH Modeli ile Tahmini". Para ve Sermaye Piyasalarında Teorik ve Ampirik Çalışmalar, (1. Baskı) Gaziantep: Özgür Yayınları,
- Christopher, F. Baum (2004), "CLEMAO\_10: Stata Module to Perform Unit Root Tests with One or Two Structural Breaks", *Statistical Software Components S444302*, Boston College Department of Economics.
- Clemente, J., Montanes, A., Reyes, M. (1998), "Testing for a Unit Root in Variables with a Double Change in the Mean", *Economics Letters*, 59 (2), 175-182.
- Cui, M., Wong, W. K., Wisetsri, W., Mabrouk, F., Muda, I., Li, Z., & Hassan, M. (2023). Do Oil, Gold and Metallic Price Volatilities Prove Gold as a Safe Haven During COVID-19 Pandemic? Novel Evidence from COVID-19 Data. *Resources Policy*, 80, 103133.
- Diler, H. G. (2020). Enflasyondan Korunmıta Aracı Altın Yatırım Olarak. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 370-384.
- Dumlupınar, M. & Kocabıyık, T. (2023). Yatırım Aracı Olarak Kıymetli Metaller: Kıymetli Metallerin Fiyatını Etkileyen Unsurlar ve Kıymetli Metallerde Nedensellik İlişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 241-266 .
- Jastram, R.W. (1978), The Golden Constant: *The English and American Experience*, 38 (3), 784-786.
- Karademir, F. ve Evcı, S. (2020), "Borsa İstanbul'da Zayıf Formda Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi: Sektörel Çerçeve Bir Analiz", *İşletme ve Yönetim Çalışmaları: Uluslararası Bir Dergi*, 8 (1), 82-100.
- Karyağdı, G. N. & AYTEKİN, İ. (2023). Finansal Yatırım Araç Getirileri ve Enflasyon İlişkisi: Türkiye Örneği (2005-2023). *Alanya Akademik Bakış*, 7(2), 809-822 .
- Kaul, A. ve Sapp, S. (2002). "Y2K Fears and Safe Haven Trading of The U.S. Dolar", *Discussion Paper*, 25(5), 760-779.
- Khan, M. A., Khan, F., Sharif, A., & Suleman, M. T. (2023). Dynamic Linkages Between Islamic Equity Indices, Oil Prices, Gold Prices, and News-Based Uncertainty: New Insights from Partial and Multiple Wavelet Coherence. *Resources Policy*, 80, 103213.

- Kumar, S., Kumar, A., & Singh, G. (2023). Gold, Crude Oil, Bitcoin And Indian Stock Market: Recent Confirmation from Nonlinear ARDL Analysis. *Journal of Economic Studies*, 50(4), 734-751.
- Kuruç, B. (2016). Bretton Woods Antlaşması'nın 70. Yılı. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 34(1), 7-26.
- Markowitz, H. (1952). The Utility of Wealth. *Journal of Political Economy*, 60(2), 151-158.
- Münyas, T., & Bektur, Ç. (2021). Korku Endeksi (VIX) ile Kredi Temerrüt Swap (CDS), Dolar Kuru, Euro Kuru, BIST 100 Ve Altın Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. *TESAM Akademi Dergisi*, 8(2), 555-571.
- Özer, A., & Çömlekçi, İ. (2020). Odaklanma Stratejisi ve Çeşitlendirme Stratejisi İzleyen Fonların Performanslarının Karşılaştırılması. *Electronic Journal of Social Sciences*, 19(76), 2012-2023.
- Pasutasarayut, P. ve Chintrakarn, P. (2012). Is Gold a Hedge or Safe Haven? A Case Study of Thailand, *European Journal of Scientific Research*, 74(1), 90-95
- Perron, Pierre (1989), The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis, *Econometrica*, 57(4), 1361-1401.
- Raza, N., Shahzad, S.J.H., Tiwari, A.K. and Shahbaz, M. (2016), "Asymmetric Impact of Gold, Oil Prices and Their Volatilities on Stock Prices of Emerging Markets", *Resources Policy*. 49, 290-301.
- Sandal, M., Çemrek, F., & Yıldız, Z. (2017). Bist 100 Endeksi ile Altın ve Petrol Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisinin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 155-170.
- Shahbaz, M., & Mubarak, M. S. (2023). Rolling-Window Bounds Testing Approach to Analyze the Relationship Between Oil Prices and Metal Prices. *the Quarterly Review of Economics and Finance*, 87, 388-395.
- Tiwari, A.K.- Phouphet, K. (2014), "New Evidence from the Random Walk Hypothesis for BRICS Stock Indices: A Wavelet Unit Root Test Approach", *Economic Modelling*. 43, 38-41.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995), Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Process, *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Tomak, S. (2013). Altın Güvenli Liman Mı? Hisse Senetleri, DİBS, Döviz Kuru ve Altın Getirileri Arasındaki İlişkilerin Analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (1), 21-36.
- Tully, E. ve Lucey, B.M. (2007). A Power GARCH Examination of the Gold Market", *Research In International Business and Finance*, 21,316-325.
- Tuna, Gülfen - Öztürk, Mahmut (2016), "Piyasa Etkinliğinin Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri İle İncelenmesi: Türkiye Pay Senedi Piyasası Uygulaması", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12 (12),548-559.
- World Gold Council (2021a), "Global Gold-Backed ETF Holdings and Flows", available at: <https://www.gold.org/goldhub/data/global-gold-backed-etf-holdings-and-flows/2020/december> (erişim tarihi 25 Nisan 2023).
- World Gold Council, Gold Demand Trends 2012 Q3 Report, 2012. [http://www.gold.org/investment/research/regular\\_reports/gold\\_demand\\_trends/](http://www.gold.org/investment/research/regular_reports/gold_demand_trends/)
- Worthington, A.C. and Pahlavani, M. (2007), "Gold Investment as an Inflationary Hedge: Cointegration Evidence with Allowance for Endogenous Structural Breaks", *Applied Financial Economics Letters*, 3 ( 4), 259-262.
- Yağlı, İ. (2016). Uluslararası Portföy Çeşitlendirmesi Kapsamında ABD ile BRICS ve Türkiye Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Eş-bütünleşme İlişkisinin Analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 1(1-2), 13-22.
- Yapraklı, S., & Kaplan, F. (2018). Petrol Fiyatlarının Altın Fiyatları Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkileri: Ekonometrik Bir Araştırma. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10(1), 50-69.
- Yurdakul, F. & Akdaş, S. B. (2020). Türkiye Ekonomisinde Altın ve Petrol Fiyatlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20th International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics EYI 2020, 22-37.
- Zivot, Eric - Andrews, Donald W.K. (1992), "Further Evidence Of the Great Crash, The Oil-Price Shock and The Unitroot Hypothesis", *Journal of Business and Economic statistics*, 10 (3), 251-270.

# BIST Sınai Endeksi'nde Finansal Oranlar Temelinde Kümeleme Analizi: Yapay Zeka Destekli Bir Model Önerisi

## Cluster Analysis Based on Financial Ratios in the BIST Industrial Index: An Artificial Intelligence-Based Model Proposal

### Fatih Konak

Hitit Üniversitesi, fatihkonak@hiti.edu.tr , ORCID ID: 0000-0002-6917-5082

### Mehmet Akif Bülbül

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, akifbulbul@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4165-0512

### Diler Türkoğlu

Sorumlu Yazar, Dr, Bağımsız Araştırmacı , diler.turkoglu@samsun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5247-1590

### ÖZET

Kümeleme analizlerinin piyasa katılımcıları açısından dikkate alınmasının veya yapılan analizleri göz önüne alarak değerlendirilmelerinin gerçekleştirilmesinin altında yatan temel sebeplerin başında benzer finansal değişkenlerle her şirketi aynı şekilde ele almanın doğru bir yaklaşım olmayabileceği düşüncesidir. Bu doğrultuda çalışmanın ana amacı 2018-2022 yılları arasındaki 5 yıllık veriler ile BIST Sınai Endeksi'nde yer alan 202 firmadan veri devamlılığı sağlayabilen 145 firmanın finansal oranlar bazında farklılıkları ve benzerliklerinin kümeleme analizi ile ortaya konulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, K-Ortalama yöntemi ile geleneksel bir kümeleme gerçekleştirilmiş ve elde edilen çıktılar doğrultusunda bir model önerisi sunabilmek ve en iyi çözümü veren modelin belirlenebilmesi için K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları gibi deneysel yaklaşımlara başvurulmuştur. K-Ortalama yöntemi analiz sonuçlarına göre kümelerde yer alan firmaların ve sektörlerin farklılaşmasının yanı sıra küme ortalamalarının da farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. K- Ortalamalar yöntemine ait bulgulardan hareketle, doğruluk, duyarlılık ve kesinlik metriklerine göre Derin Sinir Ağları (DSA) algoritmasının en uygun model olduğu ve diğer modellere göre daha başarılı sonuçlar ürettiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** BIST Sınai Endeksi, K- Ortalamalar, Kümeleme, Derin Sinir Ağları

### ABSTRACT

The idea that it might not be the best course for proceeding with handling every company in the same way with similar financial variables underlies the consideration of cluster analyses in terms of market participants or the realization of evaluations by taking into account the analyses made. The main objective of the research in this manner is to use cluster analysis to identify the differences and similarities among 145 firms that may offer data continuity from 202 companies in the BIST Industrial Index with 5-year data between 2018 and 2022. Traditional clustering employing the K-Means method was used for this purpose, and experimental methods including the K-Nearest Neighbor Algorithm, Decision Trees, Support Vector Machines, and Deep Neural Networks were used to present a model proposal in line with the obtained outputs and to identify the model that provides the best solution. The K-Mean method's outcomes demonstrated that the cluster averages differed as well as the differentiation of companies and industries within the clusters. Based on the findings of the K-Means method, it has been determined that the Deep Neural Networks (DSA) algorithm is the most suitable model according to accuracy, sensitivity, and precision metrics and produces more successful results than other models.

**Keywords:** BIST Industrial Index, K- Means, Clustering, Deep Neural Networks.

### GİRİŞ

Küreselleşme işletmelerin hayatta kalma olanaklarını değiştirmenin yanı sıra rekabet ortamının da oluşmasına neden olmuştur. Söz konusu hayatta kalma süreci işletmelerde rekabet edebilme stratejisi üretmeleri gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu stratejilerin üretilmesi firmaların varlıklarını ve kaynaklarını optimal seviyede planlamasıyla mümkün olabilmektedir. Bu aşamada, firmaların finansal performanslarının tespit edilmesi ortaklar, yöneticiler ve yatırımcılar açısından büyük önem arz et-

mektedir. Finansal performans en genel tanımıyla şirketin kaynaklarını yönetme ve kontrol etme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (Fatihudin, 2018: 554). Dolayısıyla finansal performansın azami seviyeye ulaşmasının sağlanmasında finansal oranlar ve bu oranların analizi kayda değer bir önem taşımaktadır. Özellikle bilgi çağındaki teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, piyasalarda meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin tüm piyasayı etkileyebilme gücü yatırımcılar açısından belirsizlikteki artışı da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, yatırımcıları karar alma aşamasında yönlendirebilecek temel ve teknik analizler geliştirilmektedir. Bu analizlerden bir tanesi de kümeleme analizidir. Kümeleme analizi kullanılan değişkenlerin benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesi için tercih edilebilmektedir. Kümelemenin amacı, nesnelere aynı grupta birbirlerine yüksek derecede benzerlik göstermesi ve farklı gruplardaki nesnelere yüksek derecede benzememesi için veri kümesini çeşitli gruplara ayırmak olarak ifade edilmektedir (Shih vd. 2010: 11).

Günümüz dünyasının odak noktası haline evrilen, Yapay Zeka (AI) karmaşık problemlerin çözümü, veri analizinin hızlandırılması ve günlük yaşantıyı kolaylaştırmak amacıyla uygulanan ve bilgisayar sistemlerinin insana benzer bir şekilde düşünme ve öğrenme yeteneklerini taklit ettiği bir bilim dalı olarak tanımlanabilmektedir (Won vd 2012; Bülbül vd, 2022). 2010'larda kilit bir teknoloji olan yapay zeka (AI), 2020'lerde giderek daha baskın bir teknoloji haline dönüşmüştür. AI uygulamaları bir çok farklı alanda kendi uygulama alanı bulmakla birlikte, finans tabanlı değişkenlerinin doğrusal ve doğrusal olmayan davranışlarını yakalamak için de kritik öneme sahip bir yapıyı piyasa katılımcılarına sunmaktadır. Spesifik olarak, bu tür uygulamalar, geleneksel modellerin ele alamadığı yüksek düzeyde doğrusal olmayan sorunları çözmeye izin vermekte ve daha büyük veriler üzerinde hem neredeyse net hem de hızlı sonuçlar alınmasına katkı sağlamaktadır (Ahmed vd. 2022).

Kümeleme analizlerinin piyasa katılımcıları açısından dikkate alınmasının veya yapılan analizleri göz önüne alarak değerlendirmelerin gerçekleştirilmesinin altında yatan temel sebeplerin başında benzer finansal değişkenlerle her şirketi aynı şekilde ele almanın doğru bir yaklaşım olmayabileceği düşüncesidir. Şöyle ki hisse senedi borsası içerisinde aynı sektör veya endeks içerisinde yer alan firmaların benzer hareketlerinin olması her ne kadar doğal olsa da bazı şirket gruplarının (kümesinin) daha benzer hareketlerinin olabileceği gerçekliğidir. Bu kapsamda, bir endeks veya sektöre yönelik analiz yapılırken şirketleri doğru grupe ayırmak, doğru analiz ve karar için ciddi önem arz etmektedir. Bu noktada, Türkiye ekonomisinin büyümesinde lokomotif görevi gördüğü kabul görmüş üretim işletmeleri özelinde, Borsa İstanbul Sınai Endeksi'nde yapılacak bir kümeleme faaliyetinin yatırımcılara şirket ve grup bazlı analizlerde katma değer sağlayabileceği düşüncesi bu araştırmanın temel motivasyonu oluşturmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada 2018-2022 yılları arasındaki 5 yıllık veriler ile BİST Sınai Endeksi'nde yer alan 202 firmadan veri devamlılığı sağlayabilen 145 firmanın finansal oranlar bazında farklılıkları ve benzerliklerinin kümeleme analizi ile ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, finans yazınında sıklıkla kullanılan hiyerarşik olmayan K-Ortalama yöntemi ile geleneksel bir kümeleme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen çıktılar doğrultusunda bir model önerisi sunabilmek ve en iyi çözümü veren modelin belirlenebilmesi için K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları gibi deneysel yaklaşımlara ilişkin çıkarımlar ortaya konmaktadır. Geleneksel modelden hareketle en iyi sonuç veren modelin tespit edilmesine yönelik gerçekleştirilen değerlendirmeler bu araştırmanın literatüre sağlayacağı katkıyı ve farklılığını çerçevelemektedir.

Araştırmada öncelikle sınıflandırma ve kümeleme üzerine gelişen literatürden genel kapsamda söz edilmektedir. Kullanılan veri seti ve modellere ilişkin teknik anlatımı takiben, elde edilen bulgular analiz edilerek yorumlanmakta ve sonuç bölümünde nihai değerlendirmeler yapılmaktadır.

### **Literatür Taraması**

Çalışmanın ampirik alt yapısını oluşturan modeller temel alınarak oluşturulan literatür taramasında öncelikle kümeleme yöntemi kapsamında yapılan çalışmalardan bazılarında yer verilmiştir. Hemen ardından ise yapay zeka modellerinin uygulandığı çalışmalara değinilmektedir.

Craighead vd. (2002) çalışmalarında kümeleme algoritması ve zaman serisi anormal değer analizi kullanarak hisse senetlerinin seçimi ve aktif yatırım stratejilerini incelemiştir. Farklı sektör ve endekslerden 1998-2001 yılları arasında 138 firmanın hisse senetlerinden oluşan veri setinden elde edilen bulgulara göre, %9,9 getiri ile tamamen S&P 500 Large Cap Endeksi'ne yatırım yapan pasif yatırım stratejisinin, bu hisse senedi portföyü altında kalan stratejilerden herhangi birinin pasif endeks stratejisinden daha üstün olduğunu tespit edilmiştir. Aynı doğrultuda, Karabayır ve Doğanay (2010) IMKB 100 Endeksi'ne kote olmuş firmaların hisse senetlerinin risk-getiri kriteri bağlamında sınıflandırmalar yaparak kümeleme analizi aracılığıyla optimal portföy oluşturmayı amaçlamışlardır. 2003-2004 ve 2005-2006 yılları kısıtında yapılan analizler neticesinde, ilk zaman serisini ikinci zaman serisi aralığında elde tutan yatırımcının kar edebilme ihtimali gözler önüne serilmiştir. Farklı bir bakış açısıyla, Fallahpour vd. (2014) İran Borsası'nda işlem gören 79 firmanın değerlendirme oranlarını ve getirilerini yatırım değişkenleri olarak dikkate aldıkları çalışmalarında kümeleme yaklaşımı uygulamışlardır. K-medoidler, K-ortalama ve X-ortalama tekniklerinin kullanıldığı çalışmada portföy op-

timizasyonunu amaçlanırken, K-ortalamalar metodunun portföy optimizasyonunda en iyi performansı gösteren metot olduğu gözlemlenmiştir.

Arı vd. (2016) çalışmalarında 500 sanayi kuruluşu içinden rastgele seçtikleri 90 adet firmanın 2013 yılı verileriyle performanslarının incelenmesi amaçlamış ve iki adımlı kümeleme yöntemi ile yaptıkları analizlerde düşük orana sahip firmaların zarar etmelerinden kaynaklı negatif karlılık göstererek ayrı bir küme oluşturdukları tespit edilmiştir. Aynı bakış açısıyla, Tekin ve Bastak (2022) bankacılık sektörünün risk ve finansal performanslarındaki benzerlik ve farklılıklarını kümeleme analizi ile karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında Ward yöntemi ve K-ortalama yöntemlerinin bileşimi olan hibrit bir model kullanmışlardır. 24 ticari bankanın analize dahil edildiği çalışmanın sonucunda özel sermayeli ve yabancı sermayeli bankalarda kümeler arası değişim tespit edilmesine rağmen, kamu bankalarının birbirinden ayrılmadığı ortaya çıkmıştır.

Gazel ve Akel (2018) Borsa İstanbul'da farklı sektörlerde işlem gören payların kümeleme analizi neticesinde aynı sektör içerisinde olup olmadığının tespit edilmesini amaçladıkları çalışmalarında 2012-2015 arası yıllara ait verileri değerlendirmişlerdir. Söz konusu analiz 70 hisse senedi ile yapılmış olup sektör sınıflandırmasının farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Aynı yöntemi farklı kısıtlar dahilinde gerçekleştiren Tekin ve Temelli (2021) ise, yapmış oldukları çalışmada BİST'te faaliyet gösteren ve farklı sektör- lere ait 272 firmanın finansal oranlarıyla kümeleme analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma neticesinde kullanılan finansal oranların tümünün söz konusu firmaların kümelerine ayrılmasında anlamlılık taşıdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, Tekin vd. (2019) çalışmalarında Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Bulanık Kümeleme Analizi yöntemleriyle BİST 100 Endeksi'nde yer alan şirketlerin performanslarının karşılaştırılmasını yapmışlardır. Çalışmada ilk olarak hisse senedi yatırımlarında hesaplanan oranların önem derecelerini AHS yöntemiyle belirlenmiş, ardından bulanık küme analiziyle hisse senetleri kümelendirilmiştir. Ulaşılan çıktılarla oluşturulan kümelerin performansları değerlendirilmiştir. Buna paralel olarak Nanda vd. (2020) Bombay Menkul Kıymetler Borsası'ndaki hisse senetlerinin değerlendirme oranlarını kullanarak portföy oluşturmada hisse senetlerini kümeler halinde sınıflandırmışlardır. K-Ortalamalar küme analizi yöntemini kullandıkları çalışmalarında hisse senedi seçiminde kümeleme yaklaşımının geçerliliği tespit edilmiştir.

Yapay zekâ alanında yapılan çalışmalardan Lee vd. (2019) Wide Neural Networks için öğrenme dinamiklerinin önemli ölçüde basitleştiğini ve sonsuz genişlik sınırında, ağırlık başlangıç parametreleri etrafında birinci dereceden Taylor açılımından elde edilen doğrusal bir model tarafından yönetildiğini göstermeyi amaçlamışlardır. Teorik bir yaklaşım sergileyen çalışmada sonlu pratik boyutlu ağırlıklar için orijinal ağırlık tahminleri ile doğrusallaştırılmış versiyonun tahminleri arasında mükemmel ampirik uyum tespit etmişlerdir. Aynı bakış açısıyla, Qiu vd (2020) çalışmalarında hisse senetlerinin açılış fiyatlarını tahmin etmek için bir tahmin çerçevesi oluşturmuşlardır. Hisse senedi verilerini bir dalgacık dönüşümü yoluyla işleyip ve hisse senedi açılış fiyatını tahmin etmek için dikkat tabanlı bir LSTM sinir ağı modeli kullanmışlardır. Sonuçlar, Wide Area Neural Network (DWNN) modelinin, Genel Yinele- nen Yapay Sinir Ağı (RNN) modeline kıyasla tahmin edilen ortalama kare hatasını %30 oranında azaltabildiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Bordelon ve Pehleven (2022) kendi kendine tutarlı bir dinamik alan teorisi kapsamında gradyan akışıyla eğitilmiş Geniş Sinir Ağlarında (Wide Neural Networks) özellik öğrenmeyi analiz etmişlerdir. Söz konusu çalışma geniş YSA'lar için tahmin gücünü göstermek için yeni bir hesaplama prosedürü sağlamaktadır. Ayrıca, Barker vd. (2021) çalışmalarında güneş enerjisi çift- liklerindeki arızaları belirlemek için yeni bir arıza tespit tekniği önerdikleri çalışmalarında yinelemeli bir tasarım süreciyle sınıflandırma doğruluğu %96,7 olan Fine Tree Modeli geliştirmişlerdir. Fine Tree sınıflandırıcı modelin sorunu çözmek için en verimli ve doğru yaklaşım olduğu belirlenmiştir. Farklı bir bakış açısıyla, Sakhare ve Imambi (2022) çalışmalarında, hisse senedi tahmini için Makine öğrenmesi Algoritmaları - Karar Ağacı, Destek Vektör Makinesi, Naive Bayes ve Derin Öğrenme Algoritmaları - Konvolüsyonel Sinir Ağları ve Üretken Düşman Ağları metotlarını kullanılmıştır. Hindistan Borsası'nda işlem gören Otomobil, Bankacılık ve Bilişim sektöründe yer alan Maruti Suzuki, HDFC ve Infosys olmak üzere üç şirketin 6 yıllık (Haziran 2014-Haziran 2020) dönemdeki veri setleri dikkate alınarak yapılan analizler derin öğrenme tekniklerinin makine öğrenimi algoritmalarına kıyasla borsa trendini daha doğru tahmin ettiğini tespit edilmiştir.

Koukaras vd. (2022) geliştirmiş oldukları modelle Twitter ve StockTwits verileri üzerinde duyarlılık analizi yöntemi kullanarak hisse senedi hareketini tahmin etmeyi amaçlamışlardır. K-En Yakın Komşular (KNN), Destek Vektör Makinesi (SVM), Lojistik Regresyon (LR), Naive Bayes (NB), Karar Ağacı (DT), Rastgele Orman (RF) ve Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modelleri kullanılarak yapılan analizler neticesinde en optimal sonucun SVM modeli ile elde edildiği tespit edilmiştir. Aynı doğrultuda, Kurani vd. (2023) tarafından uygulanan Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Destek Vektör Makineleri (SVM) modelleri bulgularına göre özellikle SVM'lerin hisse senedi tahmininde yaklaşık %60-70'lik bir doğruluk oranıyla başarıya ulaştığı saptanmıştır. Singh (2022) ise makine öğrenimi modeli kullanarak Nifty 50 Endeksi'ni tahmin etmeye odaklandıkları araştırmada Adaptive Boost (AdaBoost), k-En Yakın Komşular (KNN), Lineer Regresyon (LR), Yapay Sinir Ağı (YSA), Rastgele Orman (RF), Stokastik Gradient Descent (SGD), Destek Vektör Makinesidir. (SVM) ve Karar Ağaçları (DT) teknikleri kullanılmıştır. 25 yıllık zaman serisi verileri ile Nifty 50 Hindistan Hisse Senedi Endeksi'nin geçmiş verilerine dayanan analizler neticesinde veri seti boyutundaki artışla Adaptive Boost, k-En Yakın Komşular,

Rastgele Orman ve Karar Ağaçlarının yetersiz kaldığını; SVM modelinin diğer modeller arasında daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Manimegalai vd. (2022) çalışmalarında piyasa kapitalizasyonunu tahmin etmek için en iyi yöntemi bulmayı amaçlamışlardır. KNN ve Bagging Classifier dayalı hibrit bir model ile yürüttükleri analizlerde Rassal Orman, SVM, Doğrusal Regresyon, K-En Yakın Komşu ve Bagging tabanlı algoritmaların uygulamaları gösterilmiştir. Sonuç olarak KNN için yüzde 90 ile yüzde 93 arasında değişen doğruluk elde edilmiştir. Bunlara ilave olarak, Shashank vd. (2023) çalışmalarında NIFTY, Reliance ve TCS hisse senetlerinin ertesi gün fiyatını tahmin etmek amacıyla, Haziran 2017 - Haziran 2022 günlük fiyatlarıyla oluşturulan veri setini kullanarak KNN, Sınıflandırma Regresyon Ağaçları, Naive Bayes, Radyal Temel Fonksiyonlu SVM ve DNN modelleri aracılığıyla analizi gerçekleştirmişlerdir. Yapılan analizler neticesinde sonraki günün tahmin doğruluğu için KNN için %72,78, DNN için %72,533, CART için %72,36, NB için %70,08 ve SVM için %72,69 doğruluk elde edilmiştir.

### Veri Seti ve Metodoloji

Bu çalışmanın amacı 2018-2022 yılları arasındaki 5 yıllık veriler ile BİST Sınai Endeksi'nde yer alan 202 firmadan veri devamlılığı sağlayabilen 145 firmanın finansal oranlar bazında farklılıkları ve benzerliklerinin kümeleme analizi ile ortaya konulmasıdır. Bu bakış açısıyla, hiyerarşik olmayan K-Ortalama yöntemi ile geleneksel bir kümeleme yapılmıştır. Bu noktadan hareketle, bir model önerisi geliştirebilmek ve en iyi çözümü veren modelin belirlenebilmesi için K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları gibi deneysel yaklaşımlar da kullanılarak en iyi sonuç veren modelin tespit edilmesine yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur. Araştırmanın bu bölümünde, kullanılan veri seti hakkında öz bilgiler verilirken, hem geleneksel yöntem olarak K-Ortalama yöntemini hem de deneysel yaklaşımlardan (K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları) bahsedilmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda analize dâhil edilen ve firmaların gruplandırılabilmesi için etki düzeylerinin yüksek olduğu ön görülen ve DataStream veri bankasından edinilen finansal oranlar, formülleri ve ilgili kısaltmaları Tablo 1'de gösterilmektedir. Bir firmanın finansal performansı o firmanın finansal oranlarındaki başarılı ile gözlemlenebilmektedir. Dolayısıyla firmanın ne kadar büyüklükte kar yaratabildiği, borç ödeme kabiliyeti, borçların kontrolü, duran varlık devir hızı, Cari Oranı ve PD/DD gibi oranlar değerlendirme açısından önem arz etmektedir.

**Tablo 1.** Analize dahil edilen finansal oranlar

Finansal Oran	Formül	Kısaltması
Aktif Karlılık	Net Kar/Toplam Varlıklar	ROA
Özkaynak karlılığı	Net kar/Özkaynaklar	ROE
Tobin's Q	Tobin's Q (Piyasa Değeri+Toplam Borç)/Toplam Varlıklar	TQ
Net kar marjı	(Net kar/toplam gelir) x 100	NKM
Cari oran	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	CO
Duran varlık devir hızı	(Net satışlar/duran varlıklar)	DVH
Alacak devir hızı	(Kredili satışlar / ortalama ticari alacaklar)	ADH
Faiz karşılama oranı	Faiz ve vergi öncesi kar/toplam finansman giderleri	FKO
Piyasa değeri defter değeri oranı	Şirketin Borsa Değeri/Öz sermaye	PD/DD
Piyasa Kapitalizasyonu	Hisselerin Piyasa Değeri x Hisse Adedi	MCAP
Asit test Oranı	(Dönen varlıklar -Stoklar)/KVYK	ASİT

BİST Sınai Endeksi firmaların gelişim süreçlerinin takip edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmada analize dâhil edilen BİST Sınai Endeksi'nde işlem gören 145 firmanın sektör dağılımları Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Analize dahil edilen firmaların ait olduğu sektör oranları

Sektör	Firma Sayısı	Yüzde
Ana metal	16	11.64
Diğer imalat	1	0.68
Gıda, içecek ve tütün	22	15.07
Kağıt ve kağıt ürünleri basım	9	6.16
Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler	27	18.49
Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları	29	19.86
Orman ürünleri ve mobilya	2	1.37
Taş ve toprağa dayalı	16	10.96

Tekstil, giyim eşyası ve deri	17	11.64
Madencilik ve taş ocakçılığı	5	3.42
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	1	0.68
Toplam	145	100

### Kümeleme Analizi

Kümeleme, veri örneklerini, benzer örneklerle birlikte gruplanacak ve farklı örnekler farklı gruplara ait olacak şekilde alt kümeler halinde gruplandırmaktadır. Böylece örnekler, örneklenen popülasyonu karakterize eden verimli bir temsil halinde düzenlenmektedir (Rokach ve Maimon, 2005). Kümeleme analizi ise veri kümesini benzer bireylerden oluşan gruplar halinde kümeleme yöntemidir ve örüntü tanımada çok değişkenli analiz ve denetimsiz öğrenme yöntemlerinden biri olmakla birlikte, çok değişkenli verilerin analizini içeren her disiplinde yaygın olarak tercih edilmektedir (Wu ve Yang, 2002; Jain, 2010). Bir başka ifadeyle, kümeleme analizi, değişken kümelerini korelasyon derecelerine göre sıralanmaktadır. Küme sayısı önceden ayarlanabilmekte ve ardından analizin değişkenleri gruplandırmasına veya alternatif olarak, analizin kendisinin doğal kümeleri tanımlamasına izin verilebilmektedir. Her iki durumda da sonuçlar ağaç diyagramlarında görüntülenmektedir. Burada "meyveler" değişkenleri, "dallar" ise aralarındaki mesafeyi (ilişki derecesini) göstermektedir. Diğer regresyon tekniklerine göre küme analizinin bir avantajı da sınıflandırma niteliğinin olmasıdır (Da Costa Jr vd. 2015). Kümeleme analizi hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan metotlar şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Hiyerarşik metotlar örnekleri yukarıdan aşağıya veya aşağıdan yukarıya yinelemeli olarak bölümlenerek kümeleri oluşturmaktadır. Daha sonra küme, sırayla kendi alt kümelerine ayrılan kümelere bölünmektedir. Bu süreç istenilen küme yapısı elde edilene kadar devam etmektedir. Hiyerarşik yöntemlerin sonucu, nesnelere iç içe gruplandırılmasını ve gruplamaların değiştiği benzerlik düzeylerini temsil eden bir dendrogramdır. Dendrogram istenen benzerlik seviyesinde kesilerek veri nesnelere bir kümelenebilir elde edilmektedir. (Rokach ve Maimon, 2005, s. 330-331).

Bu araştırmada deneysel çalışmalara odak oluşturabilmesi için geleneksel uygulamalardan biri olan hiyerarşik olmayan K-Ortalama metodu kullanılmıştır. K-Ortalama kümeleme yöntemi 'n' gözlemi, her gözlemin en yakın ortalamaya sahip kümeye ait olduğu 'k' kümeye ayırmayı amaçlamaktadır. Bu yöntem, merkezi verinin ortalaması olan tek bir küme ile başlamaktadır. Bu küme ikiye bölünmekte ve yeni kümelerin araçları yinelemeli olarak eğitilmektedir. Bu kümeler tekrar bölünerek belirlenen sayıda küme elde edilene kadar işlem devam etmektedir. Belirtilen küme sayısı ikinin katı değilse, belirtilen sayının üzerinde ikinin en yakın katı seçilmektedir. Daha sonra en az önemli olan kümeler kaldırılır ve kalan kümeler son kümeleri elde etmek için yinelemeli olarak eğitilmektedir (Nanda vd, 2010, s. 8794).

$X = \{x_i\}, i = 1, \dots, n$  eşitliği ikinci boyutlu noktalar kümesinin olduğu varsayıldığında,  $C = \{c_k, k = 1, \dots, K\}$  K-Ortalama algoritması, kümenin ampirik ortalaması ile kümedeki noktalar arasındaki karesel hatanın en aza indirileceği şekilde bir bölümlenme bulur.  $\mu_k, c_k$  kümesinin ortalaması olduğu düşünüldüğünde,  $\mu_k$  ile  $c_k$  kümesindeki noktalar arasındaki kare hatası şu şekilde tanımlanmaktadır (Jain, 2010, s. 653-654):

$$J(c_k) = \sum_{x_i \in c_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (1)$$

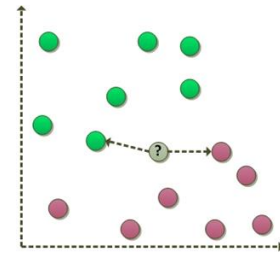
K-Ortalama algoritmasının amacı, genel K kümelerinin karesel hata toplamını en aza indirmektir,

$$J(C) = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in c_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (2)$$

K-Ortalama algoritması kullanıcı tarafından belirlenen üç parametre gerektirmektedir Küme sayısı olan K, küme başlatma ve mesafe ölçütü olarak alınmaktadır. En kritik seçim K'dır ve K'nın seçimi için mükemmel bir matematiksel kriter olsa da, bu konuda bir dizi sezgisel yöntem ve tartışma bulunmaktadır. K-Ortalama genellikle K'nın farklı değerlerinden bağımsız olarak çalıştırılıp en anlamlı görünen bölüm bir uzman tarafından seçilmektedir. Yerel minimumların üstesinden gelmenin bir yolu ise K-Ortalama algoritmasını belirli bir K için çok sayıda farklı başlangıç bölümüyle kullanmak ve en küçük karesel hataya sahip bölümü seçmektir.

### K-En Yakın Komşu Algoritması (EYKA)

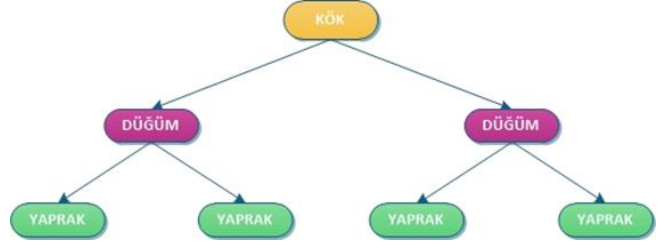
İlk olarak 1950'li yıllarda literatüre kazandırılmış olan K-En Yakın Komşu Algoritması 1960'ların sonlarına doğru Nilsson (1965) ve Cover ve Hart (1967) tarafından geliştirilerek kullanılması yaygın hale gelmiştir. Benzer ve değişken gruplarının büyük ihtimalle aynı sınıfa ait olmaları durumu göz önüne alındığında, EYKA'da asıl olarak mesafe ölçütü olarak sınıfla bilinmeyen bir verinin yakınlığı hesaplanmaktadır. Bu ölçüt Öklidyen uzaklığı olarak bilinmektedir (Hu vd. 2016: 2). Basit bir K-En Yakın Komşu Algoritması yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Basit bir K-en yakın komşu algoritması yapısı

### Karar Ağaçları (KA)

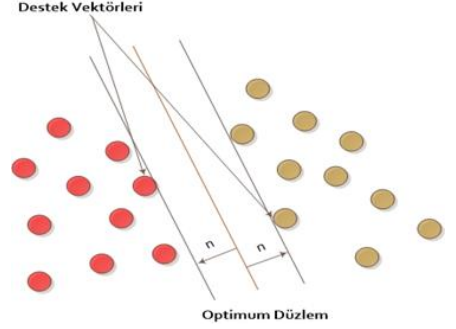
Karar Ağaçları literatürde sınıflandırma problemlerinin çözüme ulaşmasında kullanılmakla birlikte, kural tabanlı olup yorumlanması kolay olarak değerlendirilmektedir. Şekil 2’de gösterilen karar ağacı yapısında yapraklar, karar düğümleri ve dallar bulunmaktadır. Veriler üzerinde kök hücreden başlayarak dallara doğru ilerleyen gözlemler, yapraklara kadar ilerlemekte ve sınıflandırma işlemini gerçekleştirmektedirler (Blanquero vd, 2021; Bülbül, 2023).



Şekil 2. Basit bir karar ağacı yapısı

### Destek Vektör Makinesi (DVM)

Destek Vektör Makinesi modeli Cortes ve Vapnik (1995) tarafından ikili sınıflandırma için geliştirilmiştir (Meyer ve Wien, 2001). Bu model bir regresyon modeli ve bir algoritma yerine bir sınıflandırma öğrenme modeli ile bir algoritma sağlamaktadır (Suthaharan ve Suthaharan, 2016: 207). Destek vektör makinesi, oluşturmuş olduğu ‘n’ boyutlu hiperdüzlem aracılığıyla verileri optimal olarak iki kategoriye ayırmaktadır. DVM modellerinin sigmoid bir kernel fonksiyonu ve aynı zamanda iki katmanlı, ileri beslemeli bir yapay sinir ağına sahip olduğu söylenebilmektedir (Haykin, 1998).

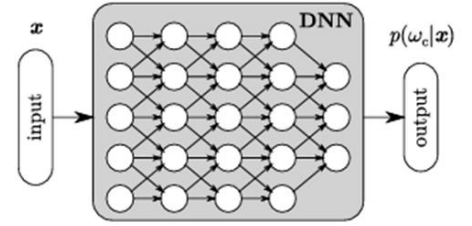


Şekil 3. Destek vektör makinesinin şeması

### Derin Sinir Ağları (DSA)

Derin sinir ağları gibi makine öğrenimi teknikleri, görüntü sınıflandırma, konuşma tanıma veya doğal dil işleme gibi çok çeşitli uygulamalar için vazgeçilmez bir araç haline evrilmiştir. Bu teknikler, çoğu durumda insan performansıyla eşit düzeyde, son derece yüksek tahmin doğruluğu elde etmektedir. Birbirine bağlı birçok nörondan oluşan ve giriş ‘x’ e belirli bir kavram ‘ $\omega_c$ ’ ile ilişkilendirilme olasılığını atayan bir sinir ağı örneği Şekil 4’te sunulmaktadır (Montavon vd, 2018: 2).

DNN’lerin avantajlarından biri de diğer istatistiksel ve makine öğrenimi yaklaşımlarına kıyasla temsil- öğrenme özelliklerinin, bir başka ifadeyle ham girdi verilerinin dönüşümleri ile birlikte karmaşık işlevleri öğrenmek için yararlı olabilme olasılığıdır (LeCun vd. 2015).



Şekil 4. Derin sinir ağı şeması

Kaynak: Montavon vd (2018)

### Analiz ve Bulgular

2018-2022 yılları arasındaki 5 yıllık ortalama veriler kullanılarak oluşturulan finansal oranlar ile BİST Sınai Endeksi’nde yer alan 145 firmanın kümeleme analizi geleneksel K-Ortalamlar analizi ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin uygulanması ile elde edilen küme bilgileri doğrultusunda bir model önerisi sunabilmek ve en iyi çözümü veren modelin belirlenebilmesi için K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları gibi deneysel yaklaşımlara ilişkin çıkarımlar ortaya konmaktadır. En iyi modelin belirlenmesinin sağlayacağı katma değer perspektifinde, bu bölümde öncelik K-Ortalamlar yöntemine ait çıktılar analiz edilirken, sonrasında deneysel çalışmalara ait sonuçlara yer verilmektedir. Nihai olarak hangi modelin uygun en iyi çözünü sunduğuna ‘doğruluk, duyarlılık ve kesinlik’ testleri ile karar verilmektedir.

### K-Ortalamlar Analizi

Veri kümesini benzer bireylerden oluşan gruplar halinde kümeleme yöntemlerinden biri olan K-Ortalamlar analizinde ilk aşama kümelerin belirlenmesidir.

$$k = \left(\frac{n}{2}\right)^{1/2} \quad (3)$$

Burada ‘n’ gözlem sayısı, ‘k’ ise küme sayısını ifade etmektedir. Bu eşitlik sahip olunan veri setine uygulandığında 8.51 sonucuna ulaşıldığında, elde edilen sonuç doğrultusunda küme sayısı 8 olarak dikkate alınmıştır.

$$k = \left(\frac{145}{2}\right)^{1/2} = 8.51$$



**Tablo 3.** K-ortalamlar yöntemine ait sonuçlar

Kümelere	Firmalar	Uzaklıklar
Küme 1	park	0.000
Küme 2	tetamat	0.000
Küme 3	ford, sasa, acielsan, aksa, alkımalkalı, aygaz, bakambalaj, bursacı-mento, cimsa, cococola, cuhadar, duran, egeend, eregli, gediz, ısı-kenderun, konfrut, kordsa, pınaret, sarkuysan, tofas, tugcelik, tup-ras	0.079, 0.049, 0.029, 0.020, 0.029, 0.038, 0.039, 0.026, 0.034, 0.030, 0.030, 0.029, 0.043, 0.097, 0.025, 0.061, 0.060, 0.054, 0.113, 0.028, 0.035, 0.036, 0.057
Küme 4	altınyâğ, avod, burcelikvana, cemas, ihlas ev, izmirdemir, izmırırca, kaplamin, kristalkola, merko, nigbas, rodrigo, rta, sekuro, seyitler, vanet	0.094, 0.030, 0.058, 0.040, 0.052, 0.090, 0.017, 0.035, 0.016, 0.065, 0.136, 0.018, 0.059, 0.021, 0.048, 0.088
Küme 5	adel, akcansa, alkımkağıt, efes, arçelik, arsan, bagfas, batıcım, bilici, borusan, bosch, bossa, brisa, cemtas, demisas, desa, deva, ditas, doktas, dyo, egegubre, egeseramik, emek, erbosan, federalmo, gentas, goodyear, gubre, hektas, ipek, jantsa, kartonsan, klımasan, kozaanadolu, lukskadife, mondı, nuh, otokar, oyak, parsan, petkim, pınarsüt, prizma, sanifoam, selcukgıda, tatgıda, temapol, turktraktor, ulker, ulusoyelektrik, ulusoyun, vestelesya, yatas, yunsa	0.023, 0.016, 0.031, 0.036, 0.041, 0.034, 0.042, 0.063, 0.025, 0.025, 0.038, 0.025, 0.018, 0.036, 0.023, 0.038, 0.025, 0.022, 0.039, 0.031, 0.016, 0.029, 0.039, 0.009, 0.066, 0.010, 0.021, 0.025, 0.024, 0.053, 0.039, 0.091, 0.016, 0.162, 0.020, 0.014, 0.013, 0.036, 0.011, 0.026, 0.026, 0.027, 0.020, 0.037, 0.021, 0.016, 0.011, 0.035, 0.025, 0.033, 0.034, 0.023, 0.023, 0.020
Küme 6	afyon çim, akın teks, alarko, isuzu, bantas, banvit, berkosan, burcelik, celikhalat, cimbeton, dağı, derimod, dogusan, egeprofil egeplastik, ersu, format, frigo, gersan, goltas, hateks, ızhayvancılık, kardemir, karsan, karsu, kerevitas, katmerci, konyacım, kutahyapor, makınatakım, mega, menderes, oylum, ozersan, penguen, pınarsu, saray, say, silverline, soktas, tukas, tumosan, turkprysmian, usakseramik, vestelelekt, viking	0.019, 0.032, 0.032, 0.008, 0.041, 0.033, 0.020, 0.013, 0.019, 0.014, 0.012, 0.152, 0.046, 0.022, 0.050, 0.029, 0.012, 0.025, 0.016, 0.029, 0.019, 0.028, 0.023, 0.031, 0.024, 0.023, 0.037, 0.031, 0.035, 0.012, 0.051, 0.016, 0.025, 0.016, 0.047, 0.042, 0.015, 0.035, 0.038, 0.037, 0.060, 0.031, 0.032, 0.024, 0.018, 0.129
Küme 7	batisoke, doganlar, marshall	0.128, 0.086, 0.086
Küme 8	kozaaltın	0.000

K-Ortalamlar analizi sonucunda elde edilen kümelere yer alan firmalar ve ilgili uzaklık değerleri Tablo 4'te gösterilmektedir. BİST Sınai Endeksi'nde yer alan firmaların finansal oranlar temel alınarak oluşturulan kümelere özellikle metal eşya sektöründe bulunan firmalardan 16 tanesinin küme 6 da yer aldığı gözlemlenmektedir. Bu firmaların finansal oranlar bazında performans açısından benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir. Benzer şekilde, küme 5'te yer alan 12 metal eşya firması için de aynı şey söylenebilmektedir. Analize dâhil edilen kimya, ilaç, petrol, lastik ve plastik ürünler sektöründe yer alan 27 firmadan 11 tanesinin küme 5'te yer aldığını tespit edilmiştir. Bu 11 firmanın finansal performanslarında benzer oranlardan hareketle tahminleme yapabilme olasılığının olduğu iddia edilebilirken; aynı sektörden 5 tanesinin küme 6, 4 tanesinin küme 4 ve 1'er tane de küme 2 ve küme 7'de yer aldığı dolayısıyla aynı sektörde olmalarına rağmen finansal oranlar değerlendirildiğinde firmaların farklılık sergilediği ortaya çıkmaktadır. Kümelere incelendiğinde taş ve toprağa dayalı sektörde yer alan 16 firmanın oldukça farklılaştığı gözlemlenmektedir. Örneğin küme 1'de 1; küme 3'te 2; küme 4'te 1; küme 5'te 5; küme 6'da 7 ve küme 7'de 1 adet söz konusu sektörden firma bulunmaktadır. Bu sonuçlar ele alındığında aynı sektörde yer alan firmaların farklı finansal değerlendirme kriterleri kapsamında ele alınabileceği öngörüsünün desteklenmesinin yanı sıra farklı sektörde yer alan firmaların ise benzer finansal ölçütlerde kümelendiği söylenebilmektedir.

**Tablo 4.** Küme ortalamalarının hesaplanması

	Kümelere							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TQ	0.1620	0.0000	0.0000	0.5140	0.1620	0.2160	0.3340	0.1160
DVH	0.0018	0.0049	0.0020	0.0006	0.0034	0.1559	0.0028	0.0039
ADH	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0079	0.0001	0.0004	0.8868
ROA	0.0087	-0.0215	0.0056	0.0051	0.0068	0.0031	0.0036	0.0175
ROE	0.0138	-0.2232	0.0100	0.0073	0.0220	-0.0032	-0.2546	0.0267
NKM	0.5649	-0.0167	0.0032	0.0100	0.0078	-0.0003	-0.0010	0.0198
CO	0.0053	0.0087	0.0051	0.0050	0.0361	0.0048	0.0029	0.0386

ASİT	0.0077	0.0055	0.0051	0.0056	0.0495	0.0063	0.0015	0.0534
FKO	0.0437	-0.0006	0.0035	0.0203	0.1599	0.0000	0.0000	0.3808
PD/DD	0.0022	0.0356	0.0016	0.0107	0.0033	0.0074	-0.0258	0.0045
MCAP	0.0013	0.0002	0.0013	0.0010	0.0108	0.0004	0.0013	0.0303

Tablo 4'te oluşturulan kümelerin değişkenler kapsamında ortalama etkileri sunulmaktadır. Küme 8 incelendiğinde toplam 7 değişkende (ADH, ROA, ROE, Cari oran, Asit test oranı, Faiz karşılama oranı ve piyasa kapitalizasyonu) 2018- 2022 yılları arasında Koza Altın firmasında yüksek düzeyde olduğu gözlemlenmektedir. Küme 7'de yer alan 3 firma bazında ise, 2018-2022 yılları arasında ROE, cari oran ve PD/DD oranı değişkenlerinin minimum seviyede olduğu söylenebilmektedir. Metal eşya sektörünün yoğun olduğu küme 6 incelendiğinde duran varlık devir hızının en yüksek, alacak devir hızının en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Söz konusu değerler küme 6'da yer alan firmaların 2018-2022 yılları arasında duran varlıkları etkin bir şekilde kullandığına işaret etmektedir. Küme 1'de yer alan Park Elektrik Üretim Madencilik firması için 2018-2022 yılları arasında net karının etki anlamında maksimum seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, kümelerde yer alan firmaların ve sektörlerin farklılaşmasının yanı sıra küme ortalamalarının da farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir.

**Tablo 5.** Küme merkezleri arasındaki uzaklık

Küme	1	2	3	4	5	6	7	8
1		0.652	0.566	0.598	0.563	0.573	0.655	1.097
2	0.652		0.277	0.442	0.308	0.343	0.273	1.008
3	0.566	0.277		0.271	0.072	0.146	0.349	0.965
4	0.598	0.442	0.271		0.200	0.127	0.311	0.999
5	0.563	0.308	0.072	0.200		0.076	0.320	0.965
6	0.573	0.343	0.146	0.127	0.076		0.293	0.977
7	0.655	0.273	0.349	0.311	0.320	0.293		1.028
8	1.097	1.008	0.965	0.999	0.965	0.977	1.028	

Küme merkezleri arasındaki uzaklığın gösterildiği Tablo 5'te 8 küme arasından birbirine en yakın iki kümenin küme 3 ve küme 5 olduğu; en uzak iki kümenin ise küme 1 ve küme 8 olduğu görülmektedir. Tablo 6'da ise kümelere ayrılma işleminde yer alan finansal oranlardan en anlamlılarının tespiti için uygulanan ANOVA Testine ait sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 6.** ANOVA testi sonuçları

	Küme		Hata		F	Sig.
	Ort. Kare	df	Ort. Kare	df		
TQ	0.126	7	0.001	137	140.407	0.000
DVH	0.000	7	0.000	137	0.320	0.944
ADH	0.111	7	0.000	137	8760.279	0.000
ROA	0.000	7	0.000	137	10.115	0.000
ROE	0.048	7	0.000	137	96.035	0.000
NKM	0.045	7	0.000	137	1009.089	0.000
CO	0.000	7	0.000	137	6.227	0.000
ASİT	0.000	7	0.000	137	6.785	0.000
FKO	0.021	7	0.000	137	71.211	0.000
PD/DD	0.000	7	0.000	137	3.099	0.005
MCAP	0.001	7	0.000	137	5.805	0.000

Değişkenlerin kümeler itibarıyla değişiklik gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlayan ANOVA Testine ait çıktılar Tablo 6'da gösterilmektedir. F değerleri incelendiğinde, en etkili finansal oranın Alacak Devir Hızı (F=8760.279) olduğu görülmektedir. Bunu net kar değişkeni (F=1009.089) takip etmektedir. En az etkili olan değişkenin ise Duran Varlık Devir Hızı (F=0.320) olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca Duran Varlık Devir Hızı dışında diğer tüm değişkenlerin BİST Sınai Endeksi firmalarının kümelenebilirliğinde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilmektedir.

### Deneysel Yaklaşımlar için Değerlendirme Metrikleri

Bu çalışmada, her bir sınıflandırıcının başarısının belirlenmesinde doğruluk, duyarlık ve kesinlik değerleri kullanılmaktadır. Bu değerlerin hesaplanabilmesi için öncelikle sınıflandırıcıların karmaşıklık matrisi oluşturulmaktadır. Şekil 5' te çok sınıflı sınıflandırmada örnek bir karmaşıklık matrisi görülmektedir.

Şekil 5'de, DP gerçek pozitifleri, YP gerçek negatifleri, DN yanlış pozitifleri ve YN yanlış negatifleri ifade etmektedir. Bu değerlere dayanarak doğruluk, duyarlık ve kesinlik değerlerinin nasıl hesaplandığı Eşitlik 4- 8'de gösterilmektedir (Bülbül, 2023).

		Tahmin Edilen		
		DN	YP	DN
Gerçek	YN	YN	DP	YN
	DN	DN	YP	DN

Şekil 5. Karmaşıklık matrisi

$$\text{Doğruluk} = \frac{\sum_{k=0}^S x_{kk}}{\sum_{k=0}^S \sum_{l=0}^S x_{kl}} \quad (4)$$

$$\text{Duyarlılık}_{sınıf} = \frac{TP_{sınıf}}{TP_{sınıf} + FN_{sınıf}} \quad (5)$$

$$\text{Duyarlılık} = \frac{\sum_{k=0}^S \text{Duyarlılık}_k * (TP_k + FN_k)}{\sum_{k=0}^S \sum_{l=0}^S x_{kl}} \quad (6)$$

$$\text{Kesinlik}_{sınıf} = \frac{TP_{sınıf}}{TP_{sınıf} + FP_{sınıf}} \quad (7)$$

$$\text{Kesinlik} = \frac{\sum_{k=0}^S \text{DuyarKesinlik}_k * (TP_k + FN_k)}{\sum_{k=0}^S \sum_{l=0}^S x_{kl}} \quad (8)$$

Eşitlik 4- 8'de, her bir 'S' değeri sınıf sayısını, 'x' değeri karmaşıklık matrisi üzerindeki konumu, 'k' ve 'l' değerleri konumların indislerini ifade etmektedir.

### Deneysel çalışmalar

Çalışmanın bu bölümünde, Borsa İstanbul Sınai Endeksi' nde yer alan ve ilgili periyottaki veriler dikkate alınarak K- Ortalama yöntemi ile kümelenecek şirketler için en uygun sınıflandırma modelinin belirlenebilmesi için yapay zekâ makine öğrenmesinde kümeleme işlemlerinde sıkça kullanılan yöntemlerden; Karar Ağaçları, K-En Yakın Komşu Algoritması, Destek Vektör Makineleri ve Geniş Sinir Ağları yöntemlerine ait bulgular yer almaktadır. Ayrıca, doğruluk, duyarlılık ve kesinlik değerleri dikkate alınarak en uygun model önerisinde bulunmaktadır. Her bir sınıflandırıcı yöntem 145 şirketi sınıflandırmış ve her bir sınıflandırıcı için oluşturulan karmaşıklık matrisleri Şekil 6 (A- D)'de gösterilmektedir.

1				1			
2		1					
3	1	19		3			
4			16				
5				53	1		
6				2	44		
7			1	1	1		
8		1					
	1	2	3	4	5	6	7
							8

Şekil 6- A. Karar ağaçları kümeleme karmaşıklık matrisi

1			1					
2					1			
3		14		9				
4			9	1	6			
5		2		49	3			
6				3	43			
7					2	1		
8				1				
	1	2	3	4	5	6	7	8

**Şekil 6- B.** K-en yakın komşuluk kümeleme karmaşıklık matrisi

1							1	
2					1			
3		15		8				
4			13		3			
5		1		51	2			
6				1	45			
7			1		1	1		
8							1	
	1	2	3	4	5	6	7	8

**Şekil 6- C.** Destek vektör makineleri kümeleme karmaşıklık matrisi

1					1			
2		1						
3		22		1				
4			16					
5			1	53				
6		1		2	43			
7			2			1		
8				1				
	1	2	3	4	5	6	7	8

**Şekil 6- D.** Derin sinir ağları kümeleme karmaşıklık matrisi

Şekil 6 (A- D)da sunulan kümeleme algoritmalarının karmaşıklık matrislerinden elde edilen bulgular neticesinde Eşitlik 4-8'de sunulan değerlendirme metriklerine göre algoritmaların başarıları Tabla 7'de gösterilmektedir. Doğruluk, duyarlılık ve kesinlik metriklerine göre Derin Sinir Ağları (DSA) algoritmasının en uygun model olduğu ve diğer modellere göre daha başarılı sonuçlar ürettiği gözlemlenmiştir. Bu bulgular kapsamında, BIST Sınai Endeksi'nde benzer finansal oranları dikkate alarak yapılacak bir kümeleme faaliyetinde DSA yönteminin tercih edilmesinin en uygun çözüm için doğru tercih olabileceği iddia edilebilir.

**Tablo 7.** Yapay zeka modellerinin performans tablosu

Modeller	Doğruluk	Duyarlılık	Kesinlik
KA	0,91	0,91	0,88
EYKA	0,80	0,80	0,80
DMV	0,87	0,86	0,87
DSA	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>	<b>0,92</b>

## SONUÇ

Bir firmanın kaynaklarını yönetebilme ve kontrol edebilme kabiliyeti olarak tanımlanan finansal performansın ölçülmesi tüm piyasa katılımcıları açısından büyük önem arz etmektedir. Firmanın finansal performansının ölçümünde ise firmaya ait finansal oranlar ve bu oranların analizi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, benzer finansal değişkenlerle her şirketi aynı şekilde ele almanın doğru bir yaklaşım olmayabileceği ön görüşü kümeleme analizlerini daha önemli kılmaktadır. Bu kapsamda, bu araştırmada, 2018-2022 yılları arasındaki 5 yıllık veriler ile BİST Sınai Endeksi'nde yer alan 145 firmanın finansal oranlar bazında farklılıkları ve benzerliklerinin kümeleme analizi ile ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu çerçevede, öncelikle hiyerarşik olmayan K-Ortalama yöntemi ile kümeleme yapılmış, elde edilen kümeler dikkate alınarak en uygun model önerisi için K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları gibi deneysel yaklaşımlar kullanılmıştır. Doğruluk, duyarlılık ve kesinlik metrikleri göz önüne alınarak en uygun model önerisinde bulunulmuştur.

Geleneksel kümeleme yöntemi olan K-Ortalama metoduyla elde edilen kümelerde benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amacıyla finansal oranların değerlendirilmesi firma, piyasa katılımcıları ve araştırmacılar açısından önem teşkil etmektedir. Çalışmada finansal oran olarak Aktif Karlılık, Öz kaynak karlılığı, Tobin's Q, Net kar marjı, Cari oran, Duran varlık devir hızı, Alacak devir hızı, Faiz karşılama oranı, Piyasa değeri defter değeri oranı kullanılmıştır. Bu oranlar çerçevesinde ilk olarak bir kümeleme yöntemi olan K-Ortalama metodu kullanılmıştır. K-Ortalama yöntemine göre yapılan kümeleme analizinin değerlendirmelerine göre genel itibarıyla kümelerde yer alan firmaların ve sektörlerin farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular Gazel ve Akel (2018) çalışmalarında çelişmekte iken Arı vd (2016); Tekin ve Temelli (2021) çalışmalarında benzerlik göstermektedir.

Elde edilen tüm bu bulgular ışığında K-En Yakın Komşu Algoritması, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makinesi ve Derin Sinir Ağları yöntemleriyle gerçekleştirilen ve en iyi modelin tespiti amacıyla yapılan analizler neticesinde ise Derin Sinir Ağları Modelinin kümelemede en iyi model olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla benzer bir veri seti ve yöntemle yapılması planlanan çalışmalarda Derin Sinir Ağları modelinin daha iyi sonuçlar vereceği öngörülmektedir. Çalışmanın geleneksel bir kümeleme modelinden elde edilen bulgularla bir model önerisi sunması açısından özgün olduğu iddia edilebilirken, gelecek çalışmalarda farklı öğrenme teknikleri kullanılarak farklı endekslerin analiz edilmesinin literatüre katkı sağlayarak, piyasa katılımcıları tarafından kullanılabilirliği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ahmed, s., Alshater, M., El Ammari, A., & Hammami, H. (2022). Artificial intelligence and machine learning in finance: A bibliometric review. *Research in International Business and Finance*, 61, 101646.
- Arı, E., Özköse, H., Doğan, A., & Calp, M. (2016). İstanbul Borsası'nda işlem gören firmaların finansal performanslarının kümeleme analizi ile değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(1), 33-39.
- Barker, C., Cipkar, S., Lavigne, T., Watson, C., & Azzouz, M. (2021). Real-Time Nuisance Fault Detection in Photovoltaic Generation Systems Using a Fine Tree Classifier. *Sustainability*, 13(4), 2235.
- Blanquero, R., Carrizosa, E., Molero-Río, C., & Morales, D. (2021). Optimal randomized classification trees. *Computers & Operations Research*, 132.
- Bordelon, B., & Pehlevan, C. (2022). Self-Consistent Dynamic Field Theory of Core Evolution in Large Neural Networks. *36th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS2022)* (s. 1-55). arXiv:2205.09653v3.
- Bülbül, M. (2023). Kuru Fasulye Tohumlarının Çok Sınıflı Sınıflandırılması İçin Hibrit Bir Yaklaşım. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 33-43. doi:10.21597/jist.1185949
- Bülbül, M., & Öztürk, C. (2022). Optimization, Modeling and Implementation of Plant Water Consumption Control Using Genetic Algorithm and Artificial Neural Network in a Hybrid Structure. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 47(2), 2329-2343.
- Craighead, S., Klemesrud, B., Financial, N., & Plaza, O. (2002). Stock selection based on cluster and outlier analysis. I. Conference (Dü.). içinde
- Da Costa Jr, N., Cunha, J., & Da Silva, S. (2005). Stock selection based on cluster analysis. *Economics Bulletin*, 13(1), 1-9.
- Fatihudin, D. (2018). How measuring financial performance. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9(6), 553-557.
- Gazel, S., & Akel, V. (2018). Borsa İstanbul'da sektör sınıflandırmasının kümeleme analizi ile belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 77, 147-164.

- getmidas. (2022, 7 26). 07 11, 2023 tarihinde Sinai Endeks Nedir?: <https://www.getmidas.com/borsa-terimleri/sinai-endeks-nedir/> adresinden alındı
- Haykin, S. (1998). *Neural networks: a comprehensive foundation*. Prentice Hall PTR.
- Hu, L.-Y., Huang, M.-W., Ke, S.-W., & Tsai, C.-F. (2016). The distance function effect on k-nearest neighbor classification for medical datasets. *SpringerPlus*, 5(1), 1-9.
- Jain, A. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern recognition letters*, 31(8), 651-666.
- Karabayır, M., & Doğanay, M. (2010). Kümeleme analizi ile portföy seçimi: İMKB-100 endeksi üzerine bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 160-179.
- Koukaras, P., Nousi, C., & Tjortjis, C. (2022). Stock market prediction using microblogging sentiment analysis and machine learning. *In Telecom*, 3(2), 358-378.
- Kurani, A., Doshi, P., Vakharia, A., & Shah, M. (2023). A comprehensive comparative study of artificial neural network (ANN) and support vector machines (SVM) on stock forecasting. *Annals of Data Science*, 1, 183-208.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436. doi:doi:10.1038/nature14539
- Lee, J., Xiao, L., Schoenholz, S., Bahri, Y., Novak, R., Sohl-Dickstein, J., & Pennington, J. (2019). Wide neural networks of any depth evolve as linear models under gradient descent. *Advances in neural information processing systems*, 32.
- Manimegalai, T., Manju, J., Rubiston, M., Vidhyashree, B., & Prabu, R. (2022). Prediction of OPTIMIZED Stock Market Trends using Hybrid Approach Based on KNN and Bagging Classifier (KNNB). *In 2022 IEEE 11th International Conference on Communication Systems and Network Technologies (CSNT)*(s. 57-262). IEEE.
- Meyer, D., & Wien, F. (2001). Support vector machines. *R News*, 1-3, 23-26.
- Montavon, G., Samek, W., & Müller, K. (2018). Methods for interpreting and understanding deep neural networks. *Digital signal processing*, 73, 1-15. doi:https://doi.org/10.1016/j.dsp.2017.10.011
- Nanda, S., Mahanty, B., & Tiwari, M. (2010). Clustering Indian stock market data for portfolio management. *Expert Systems with Application*, 37(12), 8793-8798.
- Qiu, J., Wang, B., & Zhou, C. (2020). Forecasting stock prices with long-short term memory neural network based on attention mechanism. *PloS one*, 15(1), 1-15.
- Rokach, L., & Maimon, O. (2005). Clustering methods. *Data mining and knowledge discovery handbook*, 321-352.
- Saeid, F., Zadeh, M., & Lakvan, E. (2014). Use of clustering approach for portfolio management. *International SAMANM Journal of Finance and Accounting*, 2(1), 115-136.
- Sakhare, N., & Imambi, S. (2022). Technical Analysis Based Prediction of Stock Market Trading Strategies Using Deep Learning and Machine Learning Algorithms. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 10(3), 411-421.
- Shashank V, N., Hudson D, A., Abdullah, S., & Ramanan, V. (2023). An Efficient Decision Support System for Stock Market Prediction using Technical Indicators as Features by Machine Learning Approaches. *In 2023 4th International Conference for Emerging Technology (INCET)*(s. 1-6). IEEE.
- Shih, M.-Y., Jheng, J.-W., & Lai, L.-F. (2010). A two-step method for clustering mixed categorical and numeric data. *Journal of Applied Science and Engineering*, 13(1), 11-19.
- Suthaharan, S., & Suthaharan, S. (2016). Support vector machine. *Machine learning models and algorithms for big data classification: thinking with examples for effective learning*(s. 207-235.). içinde
- Tekin, B., & Bastak, S. (2022). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Bankaların Kümeleme Analizi ile Karşılaştırmalı Performans Analizi. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 55-76.
- Tekin, B., & Temelli, F. (2021). Firmaların kümeleme analizi ile finansal oranlar temelinde finansal başarılarının değerlendirilmesi: Borsa İstanbul Örneği. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 211-221.
- Tekin, B., Güçlü, P., & Keskin, B. (2019). Pay Senetlerinden Portföy Oluşturmaya Bulanık Kümeleme Analizi Yaklaşımı: Bist 100 Endeksi Pay Senetleri Üzerine Bir Uygulama. *Yaklaşımı: Bist 100 Endeksi Pay Senetleri Üzerine Bir Uygulama. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 238-262.
- Won, C., Kim, J., & Bae, J. (2012). Using Genetic Algorithm Based Knowledge Refinement Model For Dividend Policy Forecastin. *Expert Systems with Applications*, 39, 13472-13479. doi:https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.06.001
- Wu, K.-L., & Yang, M.-S. (2002). Alternative c-means clustering algorithms. *Pattern recognition*, 35(10), 2267-2278.
- Zhang, Y., Yan, W., Peng, X., Chen, Z., Jiang, Z., & Wang, D. (2022). Investigation into the optical emission of features for powder-bed fusion AM process monitoring. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 121(3-4), 2291-2303.

# Bireysel Yatırımcıların Yatırım Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Belirlenmesi

## Determining the Factors Influencing Individual Investors' Investment Preferences Using Analytic Hierarchy Process

### Emre Arslan

Sorumlu Yazar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, earslan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1035-0050

### Orhan Keskin

Kayseri Üniversitesi, okeskin@kayseri.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1942-5549

### ÖZET

Bireysel yatırımcıların, yatırım yaparken pek çok faktörden etkilendiği bilinmektedir. Bu faktörler bazen bireysel yatırımcının kişisel özellikleri ve yatırımcı karakteri ile ilgili olurken bazen de ülke ve dünyanın içerisinde bulunduğu gelişmelerle ilgili olabilmektedir. Bu araştırmada, bireysel yatırımcıların yatırım tercihlerini belirlerken etkilendikleri faktörleri tespit etmek ve bu faktörlerin önem sırasını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca, bireysel yatırımcıların yatırım araçlarını tercih ederken hangi kriterlere dikkat ettiklerini belirlemek de araştırmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak bireysel yatırımcıların yatırım tercihlerini etkileyen faktörlerin ve yatırım alternatiflerinin belirlenebileceği bir model oluşturulmuştur. Model oluşturulurken ilk olarak, literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak yatırım aracı tercihleri için gereken kriterler belirlenmiştir. Ardından, yatırım kararı sürecinde; bireysel yatırımcıların yatırım aracı tercihlerini etkileyen faktörlerin, yatırım alternatiflerinin seçim kriterlerinin ve yatırım araçlarının önem dereceleri, Saaty'nin 1-9 önem skalasına göre ikili karşılaştırma matrislerini içeren bir anket formu oluşturulmuştur. Oluşturulan anket formu finansal yatırımlarda uzmanlaşmış olan 13 bireysel finans yatırımcısına uygulanmıştır. Elde edilen veriler Expert Choice 11.5 paket programıyla analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, bireysel yatırımcılar için yatırım araçlarının alternatiflerini belirlemede en önemli kriterin yatırımcının "kişisel durumu" olduğu tespit edilmiştir. Bu kriteri sırasıyla ekonominin genel durumu, yatırım araçlarının özellikleri, global şartlar, ülke şartları ve aracı kuruluşların özellikleri kriterleri izlemiştir. Belirlenen kriterlerin ağırlıklarına bağlı olarak, bireysel yatırımcılar tarafından en çok tercih edilen yatırım aracının ise döviz olduğu belirlenmiştir. Dövizden sonra en çok tercih edilen yatırım araçları ise sırasıyla gayrimenkul, altın, kripto para, hisse senedi ve banka mevduatı olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bireysel Yatırımcı, Yatırım Tercihi, Yatırım Araçları, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

### ABSTRACT

It is known that individual investors are affected by many factors while investing. While these factors are sometimes related to the personal characteristics and investor character of the individual investor, sometimes they can be related to the developments in the country and the world. In this research, it is aimed to determine the factors that affect individual investors while determining their investment preferences and to determine the order of importance of these factors. In addition, determining the criteria that individual investors pay attention to when choosing investment instruments is another aim of the research. In line with these purposes, a model has been created in which the factors affecting the investment preferences of individual investors and investment alternatives can be determined by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. While creating the model, first of all, the criteria for investment instrument preferences were determined by making use of the literature and expert opinions. Then, in the investment decision process; A questionnaire was created that includes the factors affecting individual investors' investment tool preferences, the selection criteria of investment alternatives and the importance degrees of investment instruments, pairwise comparison matrices according to Saaty's 1-9 importance scale. The created questionnaire was applied to 13 individual finance investors who are specialized in financial investments. The obtained data were analyzed with the Expert Choice 11.5 package program. As a result of the analysis, it has been determined that the most important criterion in determining the alternatives of investment instruments for individual investors is the "personal situation" of the investor. This criterion was followed by the general state of the economy, the characteristics of investment instruments, global conditions, country conditions and the characteristics of intermediary institutions. Depending on the weights of the determined criteria, it

was determined that the most preferred investment tool by individual investors was foreign currency. The most preferred investment instruments after foreign currency were determined as real estate, gold, crypto currency, stocks and bank deposits, respectively.

**Keywords:** Individual Investor, Investment Preference, Investment Instruments, Analytic Hierarchy Process (AHP).

## GİRİŞ

Bireysel yatırımcılar, kurumlara kıyasla daha düşük işlem hacimli işlemler yaparak tasarruflarını artırmayı hedefleyen bireylerdir. Bireysel yatırımcılar, bir ülkenin ekonomik gelişimi açısından önemli bir birim olarak görülmektedir. Bunun nedeni ise, yatırım miktarları düşük olsa da yatırımcı sayısı bakımından fazla olmalarından dolayı toplam yatırım miktarı açısından önemli bir yere sahip olmalarıdır. Bireyler tasarruflarını çeşitli finansal araçlar yolu ile finansal araçlara aktarıp getiri elde etmeyi amaçlamaktadır. Bireylerin yatırım sürecinde, parasal kaynakların doğru bir şekilde kullanılması ve doğru yatırım araçlarına yönlendirilmesi, bireylerin getiri düzeyinde önemli bir belirleyici etkiye sahiptir. Bu nedenle bireysel yatırımcıların yatırım tercihleri elde edecekleri getiriler üzerinde direkt etkiye sahiptir. Bireysel yatırımcıların tercihlerini etkileyen faktörler ise bireylerin kişisel özellikleri ve davranışlarının biçiminden etkilenerek oluşmaktadır.

Araştırmanın amacı, profesyonel olarak yatırım yapan bireysel yatırımcıların hangi kriterleri göz önünde bulundurarak yatırım aracı tercihinde bulduklarını ve bireysel yatırımcılar için en uygun yatırım araçlarını belirlemektir. Bu doğrultuda, uzun yıllar boyunca aracı kurumlara yatırım yapmış yatırım uzmanlarının görüşleri dikkate alınarak çeşitli kriterler belirlenmiştir. Yatırım sürecini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu nedenle, bireysel yatırımların yapıldığı sırada nelere dikkat edildiği ve bu seçim kriterlerine göre yatırım araçlarının nasıl tercih edildiğinin ortaya konulması büyük bir önem taşımaya sebebiyle bu araştırmanın da konusu olmuştur. Araştırmada, bireysel yatırım konusunda uzmanların görüşleri bir soru formu kullanılarak veriye dönüştürülmüş ve belirlenen veriler, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ve Expert Choice 11.5 programıyla birlikte değerlendirilmiştir.

## Kavramsal Çerçeve

Yatırımcı, finansal piyasaların merkezinde bulunan bir kavramdır. Yatırımcı, finansal piyasaların ayakta kalmasını ve düzgün bir şekilde işlenmesini sağlayan itici bir güçtür. Finansal sistemde yetersiz veya yok olan bir yatırımcı, bir yıkık eve benzerlik gösterir (Sancak, 2016, s. 60). İki tür yatırımcı vardır: bireysel yatırımcılar ve kurumsal yatırımcılar.

Bireysel yatırımcılar, "Kendi nam ve hesaplarına işlem yapan göreceli olarak küçük çapta işlem yapan yatırımcılardır" (Karan, 2011, s.709) şeklinde tanımlanabilir. Tanımdan anlaşılacağı üzere bireysel yatırımcılar yatırım kararlarından kendi kişisel fikir ve düşüncelerine göre yatırım kararı almaktadır. Bu kararları aldıkları esnada güncel piyasa bilgisi ve kişisel etkenlerden çok fazla etkilendikleri söylenebilir. Kurumsal yatırımcılar ise "Başkalı adına yatırım yapan, çalışanları olan bir şirket veya kuruluştur." Başka bir tanımlama ile ise kurumsal yatırımcılar, genellikle profesyonel yatırım faaliyetleri yapan kuruluşlardır (Barak, 2008, s. 41) şeklinde tanımlanmaktadır.

Bireysel ya da kurumsal yatırımcılar, yatırımlarını çeşitli yatırım araçları kullanarak gerçekleştirirler. Türev piyasalarının daha fazla geliştiği ülkelerde yatırım araçları da diğer ülkelere kıyasla fazla olduğu söylenebilir. Yatırım araçları finansal veya finansal olmayan yatırım araçları olarak iki grupta değerlendirilebilir. Örneğin; bir hisse senedi finansal bir yatırım iken 20. y.y. ait bir tablo finansal olmayan bir yatırım aracıdır (Bernstein, 2005, s.75).

### En çok bilinen yatırım araçları şu şekilde sıralanabilir;

- **Döviz:** Yabancı ülke paralarının el değiştirdiği yapılardır. Bazı görüşlere göre para ile para satın almak bir yatırım olarak kabul edilirse de bu alanda tasarruflarını değerlendirenler de vardır. (Seyidoğlu, 2003, s. 78-79).
- **Altın:** Enflasyon riskinden korunmak amacıyla bireylerin birikimlerini "yastık altı" olarak adlandırılan yöntemle altına çevirerek evde tutmalarına olanak sağlamıştır.
- **Gayrimenkul:** Yatırımlarının büyük bir kısmını ev ve ofis alımları şeklinde gerçekleştiren bireylerin tercih ettiği bir yatırım aracıdır. Ev veya ofislerin ileride kiraya verilmesi veya daha yüksek bir fiyata satılma potansiyeli nedeniyle yatırım olarak görülmektedir.
- **Banka Mevduatı:** "İstenildiği anda veya belirli bir süre sonunda geri alabilmek üzere bankaya tevdi edilen paraları" ifade etmektedir (Kılıç, 2012, s.318).
- **Hisse Senedi:** "Şirket sermayesinin bir kısmını temsil eden menkul kıymetleri" ifade etmektedir (Sayılğan, 2010, s.60).
- **Kripto Varlık:** Dijital varlıklardır ve işlemlerinin işlenmesine ve ek bir sanal para kaynağına izin verir. Kripto para birimleri, dalgalı bir seyir izlemelerine rağmen bir yatırım aracı olarak görülmektedir.



### **Yatırımı etkileyen faktörler aşağıdaki gibi belirlenebilir:**

- **Yatırımcının Kişisel Durumu Faktörü:** Gelir düzeyi, yaş, cinsiyet, medeni durum gibi faktörler açısından yatırımcının etkisini gösterir.
- **Ekonominin Genel Durumu Faktörü:** Yatırım yapmak isteyen yatırımcıların sadece kendi ülkelerinde değil, diğer ülkelerde de değerlendirilebilecek farklı yatırım araçları bulunduğunu göz önünde bulundurarak doğru karar verme sürecinde ekonomiyi incelemeyi gerektirir.
- **Yatırım Araçlarının Özelliği Faktörü:** Yatırımın etkinliği ve güvenliği, likidite veya pazarlanabilirlik derecesi, vergi durumu ve risk gibi özelliklerin yatırım kararını etkilemesi açısından önemlidir.
- **Küresel Şartlar Faktörü:** Dünyadaki ekonomik, sosyal ve siyasi durum ve gelişmeleri ayrı ayrı incelemeyi gerektiren küreselleşen dünyada her türlü olayın hızla yayılma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.
- **Ülke Şartları Faktörü:** Yatırım yapmayı düşündükleri ülkelerin ekonomik, sosyal ve politik koşullarını dikkatlice incelemeleri gereken yatırımcılar için önemlidir.
- **Aracı Kuruluşların Özelliği Faktörü:** Bireysel yatırımlarda aracı kurumların müşteri çıkarlarını ve piyasa bütünlüğünü önemsemeleri, alınan komisyon tutarları ve portföy analizi konusunda yeterlilikleri gibi özelliklerin önem taşıdığı bir faktördür.

Bireysel yatırımcıların yatırım tercihlerini etkileyen çalışmalar incelendiğinde; Rijckeghem ve Üçer (2009), Türkiye'deki tasarruf oranını belirleyen faktörler üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda ise gelişmiş ülkelere kıyasla Türkiye'de tasarruf oranının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre Türkiye'de tasarruf oranının düşük olmasının nedeni ise kredi genişlemesi ve kredi kullanım yaygınlığı ile son yıllarda konut fiyatlarının sürekli olarak artmasıdır. Sezer (2013), Türkiye'de yatırım yapan yatırımcıların, yatırım kararları üzerinde etkili olan faktörler ile yatırım kararları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda ise bireysel yatırımcıların sistematik olarak psikolojik yanılsamaya düştüğü tespit edilmiştir. Küden (2014), yapmış olduğu çalışmada bireysel yatırımcıların yatırım profillerini belirlemeyi ve yatırım tercihlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Anket tekniği uygulayan araştırmacının çalışmasının sonucunda ise bireysel yatırımcıların geleneksel yaklaşımın varsayımlarının aksi yönünde yatırımcı davranışı sergilediklerini tespit etmiştir. Ayrıca bireysel yatırımcıların çeşitli önyargıların etkisinde kalarak sistematik yatırım hataları yaptığı da tespit edilmiştir. Küçüksille (2004), bireysel yatırımcıların yatırım kararları esnasında gösterdikleri davranış biçimlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda ise bireysel yatırımcıların portföylerini oluştururken portföy teorilerine bağlı olmaksızın davranışsal eğitilmişler gösterdikleri saptanmıştır. Gümüş, Koç ve Agalarova (2013), bireysel yatırımcıların yatırım kararlarını alırken herhangi bir etki altında olup olmadığı araştırmışlardır. Çalışma neticesine göre ise bireysel yatırımcıların bir takım bilişsel önyargı, sezi, duygu ve düşüncelerin etkisi altında kaldıkları saptanmıştır.

### **Araştırma ve Bulgular**

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem açıklandıktan sonra araştırma bulgularına yer verilecektir.

#### **Gereç ve Yöntem**

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında geliştirilen bir süreç olup, kriterler arasındaki subjektif mesafeyi ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Arslankaya ve Göraltay, 2019, s.16). AHP yöntemi, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendirerek tek bir bireyin veya grubun fikirlerini dikkate alan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir.

AHP, karar problemlerini küçük parçalara ayırarak ikili karşılaştırmalara tabi tutar ve her hiyerarşi için öncelikler belirleyerek mantıksal bir süreç sağlar. Karar alternatiflerine ve kriterlerine göreli önem değerleri atayarak, karmaşık karar problemlerinde yönetimsel karar mekanizmasını çalıştırmayı hedefler (Timor, 2011, s. 18). Genel olarak AHP, sınırlı sayıda alternatif arasından seçim yapılması gereken ve birçok çelişen kriter içeren çok kriterli bir karar verme tekniğidir (Keskin ve Altan, 2020, s.45).

AHP, işletme, ekonomi ve endüstri mühendisliği gibi alanlarda kullanılan bir yöntemdir. Proje seçimi, tedarikçi seçimi, portföy seçimi, yatırım kararları ve tesis seçimi gibi karmaşık problemlerin çözümünde AHP'nin kullanımı yaygındır (Ayçin, 2020, s.2).

AHP problemlerinin çözümünde MS Excel, Expert Choice ve Super Decisions gibi bilgisayar programlarından faydalanılabilir. MS Excel, matris işlemleri ve formüller kullanarak AHP problemlerini çözme imkanı sunar. Expert Choice ve Super Decisions programları ise kullanıcı dostu arayüzleriyle çözüm sürecine katkıda bulunur. Bu çalışmada, AHP probleminin çözümünde Expert Choice paket programı tercih edilmiştir.

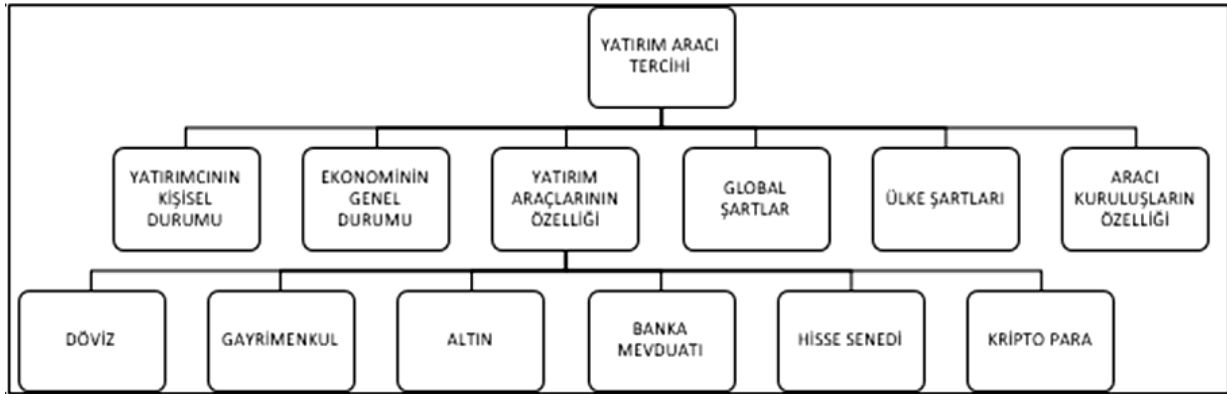
#### **Bulgular**

Araştırma kapsamında bulunan bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

### İkili Karşılaştırma Kriterlerine İlişkin Bulgular

Finansal yatırımlar yapan 13 bireysel yatırım uzmanının görüşlerine başvurularak yatırım araçları değerlendirilmiştir. Uzmanların görüşleri, ikili karşılaştırmaların yapıldığı bir anketle değerlendirilmiştir. Uzmanların verdiği cevapların geometrik ortalamaları hesaplanarak birleştirilmiş ve ortak bir görüş elde edilmiştir. Bu ortak görüşler, Expert Choice 11.5 paket programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Yatırım araçlarının seçiminde uzman görüşlerine dayalı olarak, yatırımcının kişisel durumu, ekonominin genel durumu, yatırım araçlarının özellikleri, küresel koşullar, ülke koşulları ve aracı kurumların özellikleri gibi altı ana kriter belirlenmiştir. Bugün ön plana çıkan altı yatırım aracı alternatifini döviz, gayrimenkul, altın, banka mevduatı, hisse senedi ve kripto para değerlendirmiştir. Yatırım aracı seçim modeli için oluşturulan hiyerarşik yapı, Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Yatırım aracı seçiminde kullanılan hiyerarşik yapı

Yatırım araçları seçiminde etkili olan kriterlerin uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmaları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Yatırım aracı tercih kriterlerinin ikili karşılaştırmaları

YATIRIM KARAR TERCİH KRİTERLERİNİN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
	UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13			
Yatırımcının Kişisel Durumu	7	1/5	1/3	3	9	7	1/4	5	2	1/4	6	1/5	2	1,46	1	Ekonominin Genel Durumu
Yatırımcının Kişisel Durumu	5	5	4	8	3	7	4	4	5	5	4	1/7	4	3,57	4	Yatırım Araçlarının Özelliği
Yatırımcının Kişisel Durumu	9	7	3	5	6	1/5	6	8	6	2	6	6	2	3,89	4	Global Şartlar
Yatırımcının Kişisel Durumu	7	9	3	4	6	4	5	8	4	8	6	6	7	5,64	5	Ülke Şartları
Yatırımcının Kişisel Durumu	5	5	6	4	1/2	8	4	1/5	9	6	6	4	6	3,56	4	Aracı Kuruluşların Özelliği
Ekonominin Genel Durumu	1	7	1/5	5	7	4	5	2	4	4	1/5	2	5	2,34	2	Yatırım Araçlarının Özelliği
Ekonominin Genel Durumu	7	1/8	6	5	4	8	2	3	1/7	5	9	7	1/7	2,22	2	Global Şartlar
Ekonominin Genel Durumu	5	4	4	1/4	5	6	8	1/6	5	3	4	7	7	3,09	3	Ülke Şartları
Ekonominin Genel Durumu	5	2	4	5	6	8	7	5	3	5	6	6	2	4,55	5	Aracı Kuruluşların Özelliği
Yatırım Araçlarının Özelliği	7	1/7	6	6	7	3	9	2	5	1/4	2	3	1	2,43	2	Global Şartlar
Yatırım Araçlarının Özelliği	1/3	5	9	7	5	4	1/7	1	6	6	1	5	6	2,65	3	Ülke Şartları
Yatırım Araçlarının Özelliği	5	4	3	8	4	1/6	1/5	2	8	4	1/3	4	4	2,16	2	Aracı Kuruluşların Özelliği
Global Şartlar	7	8	4	1/5	1/5	4	5	6	4	3	2	6	3	2,73	3	Ülke Şartları
Global Şartlar	5	6	2	4	7	3	4	5	5	2	5	7	4	4,24	4	Aracı Kuruluşların Özelliği
Ülke Şartları	7	1/4	1/2	3	9	1/2	3	1/4	4	4	6	1/5	1/8	1,27	1	Aracı Kuruluşların Özelliği

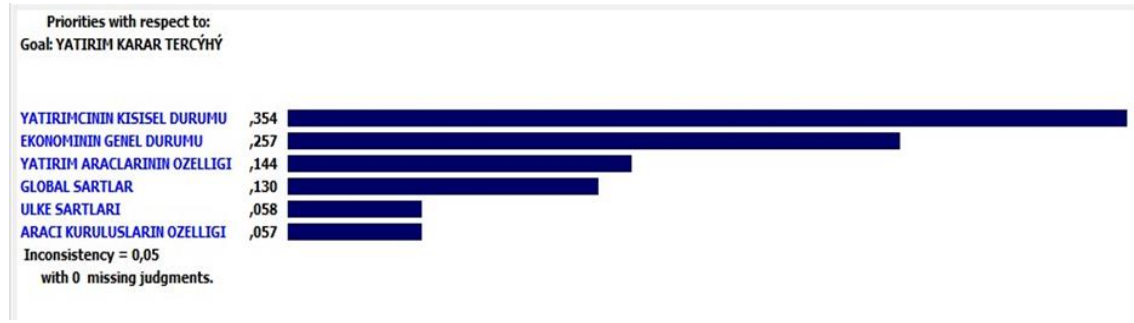
Yatırım aracı tercihiyle ilgili olarak Tablo 1'de yer alan kriterler, 13 uzman tarafından yapılan ikili karşılaştırmalarla belirlenmiştir. Bu süreçte, tüm ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak bir görüş elde edilmiştir. Yatırım aracı tercihinde kullanılan kriterlerin geometrik ortalamalarıyla oluşturulan ortak görüş değerleri, Expert Choice 11,5 programında Şekil 2'de görsel olarak sunulmaktadır.

YATIRIMCININ KİŞİSEL DURUMU		9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9												EKONOMİNİN GENEL DURUMU				
Compare the relative importance with respect to: Goal: YATIRIM KARAR TERCİHİ																		
YATIRIMCININ KİŞİSEL DURUMU	YATIRIMCI	1,0	4,0	4,0	5,0	4,0												
EKONOMİNİN GENEL DURUMU	EKONOMİNİN GENEL DURUMU		2,0	2,0	3,0	5,0												
YATIRIM ARAÇLARININ ÖZELLİĞİ	YATIRIM ARAÇLARININ ÖZELLİĞİ			2,0	3,0	2,0												
GLOBAL ŞARTLAR	GLOBAL ŞARTLAR				3,0	4,0												
ULKE ŞARTLARI	ULKE ŞARTLARI																	
ARACI KURULUSLARIN ÖZELLİĞİ	ARACI KURULUSLARIN ÖZELLİĞİ	Incon: 0,05																

**Şekil 2.** Yatırım araçları tercihinde kullanılan kriterlerin karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 program gösterimi

Görüldüğü üzere, Şekil 2'de yer alan görselde, alternatif yatırım araçlarının tercih edilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR) 0,05 olarak hesaplanmıştır. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık düzeyi < %10 olduğundan kabul edilebilir seviyededir.

Aynı şekilde, Şekil 3'te AHP yönteminde yatırım araçları tercihinde kullanılan kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucunda elde edilen ağırlıklar görülmektedir.



**Şekil 3.** Yatırım aracı tercihinde kriter ağırlıkları

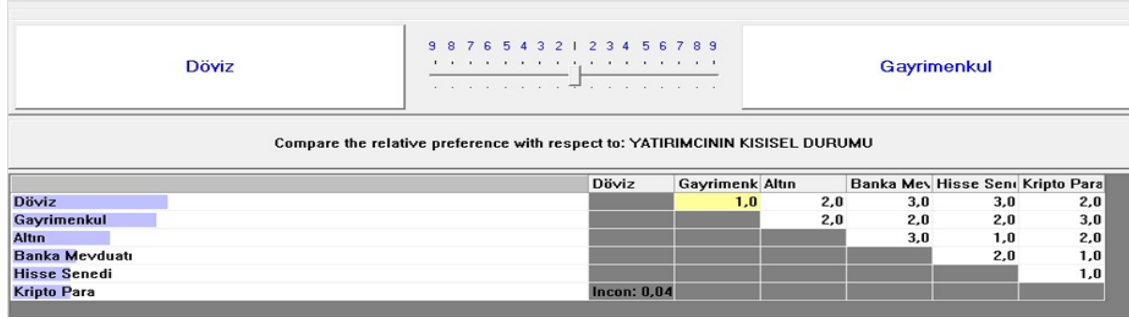
Şekil 3'e göre yatırım aracı tercihi bağlamında kriterlerin önem dereceleri, yatırımcının kişisel durumu %35,4, ekonominin genel durumu %25,7; yatırım araçlarının özelliği % 14,4, global şartlar %13, ülke şartları %5,8 ve aracı kuruluşların özelliği %5,7'dir. Şekil 3'e göre yatırımcının kişisel durumu diğer kriterlere göre daha önemli bulunmuştur. Bu çıkan sonuç bize bireylerin yatırımlarında davranışsal finansın etkisini de göstermektedir.

Yatırım aracı seçimi probleminde yer alan kriterlerin karşılaştırılmasından sonra yatırım aracı alternatiflerinin her bir kriteri taşıma dereceleri açısından karşılaştırmalar yapılması gerekmektedir. İlk olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden yatırımcının kişisel durumu açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 2.** Yatırımcının kişisel durumu açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırması

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN YATIRIMCININ KİŞİSEL DURUMU AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
	UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13			
Döviz	5	5	4	1/5	1/7	1/5	5	1/5	2	1/5	1/5	4	4	0,98	1	Gayrimenkul
Döviz	1/2	4	3	1/9	5	1/9	2	5	1/6	4	4	5	5	1,53	2	Altın
Döviz	8	6	4	5	1/4	4	4	4	5	6	4	4	1/7	2,91	3	Banka Mevduatı
Döviz	7	2	7	3	6	5	8	3	4	1	6	1/3	6	3,46	3	Hisse Senedi
Döviz	6	1/7	1/2	1/4	8	1/7	7	7	8	2	3	1/4	7	1,61	2	Kripto Para
Gayrimenkul	5	1/7	6	5	9	6	6	2	1	1	1/4	6	2	2,27	2	Altın
Gayrimenkul	7	5	4	6	1/4	4	4	1/5	5	4	1/4	7	5	2,45	2	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	3	6	7	1/6	4	1/2	2	1/4	1/6	6	6	5	9	1,94	2	Hisse Senedi
Gayrimenkul	4	1	3	5	8	6	9	6	4	4	1/6	4	4	3,35	3	Kripto Para
Altın	9	2	8	8	1/3	7	4	4	4	3	1/5	3	3	2,88	3	Banka Mevduatı
Altın	4	6	1/4	1/4	7	1/9	1/7	3	6	1/7	4	2	2	1,16	1	Hisse Senedi
Altın	5	1/6	4	1	5	9	6	1/3	2	6	3	1	5	2,31	2	Kripto Para
Banka Mevduatı	8	5	6	3	1/5	4	5	4	2	1/5	7	1/6	7	2,25	2	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	1/7	3	8	1/5	8	1/5	4	6	3	1/3	2	4	1/6	1,31	1	Kripto Para
Hisse Senedi	1/6	3	1/8	5	4	1/4	1	1	1/2	2	1/4	8	1/9	0,81	1	Kripto Para

Tablo 2'de yatırım araçları seçiminde alternatiflerin yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı ayrı yapılan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir. Yatırım araçları tercihi açısından alternatif yatırım araçlarının yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 4'te görülmektedir.



**Şekil 4.** Yatırım alternatiflerinin yatırımcının kişisel durumu açısından ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü

Şekil 4'te görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR) 0,04'tür. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık <%10 olduğundan kabul edilebilir düzeydedir.

Şekil 5'te AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



**Şekil 5.** Yatırım alternatiflerinin yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından karşılaştırılması

Şekil 5'de yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz % 27, gayrimenkul %25,2, banka mevduatı % 16,9, hisse senedi %10,2 ve kripto para % 0,98 değerleri ile sıralanmaktadır. Döviz yatırım aracı, yatırımcının kişisel durumu kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

İkinci olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden ekonominin genel durumu açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 3'de görülmektedir.

**Tablo 3.** Ekonominin genel durumu açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırması

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN EKONOMİNİN GENEL DURUMU AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
UZMAN GÖRÜŞLERİ																
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
Döviz	1/3	5	8	4	1/3	4	4	1/6	4	1/3	1	6	2	1,54	2	Gayrimenkul
Döviz	5	4	4	1	6	3	2	5	6	5	5	4	6	3,92	4	Altın
Döviz	4	6	6	6	7	6	1/4	4	4	1/4	6	7	5	3,38	3	Banka Mevduatı
Döviz	1/8	9	4	5	8	7	1/3	6	2	6	7	1/4	4	2,47	2	Hisse Senedi
Döviz	6	7	5	1/5	4	2	6	4	7	8	1/6	3	1/4	2,32	2	Kripto Para
Gayrimenkul	7	1	1/8	8	3	5	9	3	5	7	1/4	2	1/6	2,00	2	Altın
Gayrimenkul	5	2	6	6	1/4	1/4	4	4	1/4	3	6	5	5	2,26	2	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	2	1/3	3	8	1/6	1/6	2	6	1/3	2	8	1/6	2	1,19	1	Hisse Senedi
Gayrimenkul	4	1/7	4	4	6	5	5	5	1/4	2	9	1/3	3	2,21	2	Kripto Para
Altın	8	5	7	3	7	4	7	1/4	4	1/4	4	1/4	4	2,52	3	Banka Mevduatı
Altın	3	4	5	4	9	9	1/2	6	6	1/6	5	5	6	3,42	3	Hisse Senedi
Altın	4	6	1/4	7	4	4	6	8	8	5	1/5	6	1/4	2,69	3	Kripto Para
Banka Mevduatı	2	4	1/7	6	8	3	1/2	2	2	1/6	1/4	1/6	1/6	1,12	1	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	1/6	1/9	6	5	3	1/4	2	1/4	4	6	6	1/6	5	1,28	1	Kripto Para
Hisse Senedi	4	1/9	1/4	1/8	1/3	1/5	5	1/6	6	1	4	1/5	1/5	0,55	1/2	Kripto Para

Tablo 3'de yatırım araçları seçiminde alternatiflerin ekonominin genel durumu kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı ayrı yapılan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir.

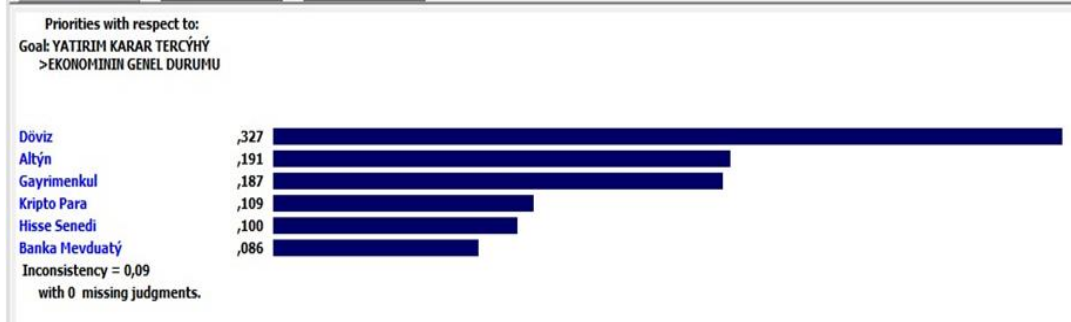
Ekonominin genel durumu kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 5'te görülmektedir.

Döviz		9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9													Gayrimenkul	
Compare the relative preference with respect to: EKONOMİNİN GENEL DURUMU																
	Döviz	Gayrimenk	Altın	Banka Mev	Hisse Sene	Kripto Para										
Döviz		2,0	4,0	3,0	2,0	2,0										
Gayrimenkul			2,0	2,0	1,0	2,0										
Altın				3,0	3,0	3,0										
Banka Mevduatı					1,0	1,0										
Hisse Senedi						2,0										
Kripto Para																
		Incon: 0,09														

Şekil 5. Yatırım alternatiflerinin ekonominin genel durumu açısından ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü

Şekil 5'te görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının ekonominin genel durumu kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR) 0,09'dur. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık <%10 olduğundan kabul edilebilir düzeydedir.

Şekil 6'da AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının ekonominin genel durumu kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



Şekil 6. Yatırım alternatiflerinin ekonominin genel durumu kriteri açısından karşılaştırılması

Şekil 6'da yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz %32,7, altın %19,1, gayrimenkul %18,7, kripto para %10,9, hisse senedi %10 ve banka mevduatı %8,6 değerleri ile sıralanmaktadır. Döviz yatırım aracı, ekonominin genel durumu kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

Üçüncü olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden yatırım araçlarının özelliği açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4. Yatırım araçlarının özelliği açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN YATIRIM ARAÇLARININ ÖZELLİĞİ AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
	UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13			
Döviz	1/5	6	1/6	3	2	6	3	1/7	4	6	2	3	2	1,69	2	Gayrimenkul
Döviz	5	2	1	5	3	5	2	5	6	2	1	8	5	3,19	3	Altın
Döviz	6	5	3	2	4	5	1/6	2	2	3	2	7	6	2,78	3	Banka Mevduatı
Döviz	4	6	5	4	8	4	1/6	3	1	4	3	1/3	4	2,46	2	Hisse Senedi
Döviz	8	7	2	9	7	7	5	4	5	2	6	1/4	1/4	3,20	3	Kripto Para
Gayrimenkul	9	4	2	7	7	8	4	1	1/3	5	8	6	1/3	3,15	3	Altın
Gayrimenkul	2	6	6	2	2	9	3	2	6	1	7	5	6	3,64	4	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	1/4	3	4	6	3	5	4	2	1	8	1/4	1/3	7	2,03	2	Hisse Senedi
Gayrimenkul	7	1	9	4	2	2	3	2	5	1/6	6	7	8	3,01	3	Kripto Para
Altın	3	2	1	4	1	2	2	6	4	1/2	1/3	1/4	1/4	1,28	1	Banka Mevduatı
Altın	6	1/5	7	1/5	4	6	1	4	7	4	1/4	3	1/7	1,61	2	Hisse Senedi
Altın	1	1/6	3	1/3	8	3	1/4	2	3	3	6	2	6	1,74	2	Kripto Para
Banka Mevduatı	5	1/4	5	1/6	6	8	1/2	3	2	2	7	6	6	2,37	2	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	4	6	6	4	3	6	3	9	3	6	1/4	1/6	1/4	2,31	2	Kripto Para
Hisse Senedi	3	1/2	1/4	1	1/2	1	1/2	1/5	1/2	1/4	1	1/2	1/2	0,56	1/2	Kripto Para

Tablo 4'de yatırım araçları seçiminde alternatiflerin yatırım araçları özelliği kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı ayrı yapılan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir. Yatırım araçlarının özelliği kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 7'de görülmektedir.

Compare the relative importance with respect to: YATIRIM ARAÇLARININ ÖZELLİĞİ						
	Döviz	Gayrimenk	Altın	Banka Mev	Hisse Sen	Kripto Para
Döviz		2,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Gayrimenkul			3,0	4,0	2,0	3,0
Altın				1,0	2,0	2,0
Banka Mevduatı					2,0	2,0
Hisse Senedi						2,0
Kripto Para	Incon: 0,09					

Şekil 7. Yatırım alternatiflerinin yatırım araçlarının özelliği açısından ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü

Şekil 7'de görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının yatırım araçlarının özelliği kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma tutarlılık oram (CR.) 0,09" dur. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık <%10 olduğundan kabul edilebilir seviyededir.

Şekil 8'de AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının yatırım araçlarının özelliği kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



Şekil 8. Yatırım alternatiflerinin yatırım araçlarının özelliği kriteri açısından karşılaştırılması

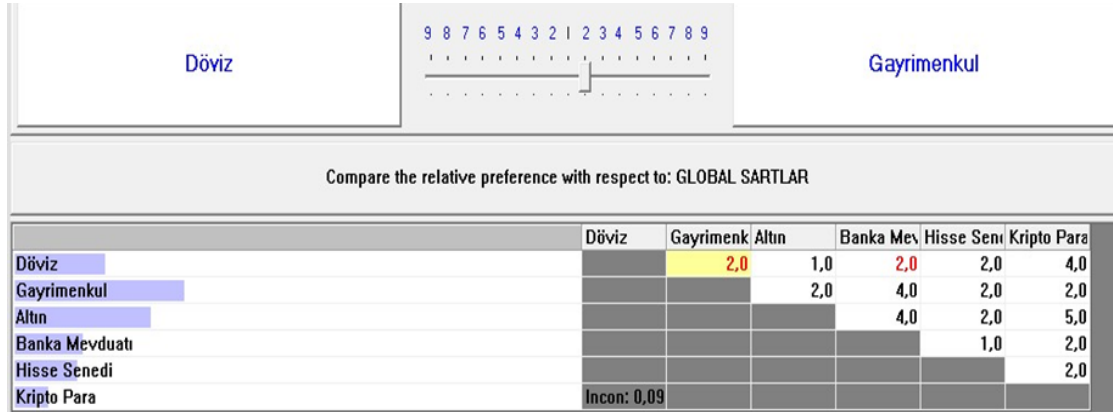
Şekil 8'de yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz %31,8, altın %10, gayrimenkul %18,7, kripto para %22, hisse senedi %10,1 ve banka mevduatı %7,5 değerleri ile sıralanmaktadır. Döviz yatırım aracı, yatırım araçlarının özelliği kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

Dördüncü olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden global şartlar açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 5'de görülmektedir.

Tablo 5. Global şartlar açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırması

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN GLOBAL ŞARTLAR AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
	UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13			
Döviz	1/8	1/2	1/6	1/7	1/3	2	4	1/5	1/3	1/3	5	1/3	1/3	0,47	1/2	Gayrimenkul
Döviz	1/2	5	5	1/4	2	3	2	1/2	2	2	2	1/6	1/2	1,21	1	Altın
Döviz	1/6	2	1/2	3	5	1/6	1/3	5	1/2	1	1	1/5	1/6	0,71	1/2	Banka Mevduatı
Döviz	5	1/6	6	1/4	1/4	2	2	4	5	6	3	1/4	5	1,63	2	Hisse Senedi
Döviz	4	6	3	5	5	4	1/4	8	6	8	6	2	2	3,59	4	Kripto Para
Gayrimenkul	6	4	2	2	1/4	3	1/4	6	4	5	1/6	4	1	1,75	2	Altın
Gayrimenkul	5	3	4	6	6	1	2	4	6	4	4	5	2	3,59	4	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	2	4	8	4	1/3	1/3	3	1	8	2	1/6	3	5	1,87	2	Hisse Senedi
Gayrimenkul	1	2	5	1	1/4	8	2	2	2	1	2	2	9	1,95	2	Kripto Para
Altın	6	1	3	2	6	9	4	6	3	4	4	1	5	3,49	4	Banka Mevduatı
Altın	8	1/4	1	6	1/4	1/2	5	4	4	2	6	1/4	4	1,75	2	Hisse Senedi
Altın	7	3	4	7	6	6	9	8	7	1	8	5	2	4,86	5	Kripto Para
Banka Mevduatı	1/2	2	1/6	3	4	4	5	2	5	1	2	1/6	1/2	1,38	1	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	5	1/4	7	2	1/3	2	8	3	3	3	7	1/3	5	2,21	2	Kripto Para
Hisse Senedi	4	1	1/2	4	2	3	1/2	2	2	4	4	1/2	6	1,91	2	Kripto Para

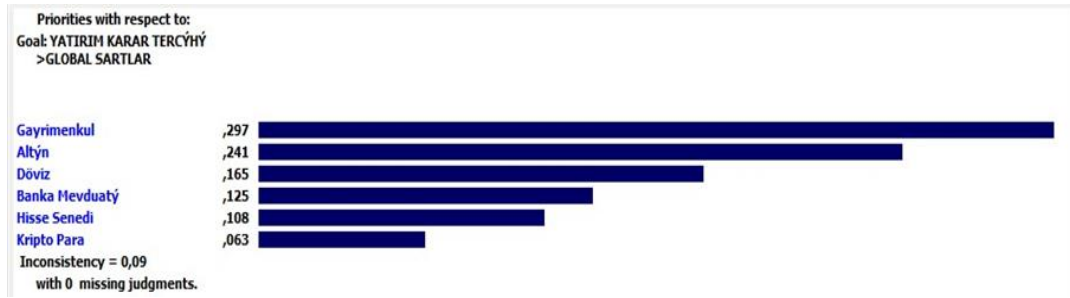
Tablo 5'de yatırım araçları seçiminde alternatiflerin global şartlar kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı yapılmış ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir. Global şartlar- kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 9'da görülmektedir.



Şekil 9. Yatırım alternatiflerinin global şartlar açısından ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü

Şekil 9'da görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının global şartlar kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR) 0,09'dur. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık < %10 olduğundan kabul edilebilir seviyededir.

Şekil 10'da AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının global şartlar kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



Şekil 10. Yatırım alternatiflerinin global şartlar kriteri açısından karşılaştırılması

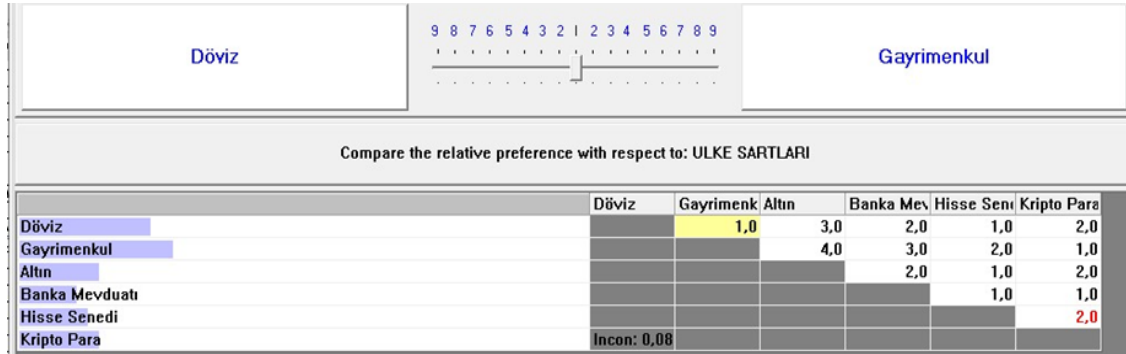
Şekil 10'da yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz %16,5, altın % 24,1 gayrimenkul % 29,7, kripto para % 6,3, hisse senedi %10,8 ve banka mevduatı %12,5 değerleri ile sıralanmaktadır. Gayrimenkul yatırım aracı, global şartlar kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

Beşinci olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden ülke şartları açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Ülke şartları açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırması

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN YATIRIMCININ ÜLKE ŞARTLARI AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ		
U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13				
Döviz	1/5	3	5	4	3	4	1/8	1/7	4	1/8	2	1/5	1	0,95	1	Gayrimenkul
Döviz	4	3	6	3	2	5	5	4	2	4	3	3	2	3,33	3	Altın
Döviz	5	5	2	6	5	2	1/6	5	3	2	1	4	1/3	2,14	2	Banka Mevduatı
Döviz	1/4	6	7	5	6	1/4	3	3	1/5	2	1	1/5	2	1,44	1	Hisse Senedi
Döviz	1/8	1/4	8	7	7	6	2	7	1/3	8	6	1/3	3	2,11	2	Kripto Para
Gayrimenkul	5	3	4	8	1/6	6	4	8	3	7	7	3	2	3,54	4	Altın
Gayrimenkul	6	4	8	8	9	3	5	3	4	6	1/4	2	1/4	3,04	3	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	3	2	7	1/5	4	4	8	4	2	5	1/8	1/7	3	1,81	2	Hisse Senedi
Gayrimenkul	8	1	6	1/3	5	7	1/7	5	1	3	1/9	1/4	1/2	1,24	1	Kripto Para
Altın	7	1	5	3	3	6	1/4	1/8	8	3	4	2	8	2,41	2	Banka Mevduatı
Altın	4	1	2	2	1/5	5	2	1/5	1/5	5	2	8	8	1,26	1	Hisse Senedi
Altın	5	2	3	8	1/6	5	3	4	1/4	1/7	2	1/5	7	1,52	2	Kripto Para
Banka Mevduatı	2	1/4	1/5	1/5	5	2	1	6	1/3	2	2	1/8	4	0,98	1	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	1	4	1/3	5	7	1	1	2	2	1/3	3	1/4	1	1,42	1	Kripto Para
Hisse Senedi	1/5	3	1/2	1	3	1/5	1/5	3	1/7	1/3	1/5	2	1/2	0,59	1/2	Kripto Para

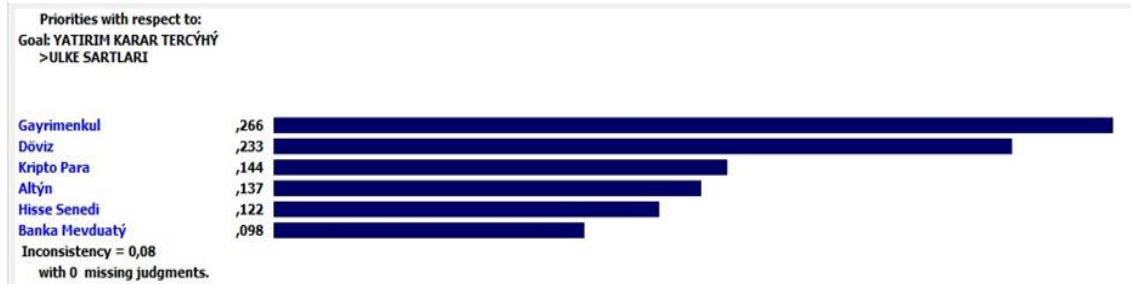
Tablo 6'da yatırım araçları seçiminde alternatiflerin ülke şartları kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı yapılmış ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir. Ülke şartları kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 11'de görülmektedir.



Şekil 11. Yatırım alternatiflerinin ülke şartları açısından ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11 programındaki görünümü

Şekil 11'de görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının ülke şartları kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR.) 0:08'dir. Karşılaştırmadaki tutarsızlık < %10 olduğundan kabul edilebilir seviyededir.

Şekil 12'de AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının ülke şartları kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



Şekil 12. Yatırım alternatiflerinin ülke şartları kriteri açısından karşılaştırılması

Şekil 12'de yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz % 23,3, altın % 13,7 gayrimenkul % 26,6 kripto para % 14,4, hisse senedi %12,2 ve banka mevduatı % 9,8 değerleri ile sıralanmaktadır. Gayrimenkul yatırım aracı, ülke şartları kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

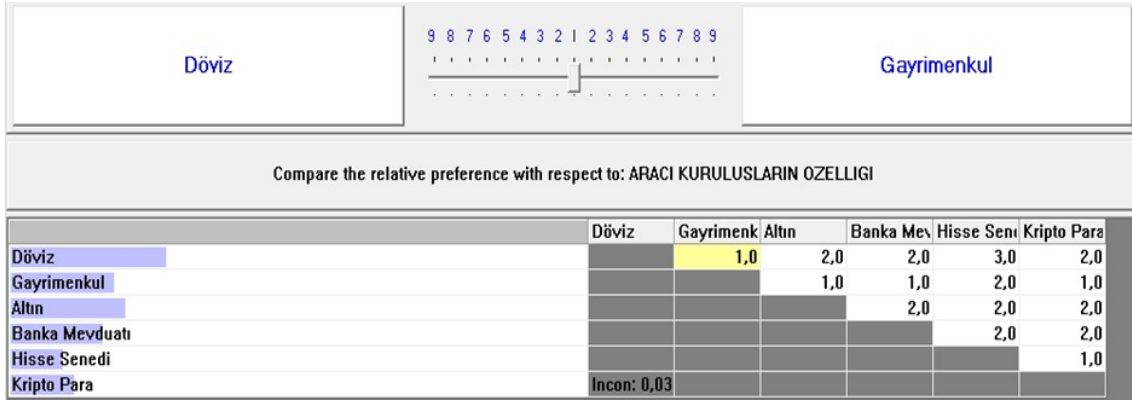
Son olarak yatırım aracı tercihinde etkili olan kriterlerden aracı kuruluşların özelliği açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Aracı kuruluşların özelliği açısından yatırım araçları alternatiflerinin ikili karşılaştırması

YATIRIM ALTERNATİFLERİNİN ARACI KURULUŞLARIN ÖZELLİĞİ AÇISINDAN İKİLİ KARŞILAŞTIRMALARI																
	UZMAN GÖRÜŞLERİ													GEO ORT	ORTAK GÖRÜŞ	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13			
Döviz	2	1/5	3	1/6	1/4	7	4	4	1/8	2	1/6	1/5	6	0,91	1	Gayrimenkul
Döviz	3	2	4	2	2	5	2	2	3	3	2	3	1/5	2,15	2	Altın
Döviz	4	3	6	3	1	4	2	3	4	1	2	1/8	7	2,24	2	Banka Mevduatı
Döviz	3	7	7	6	2	7	7	1/5	5	2	7	2	3	3,37	3	Hisse Senedi
Döviz	1/3	6	1/5	4	7	2	8	1/4	7	2	1/6	1	4	1,59	2	Kripto Para
Gayrimenkul	1/4	6	7	5	6	1/4	3	3	1/5	2	1	1/5	2	1,44	1	Altın
Gayrimenkul	2	1/5	1/8	5	1/5	2	6	4	1/9	5	2	2	6	1,31	1	Banka Mevduatı
Gayrimenkul	3	2	7	1/5	4	4	8	4	2	5	1/8	1/7	3	1,81	2	Hisse Senedi
Gayrimenkul	4	3	1/6	2	4	1/6	2	1	1/5	2	1/3	4	1,08	1	Kripto Para	
Altın	8	4	4	3	3	1/5	1/8	8	1	4	4	6	3	2,35	2	Banka Mevduatı
Altın	4	6	5	4	8	4	1/6	3	1	4	3	1/3	4	2,46	2	Hisse Senedi
Altın	6	1/6	3	1	7	4	2	3	7	2	1/6	4	5	2,17	2	Kripto Para
Banka Mevduatı	6	2	1	2	1/9	7	6	1/5	6	1/5	2	7	3	1,72	2	Hisse Senedi
Banka Mevduatı	2	1/8	5	2	2	3	8	1/7	5	1/6	4	2	3	1,57	2	Kripto Para
Hisse Senedi	1	1/5	3	1/3	1/2	5	1/9	5	4	2	3	6	2	1,40	1	Kripto Para



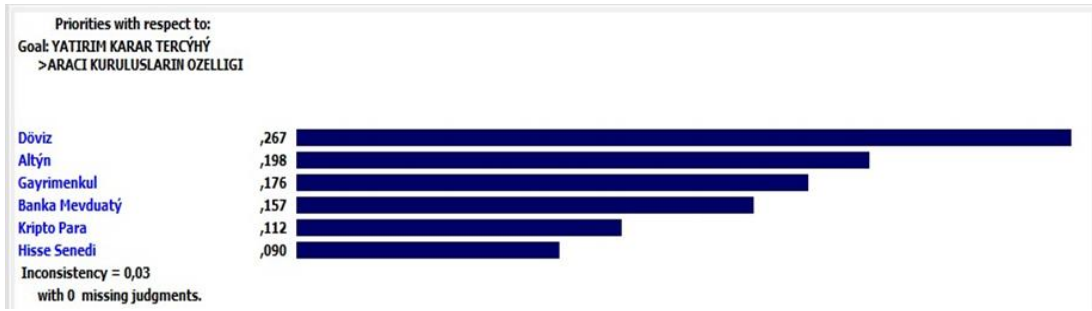
Tablo 7'de yatırını araçları seçiminde alternatiflerin aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından ikili karşılaştırmaları 13 uzman tarafından yapılmıştır. Aynı ayrı yapılan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak ortak görüş elde edilmiştir. Aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından yapılan ikili karşılaştırma değerlerinin Expert Choice 11,5 programındaki görünümü Şekil 13 ""de görülmektedir.



Şekil 13. Yatırım alternatiflerinin aracı kuruluşların özelliği açısından ikili karşılaştırma değerlerinin expert choice 11,5 programındaki görünümü

Şekil 13'de görüldüğü gibi alternatif yatırım araçlarının aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma değerlerinin tutarlılık oranı (CR) 0,03'dür. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık  $\leq 10\%$  olduğundan kabul edilebilir seviyededir.

Şekil 14'de AHP yönteminde alternatif yatırım araçlarının aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından değerlendirilmesinde belirlenen kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonucu ağırlıkları görülmektedir.



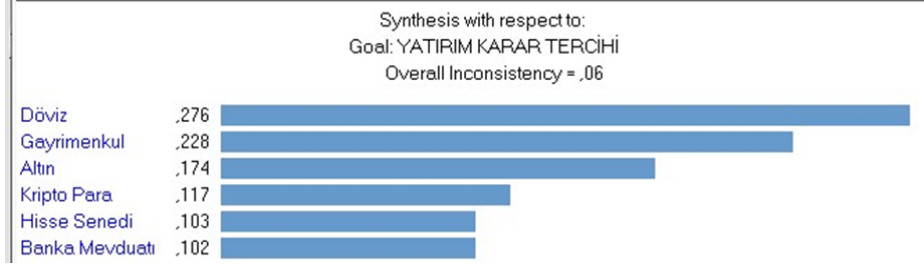
Şekil 14. Yatırım alternatiflerinin aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından karşılaştırılması

Şekil 14'de yatırım araç tercihinde alternatiflerinden; döviz % 26,7, altın % 19,8 gayrimenkul % 17,6 kripto para % 11,2 hisse senedi % 9 ve banka mevduatı % 15,7 değerleri ile sıralanmaktadır. Döviz yatırım aracı, aracı kuruluşların özelliği kriteri açısından diğer yatırım araçları alternatifleri arasında en iyi değere sahiptir.

Tablo 8. Kriterler açısından yatırım araç alternatiflerinin aldıkları değerler, tutarlılık oranları ve sıralamaları

YATIRIM ARAÇLARI	YATIRIMCININ KİŞİSEL DURUMU		EKONOMİNİN GENEL DURUMU		YATIRIM ARAÇLARININ ÖZELLİĞİ		GLOBAL ŞARTLAR		ÜLKE ŞARTLARI		ARACI KURULUŞLARIN ÖZELLİĞİ	
	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ	DEĞER	SIRALAMADAKİ YERİ
DÖVİZ	0,270	1	0,327	1	0,318	1	0,165	3	0,233	2	0,267	1
GAYRİMENKUL	0,252	2	0,187	3	0,187	3	0,297	1	0,266	1	0,176	3
ALTIN	0,169	3	0,191	2	0,100	5	0,241	2	0,137	4	0,198	2
BANKA MEVDUATI	0,109	4	0,086	6	0,075	6	0,125	4	0,098	6	0,157	4
HİSSE SENEDİ	0,102	5	0,100	5	0,101	4	0,108	5	0,122	5	0,090	6
KRİPTO PARA	0,098	6	0,109	4	0,220	2	0,063	6	0,144	3	0,112	5
TUTARLILIK ORANI	% 4		% 9		% 9		% 9		% 8		% 3	

Tablo 8'de her bir kriter açısından yatırım araçları alternatifleri arasında geleneksel yatırım araçları olan döviz ve gayrimenkul ilk üç sıra içinde yer aldığı görülmektedir. Yatırım araçlarının yatırımcının kişisel durumu açısından karşılaştırılması sonucunda döviz ve gayrimenkul yatırım araçları, yatırım alternatifleri arasında en yüksek değeri almıştır. Yatırım araçlarının ekonominin genel durumu açısından karşılaştırılmasında da döviz ilk sırada yer almaktadır. Döviz, yatırım aracı, yatırım araçlarının özelliği açısından diğer yatırım araçlarından daha üstün görülmüştür. Global şartlar açısından gayrimenkul ve altın yatırım araçları diğer yatırım araçlarına göre daha çok tercih edilmiştir. Yatırım araçlarının ülke şartları açısından global şartlarda olduğu gibi gayrimenkul yatırım aracı ilk sırada yer almıştır. Aracı kuruluşların özelliği açısından döviz yatırım aracı diğer yatırım araçlarına göre daha üstün görülmüştür. Şekil 15'te AHP yöntemine göre yatırım araçları alternatiflerinin değerlendirilmesi görülmektedir.

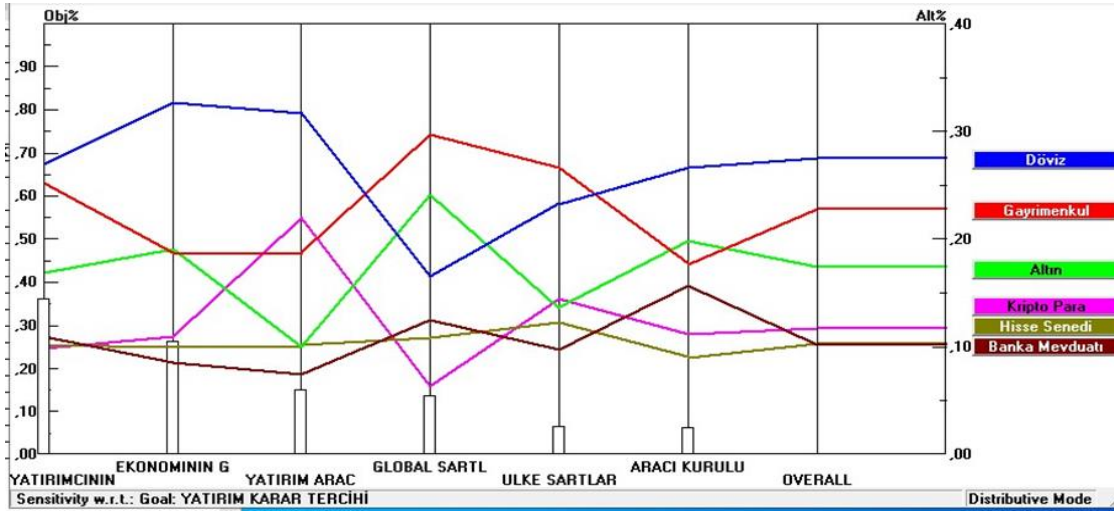


Şekil 15. Yatırım aracı alternatiflerinin karşılaştırılması

Şekil 15'te yatırım araçlarının kriterler açısından ikili karşılaştırmalarının tutarlılık oranının %6 olduğu görülmektedir. Karşılaştırmalardaki tutarsızlık  $\leq 10\%$  olduğundan kabul edilebilir seviyededir. Ayrıca her bir ana ve alt kriterin karşılaştırılması ile alternatiflerin kriterler açısından karşılaştırmaları tamamlandıktan sonra sentez işlemi yapıldığında elde edilen ağırlıklar (öncelikler) de yer almaktadır. Belirlenen kriter ağırlıklarına göre yatırım araçları "Döviz" %27,6, "Gayrimenkul" %22,8, "Altın" %17,4, "Kripto Para" %11,7, "Hisse Senedi" %10,3, ve "Banka Mevduatı" %10,2 değerleri ile sıralanmaktadır. Döviz ve gayrimenkul yatırım araçları alternatifler arasında en iyi değere sahiptirler.

### Duyarlılık Analizi

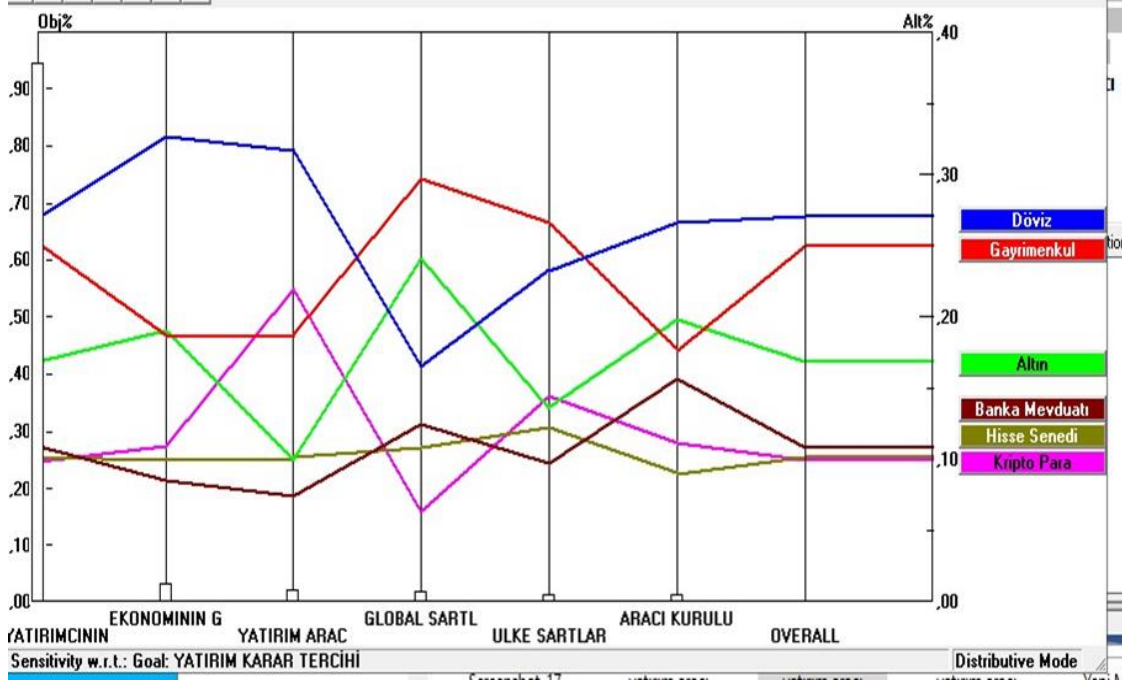
Yatırım aracı seçimi için kriterler ve alternatif yatırım araçları belirlenirken, ankete katılan uzman bireysel yatırımcıların ifade ettiği yargılara dayalı kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Ankete dâhil olmayan diğer bireysel yatırımcılar hesaplamalarda kullanılan görüşlere aynı şekilde katılmayabilirler ve görüşleri farklılık göstermesi nedeniyle sonuçların sübjektif olduğu söylenebilir. Sübjektifliğin karar üzerindeki etkisi duyarlılık analizi ile görülebilmekte ve duyarlılık grafiği de Şekil 16'da görülmektedir.



Şekil 16. Yatırım aracı alternatiflerinin kriterlere göre duyarlılık analizi grafiği

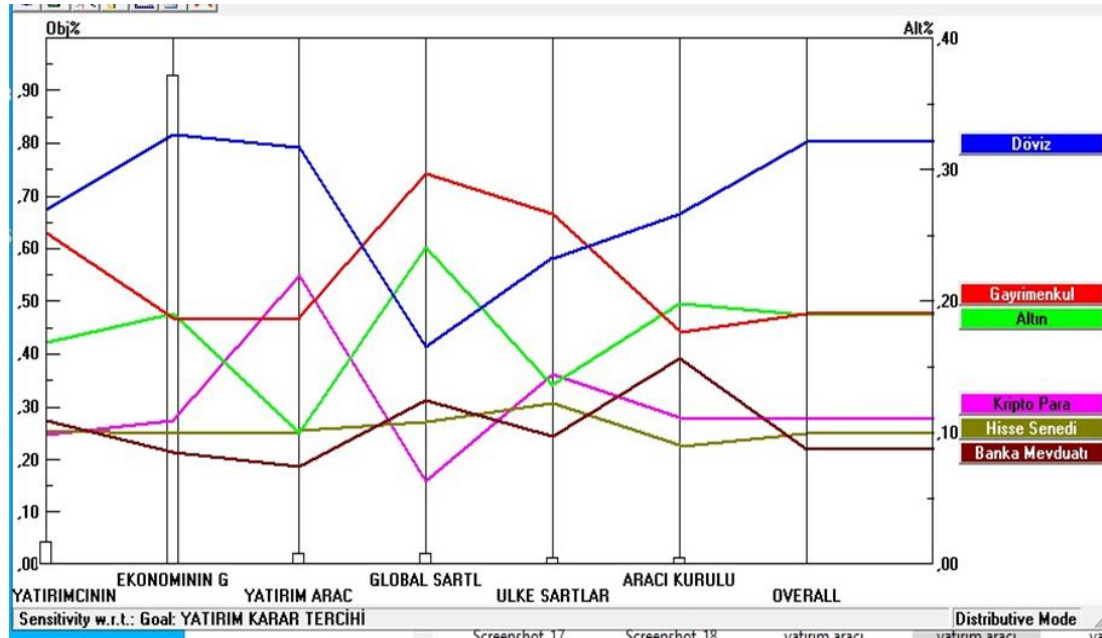
Ana kriterler içindeki iki önemli kriter olan "Yatırımcının kişisel durumu" ve "Ekonominin genel durumu" açısından Şekil 16'da yer alan duyarlılık grafiği incelenirse döviz yatırım aracının üstün olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda en önemli iki kriteri üzerinde toplayan Döviz yatırım aracı Şekil 15'te görülen sentez sonuçlarına göre de problemin tamamı dikkate alındığında tercih nedeni olacaktır.

İlgili problem sonucu tek bir çıktıyı üretmekle birlikte farklı bireysel yatırımcıların uzman görüşlerinin sonuca etkisinin duyarlılığını incelemek için probleme duyarlılık analizi uygulanmış ve duyarlılık analizi sonucu Şekil 17, Şekil 18, Şekil 19, Şekil 20, Şekil 21 ve Şekil 22'de gösterilmektedir.



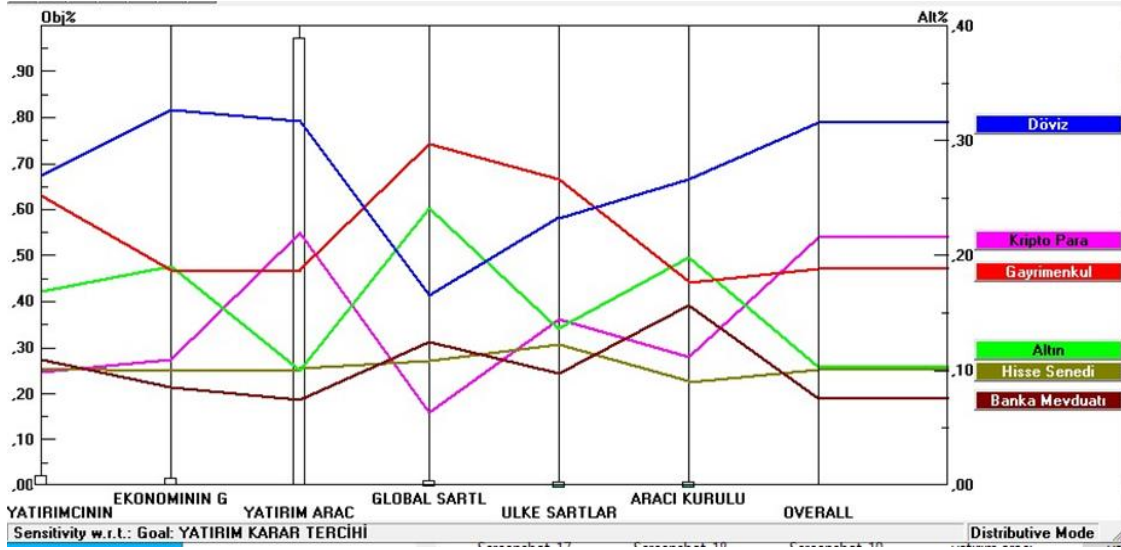
Şekil 17. Yatırımcının kişisel özelliği kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 17'deki duyarlılık grafiğinde yatırımcının kişisel özellikleri kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında döviz, gayrimenkul ve altının sıralamadaki yerlerinde bir değişme olmasına karşın diğer yatırım araçları olan banka mevduatı ve hisse senedinde ağırlığın arttığı ve kripto paranın ağırlığının ise azaldığı görülmektedir.



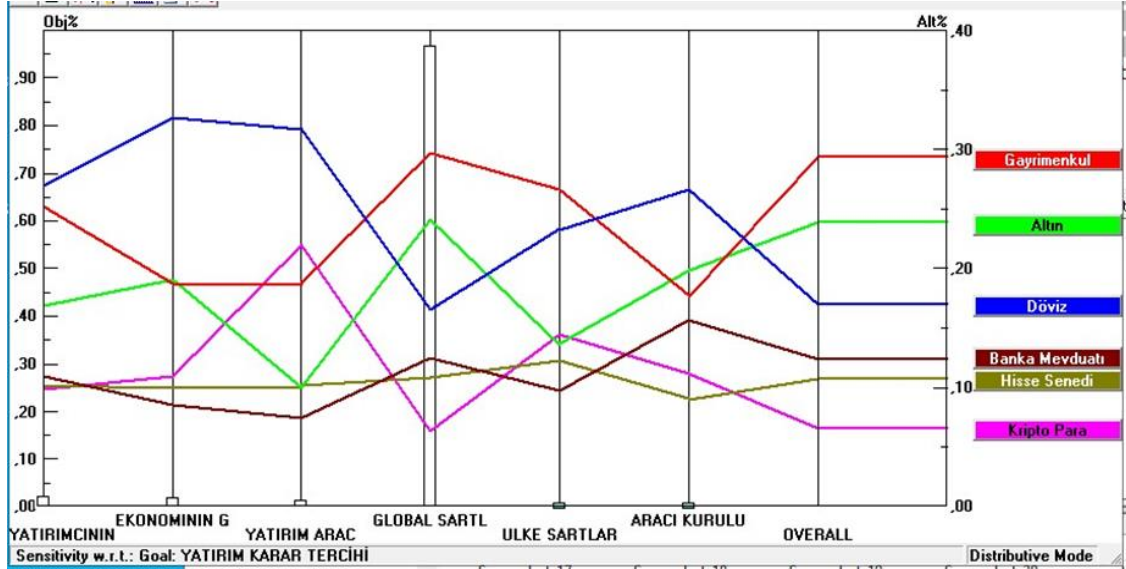
Şekil 18. Ekonominin genel durumu kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 18'deki duyarlılık grafiğinde ekonominin genel durumu kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında tüm yatırım araçlarının sıralamadaki yerlerinde bir değişme olmasına karşın döviz yatırım aracının diğer yatırım araçlarına göre karar ağırlığının daha da arttığı görülmektedir.



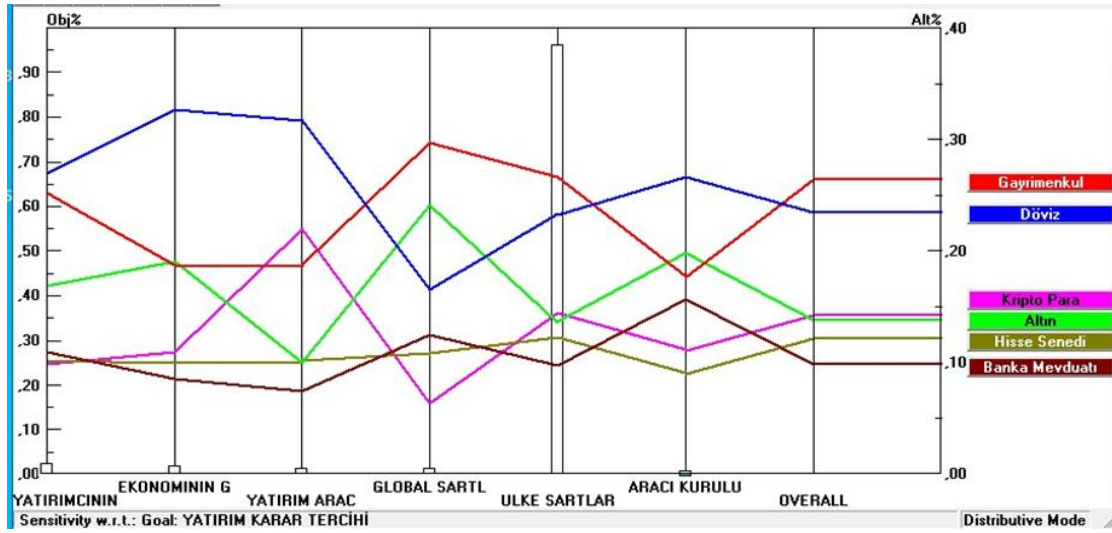
Şekil 19. Yatırım araçlarının özelliği kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 19'da duyarlılık grafiğinde yatırım araçlarının özelliği kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında döviz ve gayrimenkul sıralamada ki yerlerini korurken kripto para yatırımlarının ağırlığının arttığı ve ikinci sıraya yükseldiği görülmektedir.



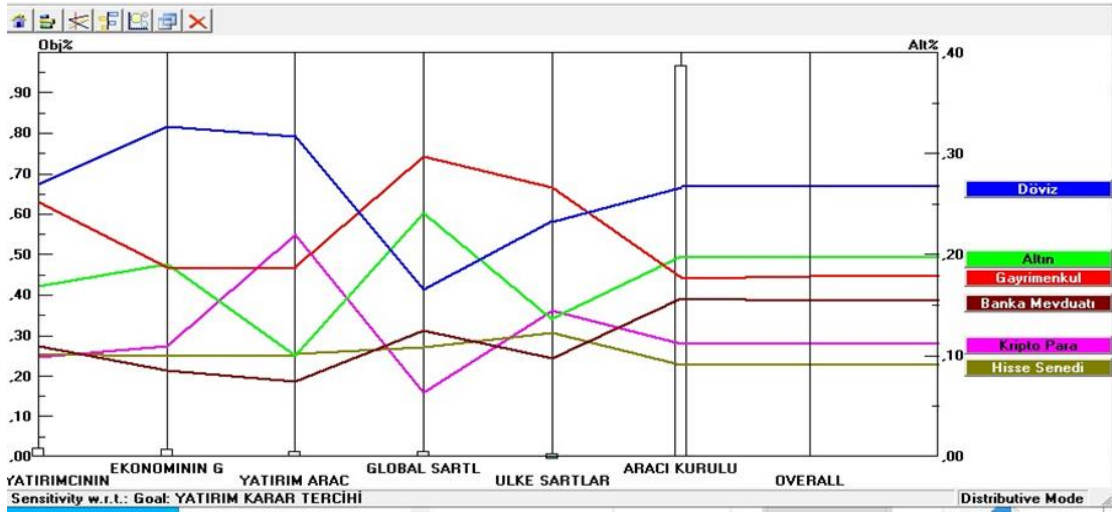
Şekil 20. Global şartlar özelliği kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 20'de duyarlılık grafiğinde global şartlar kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında ilk sıralarda yer alan döviz, gayrimenkul ve altın yatırım araçlarında değişim yokken bunların sıralamalarında gayrimenkul lehine bir değişim olmuş ve tercih ağırlığı artarak sıralamada en üste çıkmıştır. Diğer yatırım araçlarında ise kripto paranın tercih ağırlığı azalarak banka mevduatı ve hisse senedinin gerisinde yer aldığı görülmektedir.



Şekil 21. Ülke şartları özelliği kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 21'de duyarlılık grafiğinde ülke şartları kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında ilk sıralarda yer alan döviz ve gayrimenkul yatırım araçlarında değişim yokken kripto para yatırım aracı lehine bir değişim olmuş ve tercih ağırlığı artarak altını bir alt seviyeye indirerek sıralamada ilk üç içinde yer almaya başladığı görülmektedir.



Şekil 22. Aracı kuruluşların özelliği kriterinde yapılan değişimin duyarlılık grafiği

Şekil 22'de duyarlılık grafiğinde aracı kuruluşların özelliği kriteri ağırlığı artırıldığında yatırım araçları kararında ilk sıralarda yer alan döviz, altın ve gayrimenkul yatırım araçlarında değişim yokken sıralamada altın gayrimenkule göre daha fazla tercih edilir hale gelmiş ve bununla birlikte kripto para yatırım aracı lehine bir değişim olmuş ve tercih ağırlığı artarak hisse senedini bir alt seviyeye indirerek sıralamada bir üstte yer almaya başladığı görülmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bireyler birikimlerini değerlendirirken belirli beklentiler içine girerler. Bu nedenle alternatifler arasından yatırım aracı seçimi doğru karar vermek çok önemlidir. Yanlış kararlar neticesinde oluşan kayıplar, bireysel yatırımcıların istemediği bir durumdur. Yatırım sürecinde yatırım kararı verirken birden fazla faktörün varlığı ve yatırım alternatiflerinin birden fazla oluşu, bireyleri doğru kararlardan uzaklaştırmaktadır.

Araştırmada Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak, bireysel finans yatırımcıların tasarruflarını değerlendirmek amacıyla yatırım araçlarını seçerken hangi kriterlerden etkilendikleri belirlenerek bireysel yatırımcılar açısından en uygun yatırım araçları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Mersin ilinde yer alan profesyonel olarak finansal yatırım yapan 13 uzman kişinin görüşlerine başvurulmuştur. Kriterler literatüre ve uzmanlarla yapılan görüşmelere dayalı olarak belirlenmiştir. Ana kriterler arasında en önemli kriter yatırımcının kişisel durumu, en az önemli kriter ise aracı kuruluşlarının özelliği olmuştur.

Çalışmada görüşleri değerlendirilen uzman bireysel yatırımcılar için yatırımcının kişisel durumu kriterinin en önemli kriter olması davranışsal finans açısından davranışsal faktörlerin yatırımları belirlemedeki önemini de ortaya koymaktadır. Ayrıca bireysel yatırımcıların yaptığı değerlendirmeler sonucunda, yatırım araçlarının seçiminde döviz en iyi seçenek olarak ilk sırada yer almaktadır. Döviz gayrimenkul ve altın takip etmektedir. Tercihlerdeki ilk üç sıraya bakıldığında bireysel yatırımcıların geleneksel finansal yatırım araçları olarak kabul edilen döviz, gayrimenkul ve altın vazgeçemedikleri görülmektedir. Bu sonuç doğrultusunda bireysel yatırımcılar açısından finansal okuryazarlığın artırılarak özellikle farklı yatırım araçları konusunda çeşitliliğin artırılması amacıyla bilgi verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Arsılkaya, S. ve Göraltay, K. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Güncel Yaklaşımlar*. İKSAD Publishing.
- Ayçin, E. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler*. Nobel Yayınları.
- Barak, O. (2008). "İMKB de Aşırı Reaksiyon Anomalisi ve Davranışsal Finans Modelleri Kapsamında Değerlendirilmesi". *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 207-229.
- Barak, O. (2008). *Davranışsal Finans*. Gazi Kitabevi.
- Bernstein, W. (2005). *Yatırımın Dört Temel Taşı*. (A. Perşembe, Dü., N. Domaniç ve N. Avhan, Çev.) İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Gümüş, F.B., Koç, M., ve Agalarova, M. (2013). Bireysel Yatırımcıların Yatırım Kararları Üzerinde Etkili Olan Demografik ve Psikolojik Faktörlerin Tespiti Üzerine Bir Çalışma: Türkiye ve Azerbaycan Uygulaması. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* Cilt 4, Sayı 6.
- Karan, M. B. (2011). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Keskin, İ. ve Altan, Ş. (2020). Analitik Hiyerarşi Süreci. M. Atan ve Ş. Altan (Ed.), *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1.bs. ss.45-70). Gazi Kitabevi.
- Kılıç, U. H. (2012). *KOBİ Sahipleri ve Finansçı Olmayanlar İçin Finans*. Ankara: Sinemis Yayınevi.
- Küçükşille, E. (2004). Optimal Portföy Oluşturmaya Davranışsal Bir Yaklaşım. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı
- Küden, M. (2014). Davranışsal Finans Açısından Bireysel Yatırım Tercihlerinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Gediz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Rijckeghem, C.V. ve Üçer, M., (2009), Türkiye'de Tasarruf Oranının Evrimi ve Başlıca Belirleyicileri: Doğru Politikalar İçin Çıkarılacak Dersler, *Ekonomik Araştırma Kurumu*, Yayın No: EAF-RR/09-02, Yayın No: TÜSİAD-T/2009-02/482.
- Sancak, E. (2016). *Bireysel Finans*. Scala Yayıncılık.
- Sayılgan, G. (2010). *İşletme Finansmanı*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Seyidoğlu, H. (2003). *Uluslararası Finans*. İstanbul: Kurtiş Matbaası.
- Sezer, D. (2013). Yatırımcı Davranışlarının Etkinliği ve Psikolojik Yanılsamalar. Yayınlanmış Doktora Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Tekin, B. (2018). Bilişsel Önyargı ve Hevristik Bağlamında Finansın İnsani Boyutu Olarak "Davranışsal Finans": Bir Literatür İncelemesi ve Derleme Çalışması. *International*
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Türkmen Yayınevi.

# BİST 100 Endeksinin Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Yardımıyla Yapay Sinir Ağları Modeli Kullanılarak Tahmin Edilmesi

Forecasting the BIST 100 Index by Using Artificial Neural Networks Model with the Help of Stock Market Indices of Selected Developing Countries

## Selçuk Yalçın

Sorumlu Yazar, Gümüşhane Üniversitesi, selcuk.yalcin@gumushane.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0997-7614

## Eda Ayvacık

Bayburt Üniversitesi, eayvacik@bayburt.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2992-9978

## ÖZET

Bu çalışmada, BİST 100 endeksinin gelişmekte olan seçilmiş ülkelerin (Brezilya, Çin, Filipinler, Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Malezya, Rusya) borsa endeksleri yardımıyla yapay Sinir Ağları modeli kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında, tahmin için geliştirilen modellerde bağımlı değişken olarak BİST 100 endeksinin haftalık kapanış fiyatları, bağımsız değişken olarak seçilmiş ülkelerin borsa endekslerinin haftalık kapanış fiyatları kullanılmıştır. Bu kapsamda 8'i bağımsız, 1'i bağımlı değişken olmak üzere toplam 9 değişkenle oluşturulan farklı modeller Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ile analiz edilmiştir. Modeller için kullanılan veriler Mart 2013 ile Temmuz 2023 dönemi arasındaki haftalık verilerden oluşmaktadır. Değişkenlere ait toplanan 538 haftalık verinin %70'i eğitim verisi olarak, %30'u ise test için kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ile BİST 100 endeksinin tahmin etmek için kurulan modellerden seçilmiş gelişmekte olan ülkelerden sırasıyla Güney Afrika, Hindistan, Endonezya ve Malezya için başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Borsa Endeksleri, Yapay Sinir Ağları

## ABSTRACT

In this study, it is aimed to predict the BIST 100 index with the help of the stock market indices of selected developing countries (Brazil, China, Philippines, South Africa, India, Indonesia, Malaysia, Russia, South Africa, India, Indonesia, Malaysia, Russia, Russia) by using artificial Neural Networks model. In the application part of the study, the weekly closing prices of the BIST 100 index were used as the dependent variable and the weekly closing prices of the stock market indices of the selected developing countries were used as independent variables in the models developed for forecasting. In this context, different models created with a total of 9 variables, 8 of which are independent variables and 1 dependent variable, were analysed with the Artificial Neural Network (ANN) method. The data used for the models consist of weekly data between March 2013 and July 2023. Of the 538 weekly data collected for the variables, 70% was used as training data and 30% was used for testing. According to the findings obtained, it was observed that the models established to predict the BIST 100 index with the Artificial Neural Networks (ANN) method gave successful results for South Africa, India, Indonesia and Malaysia and the countries of the selected developing countries, respectively.

**Keywords:** Stock Market Indices, Artificial Neural Networks

## GİRİŞ

Küreselleşme süreci ile beraber sınırların ortadan kalkması sermaye hareketlerinin de hızlanmasına ve sermayenin kolayca yön değiştirmesini sağlamıştır. Küreselleşme süreci ile beraber özellikle gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru sermaye hareketlerinin başladığı görülmektedir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarının gelişmesine imkân sağlayarak hem bireysel hem de kurumsal yatırımcıların bu piyasalara girmesini kolaylaştırmıştır. Finansal piyasaların doğası gereği belirsiz olduğu düşünüldüğünde özellikle de gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarında bu belirsizliğin çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Finansal piyasaların belirsiz oluşu hem bireysel hem de kurumsal yatırımcıların yatırım kararlarını çok fazla etkilemektedir. Günümüzde gelişen finansal piyasalarda, yatırımcıların yatırım yapabileceği finansal varlık sayısı her geçen gün artmaktadır. Yatırımcıların bu finansal varlıklardan elde edebilecekleri maksimum getiriyi sağlarken göze alabileceği risk düzeyleri dengesini sağ-

layacak portföylerin oluşturulması birçok farklı kritere bağlıdır. Bu kriterlerden biri ise hem ulusal hem uluslararası piyasalardaki fiyat hareketleridir.

Yatırımcıların özellikle de sermaye piyasalarında borsa endeksleri ve hisse senedi fiyatları ile ilgili öngöründe bulunması doğru yatırım kararları verebilmeleri için son derece önemlidir. Yatırımcılar geçmiş dönem endeks değerleri ve hisse senedi fiyatlarından yola çıkarak gelecek dönemdeki fiyat hareketleri hakkında tahminde bulunup daha fazla getiri elde etmeye çalışmaktadır. Finans piyasalarının belirsizliği düşünüldüğünde bunu gerçekleştirmenin son derece zor olduğu görülmektedir. Bu amaçla birçok farklı zaman serisi yöntemi kullanılmaktadır. Son dönemlerde yapılan çalışmalarda, regresyon analizi ve diğer ekonometrik analizlere alternatif olan ve daha güvenilir sonuçlar veren yapay sinir ağları (YSA) gibi yeni yöntemlerin kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Farklı zaman serisi yöntemleri kullanmak için belirli ön koşulların sağlanması gerekmektedir. YSA bu ön koşulları gerektirmemesi, yapı itibarıyla de kolay ve kullanışlı olması yönüyle yaygın olarak kullanılmaya başlanan bir yöntemdir. Yapılan birçok çalışma YSA'nın diğer zaman serisi yöntemlerinden daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. YSA modelleri; hisse senedi piyasa endekslerinin yönünün tahmin edilmesinde, finansal kriz dönemlerinin belirlenmesinde, mali başarısızlıkların öngörülmesinde, enflasyon tahmininde ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesinde oldukça başarılı sonuçlar göstermektedir (Tosunoğlu ve Benli, 2012). Bu çalışmada YSA yöntemi ile seçilen gelişmekte olan ülkelerin (Brezilya, Çin, Filipinler, Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Malezya, Rusya) borsa endeksleri kullanılarak BİST 100 (Türkiye) endeksi tahmin edilmeye çalışılmıştır.

### Literatür

Pao (2008) sermaye yapısı modelini üretmek için lojistik regresyon ve YSA uygulaması yaptığı çalışmada, YSA'nın RMSEA (En küçük kareler) hatası düşük olması nedeniyle daha iyi model ürettiği sonucuna ulaşmıştır.

Avcı ve Çinko (2008), yaptıkları çalışmada YSA modellerinin gelişmekte olan altı Avrupa ülkesi (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovenya ve Türkiye) borsalarının günlük endeks getirilerini tahmin etmedeki başarısını incelemişlerdir. Yazarlar YSA tahmin güçlerini ölçerken; istatistiksel performans ölçütü olarak; ortalama hata kareleri (MSE), normalleştirilmiş ortalama hata kareleri (NMSE), ortalama mutlak hata (MAE) ve trend doğruluğu (TA) kullanırken, finansal performans ölçütü olarak da al-sat stratejisi kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda yazarlar, YSA modellerinin inceleme dönemlerinin çoğunda piyasa üzerinde getiri sağladığı, hiçbir modelin sürekli piyasaya ve diğer modellere üstünlük sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Hsu (2011) yaptığı çalışmada, sigorta şirketleri için satın alma kararı verme problemine geri yayımlı öğrenme algoritmasına göre YSA uygulaması yapmış ve sonuçları lojistik regresyon analizi ile karşılaştırmıştır. Yazar çalışmanın sonucunda YSA'nın lojistik regresyona göre daha doğru sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Kredi skoru belirlenmesinde lojistik regresyon ve YSA uygulaması yaptığı çalışmasında Donel (2012), iyi kredilerin kötü belirlenmesi hatasına göre lojistik regresyon analizinin, kötü kredinin iyi olarak değerlendirilmesi hatasına göre YSA'nın daha başarılı tahminlerde bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kılıç vd. (2014) yaptıkları çalışmada, Yapay Sinir Ağları (ANN) modellerini kullanarak Borsa İstanbul 100 (BIST100) endeks getirilerinin yönünü tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmada YSA'nın eğitim sürecinde girdi olarak altın fiyatı getirileri, döviz kurları getirilerinin haftalık gecikmeli değerleri ve faiz getirileri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, BIST100 endeks getirilerinin zaman içinde belirli bir modeli izlediğini göstermiştir.

Benli ve Tosunoğlu (2014), yaptıkları çalışmada AB üyesi on dört ülkenin 1987-2013 dönemi MSCI endekslerinin YSA ile tahminini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda yazarlar, maksimum hataların sırasıyla Danimarka, İsveç ve Almanya borsalarından elde edildiğini tespit etmiş; diğer tüm ülkelerin borsalarına ait her iki hata değerinin de %5'ten küçük olduğu sonuna ulaşmışlardır. Yazarlar ülke borsa endekslerinin tahmininde YSA yönteminin oldukça başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Aksoy ve Boztosun (2019) yaptıkları çalışmada BİST'e kayıtlı 86 işletmenin 2010-2012 dönemi finansal verileriyle CART, YSA, destek vektör makineleri ve K en yakın komşu modelleri kullanılarak başarısızlıktan 1 ve 2 yıl önceki sınıflandırma tahmini yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda yazarlar, YSA modelinin incelenen her iki yılda da en yüksek doğruluğu gösteren model olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yakut ve Süzölmüş (2020), yaptıkları çalışmada Türkiye'deki aylık ortalama hava sıcaklık değerlerinin tahmini için YSA, ANFIS ve SVMr yöntemlerini kullanarak modeller geliştirmeyi amaçlamışlardır. Yazarlar çalışmada YSA, ANFIS ve SVMr modellerinin performanslarını  $R^2$ , hata karelerinin ortalaması, ortalama mutlak hataların yüzdesi ve göreceli kök ortalama hatalarının karesini kullanarak karşılaştırmışlar ve modeller tarafından sağlanan tahmin edilen sıcaklık değerleri ile istasyonlardan elde edilen gözlemlenen sıcaklık değerleri arasındaki farklılıkları doğrulamak için de t-testi yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda ANFIS modellerinin istatistiksel performans değerlerinin YSA ve SVMr modellerinden biraz daha iyi olduğunu bulmuşlardır.



Sarı ve Ilgın (2022) yaptıkları çalışmada, BİST 100 endeksinin hareketlerinin BRICS endeksleri aracılığıyla tahmin edilmesi için YSA yöntemini kullanmışlardır. Yazarlar çalışmada, tahmin için geliştirilen modellerde bağımlı değişken olarak BİST 100 endeksinin aylık kapanış fiyatlarını, bağımsız değişken olarak BRICS ülkelerinin gösterge endekslerinin aylık kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. 5 bağımsız 1 bağımlı değişken kullanılan çalışmada 20 farklı model kullanılarak YSA yöntemi ile analiz yapılmıştır. Değişkenlere ait toplanan 143 aylık verinin %70'i eğitim verisi olarak, %30'u ise matematiksel modellerin tahmin başarısını ölçmek için kullanılan çalışmanın sonucunda, Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ile BİST 100 endeksinin tahmin etmek için kurulan modellerin BRICS ülkelerinden sırasıyla Hindistan, Güney Afrika ve Rusya ülkeleri için başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

## Metodoloji

### Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmanın amacı, yatırımcılarının portföylerini oluştururken doğru kararlar alabilmelerini sağlamak amacıyla, BİST 100 endeksinin gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri yardımıyla tahmin edilmeye çalışılmasıdır. Çalışmanın önemi; özellikle de son dönemlerde hızla artan borsa yatırımcılarının gösterge olarak takip ettikleri BİST 100 endeksinin farklı ülke borsa endeksleri aracılığıyla önceden tahmin edilip edilemeyeceğinin belirlenmesi ve bu yolla yatırımcılara yol gösterici olabilme açısından özgünlük taşımasıdır.

### Veri Seti

Çalışmada veri setini gelişmekte olan ülke borsa endekslerinin (Brezilya, Çin, Filipinler, Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Malezya, Rusya, Türkiye) Mart 2013 ve Temmuz 2023 dönemi haftalık verileri oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan verilere Investing internet sitesi veri tabanından ulaşılmış ve toplamda 538 gözlem değeri kullanılmıştır. Çalışmada BİST 100 endeksi bağımlı değişken, diğer gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri de bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Değişkenler tablosu

Ülke	Borsa Adı	Değişken Türü
Brezilya	Bovespa Endeksi (BVSP)	Bağımsız Değişken
Çin	Shanghai	Bağımsız Değişken
Endonezya	IDX Composite (JKSE)	Bağımsız Değişken
Filipinler	PSEi Composite (PSI)	Bağımsız Değişken
Güney Afrika	South Africa Top 40	Bağımsız Değişken
Hindistan	BSE Sensex 30	Bağımsız Değişken
Malezya	FTSE Malaysia KLCI (KLSE)	Bağımsız Değişken
Russia	MOEX	Bağımsız Değişken
<b>Türkiye</b>	<b>BİST 100</b>	<b>Bağımlı Değişken</b>

### Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada yapay sinir ağları yöntemi kullanılmıştır. Yöntemi uygulamak için MATLAB programından yararlanılmıştır.

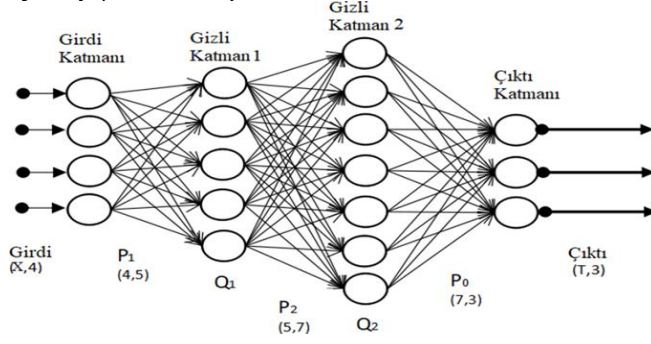
### Yapay Sinir Ağları (YSA)

Yapay sinir ağlarının farklı birçok tanımı yapılmış olsa da genel olarak insan beyninin öğrenme sürecinin simülasyonu olarak ifade edilebilir (Pabuççu ve Bayramoğlu, 2016). Yapay sinir ağları insan beynindeki sinirsel yapının çalışma şekli taklit edilerek öğrenme, kavrama, analiz, sentez etme ve genelleme yapma gibi yetenekleri kazandıran bir bilgi işlem teknolojisidir (Grossberg, 1988).

Yapay sinir ağları ağırlıklandırılarak birbirine bağlanan nöronlardan oluşan bir matematiksel sistemdir. Nöronlar sayısal bilgiyi alarak girdi düğümleri aracılığı ile kendi içerisinde işleyen ve bir cevap üreten yapılardır. Bu süreç genellikle iki aşamadan oluşmaktadır: Birinci aşamada, girdi değerleri doğrusal olarak birleştirilir, sonra sonuç doğrusal olmayan bir aktivasyon fonksiyonunun argümanı olarak kullanılır (Pabuççu ve Bayramoğlu, 2016).

Yapay sinir ağları doğrusal olmayan bir devre olarak ifade edilmekte ve bir şebeke şeklinde dağınık olmayan düğümlerden oluşmaktadır. Söz konusu düğümler işlem elemanı olarak isimlendirilir ve bu düğümlerin iletim yolu bağlantıları kendi içlerinde tek yönlü hareket etmektedir. Bu işlem elemanlarına giriş bağlantısı sınır olabilmesine rağmen çıkış bağlantısı tek yapılmak zordur (Yarar, 2010).

YSA'lar 3 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanıdır. Dış dünyadan bilgilerin geldiği katman girdi katmanıdır ve girdi sayısı kadar hücreye sahiptir. Girdi katmanından gelen veriler hiçbir işlem uygulanmadan gizli katmana iletilir. Gizli katmana iletilen veriler burada işlenerek bir sonraki katmana iletilir. Her işlemin gizli katmanı ve gizli katmandaki hücre sayısı farklılık gösterebilir. Bu katmanda bulunan nöronların diğer katmanlardaki nöronlar ile bağlantılı olması nöron seçimini oldukça önemli hale getirmektedir. Gizli katmandaki hücre sayısının, girdi ve çıktı verileriyle bir bağlantısı yoktur tamamen bağımsızdır. Üçüncü ana bölüm olan çıktı katmanında ise üretilen veriler dışa aktararak dış dünyaya gönderilir. Her çıkış hücresinin bir adet çıktısı olup her bir hücre önceki katmandaki bütün hücelere bağlıdır (Yalçın, 2020). Aşağıda bir yapay sinir ağının genel yapısı sunulmuştur.



Şekil 1. Yapay sinir ağı genel yapısı

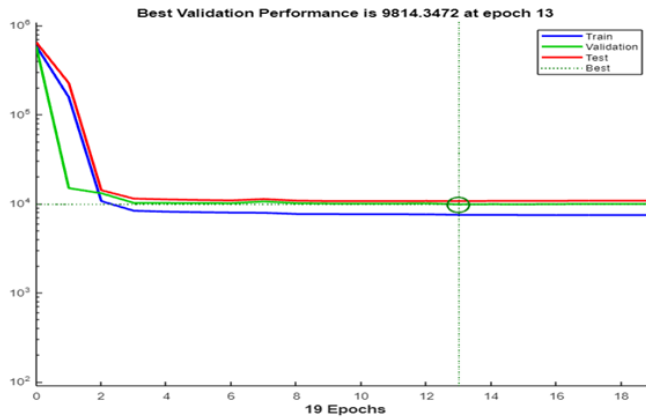
### Bulgular

En uygun YSA modelinin belirlenebilmesi işlemine geçmeden önce için ilk olarak veri seti aşağıdaki eşitlik (1) yardımıyla normalize edilmiştir.

$$\frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Veriler normalize edildikten sonra MATLAB23 programı yardımıyla modeller oluşturulmuş ve model parametreleri birçok kez değiştirilerek en düşük hata değeri ile tahmini gerçekleştiren modeller belirlenmiştir. Analizlerde verilerin %70'lik kısmı eğitim, %30'luk kısmı test için ayrılmıştır. Öğrenme algoritması olarak Levenberg-Marquardt kullanılmıştır. Bu algoritma eğri uydurma ve doğrusal olmayan regresyon modellerinde genellikle hızlı ve iyi sonuçlar üretmektedir.

Oluşturulan farklı modellerden en iyi başarı kriterine sahip olan Model 1, araştırmaya dahil edilen gelişmekte olan ülkelerden Güney Afrika (South Afrika Top 40) borsasının kapanış fiyatları kullanılarak BİST 100 endeksinin tahmini için kurulmuştur. Eğitilen sinir ağı için eğitim hata grafiği aşağıda sunulmaktadır.

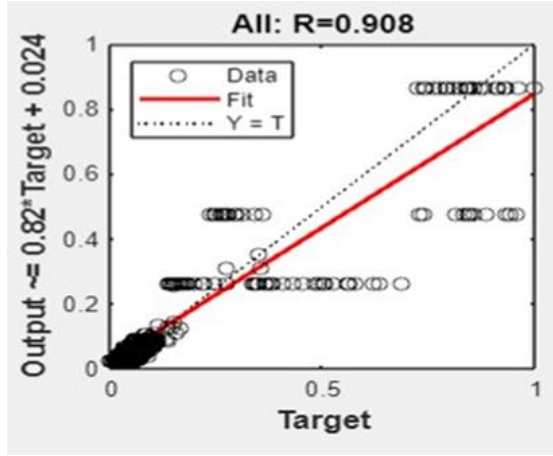


Şekil 2. Ağ eğitim hata grafiği

Sinir ağı hata grafiği incelenecek olunursa 19 devir sonucunda algoritma sonlandırılmış ve en düşük hata düzeyi 13. devir sonunda gerçekleşmiştir. Ayrıca grafiğe bakıldığında eğitim esnasında sürekli azalan bir hata grafiği görülmektedir. Bu durum bize modelin her devir sonunda daha iyi sonuçlar veren ağırlıkları belirlediği ve modelin iyiye doğru gittiğini göstermektedir. 13. devir sonucunda eğitim, doğrulama ve test hataları kabul edilebilir seviyeye kadar düşmüş ve algoritma sonlandırılmıştır. Sinir ağında eğitim algoritması olarak Levenberg-Marquardt kullanılmış ve bu sebeple eğitim kısa süre ve devirde tamamlanmıştır. Model 1 ait veriler aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 2.** Model 1 sonuçları

	Observations	MSE	R
<b>Training</b>	377	0,0079	0,9143
<b>Test</b>	161	0,0074	0,8927

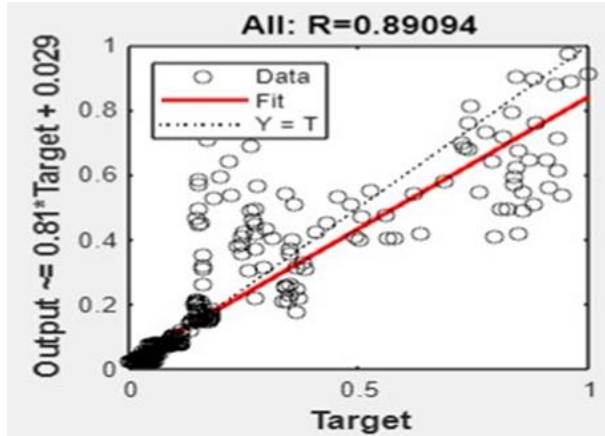


**Şekil 3.** Model 1 grafiği

Oluşturulan farklı modellerden en iyi başarı kriterine sahip ikinci model olan Model 2, araştırmaya dahil edilen gelişmekte olan ülkelerden Hindistan ( BSE Sensex 30) borsasının kapanış fiyatları kullanılarak BİST 100 endeksinin tahmini için kurulmuştur. Model 2'ye ait veriler aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3.** Model 2 Sonuçları

	Observations	MSE	R
<b>Training</b>	377	0,0091	0,8914
<b>Test</b>	161	0,0094	0,8908

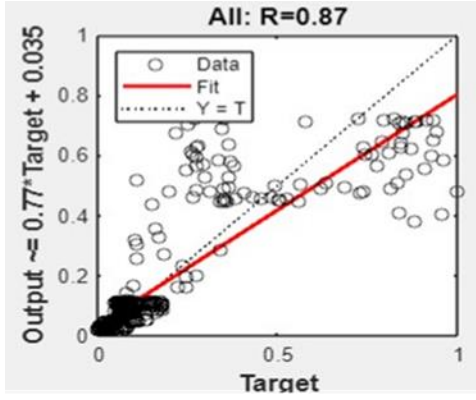


**Şekil 4.** Model 2 grafiği

Oluşturulan farklı modellerden en iyi başarı kriterine sahip üçüncü model olan Model 3, araştırmaya dahil edilen gelişmekte olan ülkelerden Endonezya (JKSE) borsasının kapanış fiyatları kullanılarak BİST 100 endeksinin tahmini için kurulmuştur. Model 3'e ait veriler aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4.** Model 3 sonuçları

	Observations	MSE	R
<b>Training</b>	377	0,0108	0,8780
<b>Test</b>	161	0,0109	0,8460

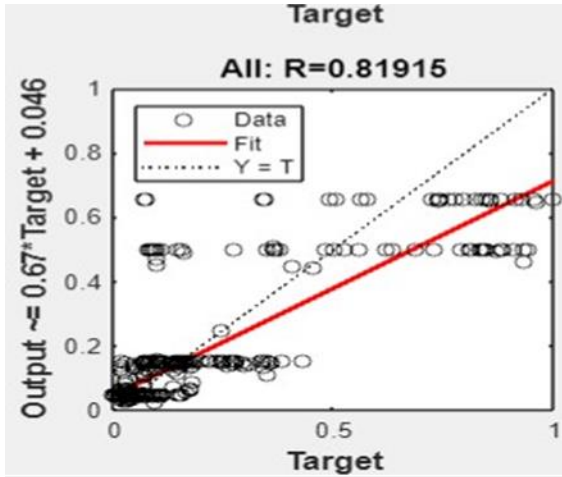


Şekil 5. Model 3 grafiği

Oluşturulan farklı modellerden en iyi başarı kriterine sahip olan dördüncü model olan Model 4, araştırmaya dahil edilen gelişmekte olan ülkelerden Malezya (KLSE) borsasının kapanış fiyatları kullanılarak BİST 100 endeksinin tahmini için kurulmuştur. Model 4'e ait veriler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 5. Model 4 Sonuçları

	Observations	MSE	R
<b>Training</b>	377	0,0143	0,8267
<b>Test</b>	161	0,0153	0,8002



Şekil 6. Model 4 grafiği

## SONUÇ

Bu çalışmada BİST 100 endeksi, yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada borsa endekslerinin haftalık verilerinden oluşan 538 gözlem değeri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda gelişmekte olan ülkelere sırasıyla Güney Afrika, Hindistan, Endonezya ve Malezya borsaları ile Türkiye'nin gösterge borsa endeksi BİST 100 arasında tahmin kabiliyetinin oldukça güçlü olduğu belirlenmiştir. Bu durum bu ülkelerin (Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Malezya) sermaye piyasaları ile Türkiye'nin sermaye piyasaları arasında önemli bir etkileşim olduğunu göstermektedir. Çalışmada kullanılan diğer gelişmekte olan ülkelere Brezilya, Çin, Filipinler ve Rusya borsaları ile zayıf ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç Sarı ve Iğın'ın (2022) çalışmalarında Rusya borsası ile ilgili olarak elde ettiği sonuçlar dışındaki veriler açısından tutarlılık göstermektedir.

Günümüzde hem ulusal hem de uluslararası sermaye piyasalarına yatırım yapma imkânları oldukça gelişmiştir. Hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar açısından değerlendirildiğinde, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, yatırımcıların BİST100 ile etkileşimi daha az olan gelişmekte olan ülkelerin borsalarına yatırım yapmaları riski azaltıp, portföy verimliliğini artırmak adına yararlı olacaktır. Ayrıca Borsa İstanbul'a yatırım yapacak yatırımcıların gelişmekte olan ülke borsalarını dikkate alarak yatırım yapması bu yatırımcıların lehine olacaktır.

Oluşturulan tahmin modelleri kendi içlerinde tutarlı bir yapı ve iyi bir tahmin performansı sağlamıştır. Anlaşılması güç, birçok ön koşul gerektiren klasik regresyon modelleri yerine ön koşul gerektirmeyen ve tahmin başarısı regresyon modellerine göre çok daha iyi olan Yapay Sinir Ağları yöntemlerini kullanarak portföyler oluşturmak yatırımcılar açısından daha başarılı sonuçlar doğuracaktır.

Bu çalışma ile BİST 100 endeksinin farklı ülke borsa endeksleri ile tahmin edilebilmesinin hem bireysel yatırımcıların hem de kurumsal yatırımcıların yatırım kararları oluştururken strateji geliştirmeleri sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda kullanılan modellerin tahmin doğruluğunu artırmak için modellere farklı değişkenler eklenebilir. Oluşturulacak modeller hem gelişmiş ülke borsalarında hem de gelişmekte olan ülke borsalarında test edilerek en iyi ve doğru yatırım stratejisinin belirlenmesinde yatırımcılara yol gösterici olabilir. Ayrıca oluşturulan modeller geliştirilip hisse senedi fiyat tahmini gibi daha spesifik alanlarda da kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- Aker, Y. & Karavardar, A. (2022). Türkiye'deki Kobilerin Finansal Başarılı ve Başarısız Olma Durumlarının Altman, Springate Ve Yapay Sinir Ağları Modeli İle Tahmin Edilebilirliği. *Mali Çözüm Dergisi*, 32 (169), 151-169.
- Aksoy, B., & Boztosun, D. (2019). İmalat İşletmelerinde Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Finansal Başarısızlık Tahmini ve Sınıflandırma Performansının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Örneği, 2. *Uluslararası Bankacılık Kongresi Bildiriler Kitabı* içinde, 11-18.
- Avcı, E., & Çinko, M. (2008), Endeks Getirilerinin Yapay Sinir Ağları Mo-Delleri İle Tahmin Edilmesi: Gelişmekte Olan Avrupa Borsaları Uygulaması, *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 23(266), 114-137.
- Donel, B. (2012), Yapay Sinir Ağları ile Kredi Skorlama. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Grossberg, S. (1988). *Neural Networks and Natural Intelligence*. Cambridge: MA, MIT Press.
- Hsu, K. T. (2011), Using a Back Propagation Network Combined with Grey Clustering to Forecast Policyholder Decision to Purchase Investment Insurance. *Expert Systems with Applications*, 6736-6747.
- Kılıç, S. B., Paksoy S., & Genç, T. (2014), "Forecasting the Direction of BIST 100 Returns with Artificial Neural Network Models", *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*, Vol-4 No. 3 September, 2014, 759-765.
- Pabuççu, H., & Bayramoğlu, T. (2016). Yapay Sinir Ağları ile CO2 Emisyonu Tahmini Türkiye Örneği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 762-778.
- Pao, H. T. (2008), A Comparison of Neural Network and Multiple Regression Analysis in Modeling Capital Structure. *Expert Systems with Applications*, 720-727.
- Sarı S.,S., & Ilgın, S., K.,(2022) BIST-100 Endeks Hareketlerinin BRICS Endeksleri Aracılığıyla Tahmin Edilmesi: Yapay Sinir Ağları Uygulaması, *Abant Sosyal Bilimler Dergisi* 22(1): 351 – 366, Doi: 10.11616/asbi.1096346.
- Tosunoğlu, G., N., & Benli, K., Y. (2012) Morgan Stanley Capital International Türkiye Endeksinin Yapay Sinir Ağları ile Öngörüsü, *Ege Akademik Bakış / Ege Academic Review* Cilt: 12, Sayı: 4, ss. 541-547
- Yakut, E., & Süzümüş, S. (2020). Modelling monthly mean air temperature using artificial neural network, adaptive neuro-fuzzy inference system and support vector regression methods: A case of study for Turkey. *Network: Computation in Neural Systems*, 31(1-4), 1-36.
- Yalçın, N. (2020). Yapay Sinir Ağları, Erişim adresi: [http://musaatas.siirt.edu.tr/ANN/YSA\\_Giris.pdf](http://musaatas.siirt.edu.tr/ANN/YSA_Giris.pdf) Erişim tarihi: 05.07.2023.



# BİST'te İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Performans Analizi: MARCOS Metodu

## Performance Analysis of Insurance Companies Traded on BIST: MARCOS Method

### Burhan Erdoğan

Sorumlu Yazar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, burhanerdoğan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6171-0554

### Yüksel Aydın

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, yaydin@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8966-7781

### ÖZET

Sigorta şirketleri finansal sistemin lokomotifi olarak görülen ve tüm ülkeler için hayati faaliyetlerini yerine getiren kurumlardır. Bu çalışmada BİST'te (Borsa İstanbul) faaliyet gösteren 6 sigorta şirketinin 2019-2022 dönemindeki finansal performansının ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) tekniklerinden CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) ve MARCOS (Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution) modelleri ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Analiz kapsamında kriterlerin ağırlıklarının objektif olması amacıyla CRITIC metodu tercih edilmiştir. Belirlenen ağırlık skorlarından sonra çalışmanın ikinci kısmında MARCOS metodu ile analizler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yöntemden elde edilen sonuçlara göre Anadolu Hayat Emeklilik şirketi incelenen şirketler içinde performansı en yüksek şirket olurken Agesa Sigorta şirketi tüm yıllarda en kötü performansa sahip firma olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sigorta, Finansal Performans, ÇKKV, CRITIC, MARCOS

### ABSTRACT

Insurance companies are seen as the locomotive of the financial system and fulfill vital activities for all countries. In this study, it is aimed to measure the financial performance of 6 insurance companies operating in BIST (Borsa İstanbul) for the period 2019-2022 with CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) and MARCOS (Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution) models. Within the scope of the analysis, CRITIC method was preferred in order to make the weights of the criteria objective. After the determined weight scores, the MARCOS method was used in the second part of the study. According to the results obtained from this method, Anadolu Hayat Emeklilik was the company with the highest performance among the companies analyzed, while Agesa Sigorta was the company with the worst performance in all years.

**Keywords:** Financial Performance, MCDM, CRITIC, MARCOS

### GİRİŞ

Finansal sektör bankalar, sigorta şirketleri, varlık yönetim şirketleri, finansal kiralama ve faktoring şirketleri, menkul yatırım ortaklıkları, gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve diğer mali aracı firmalardan oluşan büyük bir sistemi ifade etmektedir. Bu büyük sistem ülkelerin makro düzeyde kalkınmaları için hayati bir rol üstlenmektedir (Ray, vd. 2020:1).

Günümüz sosyal ve ekonomik yaşamı içerisinde gelişen ve değişen bilgi teknolojileri birçok kolaylığı getirmekle birlikte aynı zamanda birçok risk faktörlerini de yaşamımız içine entegre etmektedir. Bu risk faktörleri başlıca bireyleri olmak üzere tüm şirketleri de olumsuz yönde etkileyerek faaliyetlerini yerine getirmesini engellemektedir (Peleckiené, vd. 2019: 1139). Gelişmiş bir sigorta sektörü yerine getirdiği faaliyetler vesilesiyle ülke ekonomilerinde olası risklere karşı kaynakların korunmasını mümkün kılmaktadır (Din, vd., 2017: 2).

Sigorta sektörü Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde her ne kadar bankacılık sektörü kadar yüksek hacme sahip olmasa da ekonomik işlevi bakımından önemi yadsınamaz düzeyde yüksektir. Yapılan çalışmalara göre gelişmiş ekonomilerde sigorta harcamaları %8-11 iken gelişmekte olan ülkelerde bu oran %2-4 aralığında ve fakat 2005 yılından beri gelişmiş ekonomilerin prim payı %67-88 düzeyinde azalma gösterirken gelişmekte olan ekonomilerde artış olduğu görülmüştür (Swiss-Re, 2016)

Pandemi döneminde küresel anlamda birçok sektörde daralmalar meydana gelmesi sigorta sektöründe de oldukça etkilemiş ve özellikle 2019-2020 yıllarında büyüme anlamında beklentiler yeterince gerçekleşmemiştir. Türk sigorta sektörü pandemi sonrası dönemde hızlı toparlanma eğilimleri göstermiş 2021 yılı sonu itibarıyla 400 Milyar TL ve 2022 yılı sonunda 781 Milyar TL büyüklüğe ulaşarak finansal sektör içinde %4,7 paya sahip olmuştur (Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu Faaliyet Raporu, 2022).

Sigorta sektörü hem hayatın olağan akışındaki risklerini azaltması hem mikro hem de makro düzeyde ekonomik kalkınmanın sağlanmasında yardımcı olması bakımından sürekli izlenmesi ve performansının ölçülmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren ve BİST'te (Borsa İstanbul) işlem gören Agesa Hayat ve Emeklilik, Ak Sigorta, Anadolu Anonim Sigorta, Anadolu Hayat ve Emeklilik, Ray Sigorta ve Türkiye Sigorta şirketlerinin 2019-2022 yılları arasındaki performansının ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında BİST'te faaliyet gösteren tüm firmalar önceki çalışmalarda kullanılan çeşitli kriterler kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulguların kullanılan yöntemler, tercih edilen kriterler ve pandemi dönemini kapsamı bakımından alana katkı sağlaması beklenmektedir. Tüm bunlar yanında borsada işlem gören şirket sayısının sınırlı olması çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. İlerde yapılacak çalışmalarda kriterler değiştirilerek ve farklı yöntemler tercih edilerek daha farklı sonuçlar elde edilebilir.

### Çalışmanın Metodolojisi

Çalışma kapsamında ÇKKV tekniklerinden CRITIC ve MARCOS metodu tercih edilmiştir. Bu metodlar son yıllarda özellikle finansal performans ölçümlerinde sıklıkla tercih edilerek literatürde çok fazla yer almıştır. İlgili metodlar kullanılırken öncelikle CRITIC yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir sonrasında bu kriter ağırlıkları kıstas alınarak MARCOS yöntemi vasıtası ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu metodların uygulama aşamaları ve elde edilen sonuçlar ileriki kısımlarda aşağıdaki gibi sunulmuştur.

#### CRITIC Metodu Uygulama Esasları

CRITIC metodu ÇKKV tekniklerinde çok fazla tercih edilen ve çalışma kapsamında belirlenen kriterlerin ne denli etkili olduğunu tespit etmeye yarayan bir metod olarak Diakoulaki vd., (1995) tarafından literatüre kazandırılmıştır. CRITIC metodunun uygulama esasları aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Diakoulaki vd., 1995:764-765; Gao vd., 2017:7);

**Adım 1:** CRITIC metodunda öncelikle Denklem (1) kapsamında karar problemine ait (X) başlangıç karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

**Adım 2:** Metodun ikinci adımında değerlendirme kriterlerinin ortak bir birime dönüştürülmesi için normalizasyon işlemi uygulanır. Tercih edilen kriterlerin fayda ve maliyet durumlarına göre Denklem (2) veya Denklem (3) kullanılarak hesaplamalar yapılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3)$$

**Adım 3:** Değerlendirme kriterleri arasındaki ilişki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Denklem (4) kullanılarak korelasyon katsayıları matrisi oluşturulur.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (4)$$

**Adım 4:** Bu adımda her bir kriterin içerisinde barındırdığı bilgi miktarını gösteren  $C_j$  değeri Denklem (5) ile ve Denklem (5)'te gösterilen her bir kritere ilişkin standart sapma değerini gösteren  $\sigma_j$  değeri ise Denklem (6) yardımıyla hesaplanır.

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (5)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (6)$$

**Adım 5:** Metodun son aşamasında kriterlere dair ağırlık skorları Denklem (7) kullanılarak tespit edilmektedir.

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}; \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (7)$$

Bu adımda elde edilen ağırlıklar içinde en yüksek  $w_j$  değerine sahip olan kriter performans üzerinde en çok etki gösteren kriter olarak ifade edilmektedir.



## 2.2 MARCOS Yöntemi Uygulama Esasları

MARCOS metodu ilk olarak Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee tarafından kullanılmıştır. Bu metotta aşağıdaki adımlar gerçekleştirilerek elde edilen sonuçlara göre alternatifler (sigorta şirketleri) sıralanmaktadır (Stevic vd., 2020:5).

**Adım 1:** Karar matrisi oluşturulur.

**Adım 2:** Bu adımda Denklem (8)de gösterildiği gibi Genişletilmiş bir başlangıç matrisi oluşturulur. Bu matris ideal (AI) ve ideal olmayan (AAI) çözümlerin matrise eklenmesi ile oluşturulur.

$$X = \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_M \\ AI \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Matriste yer alan AAI değeri en kötü alternatifi ifade ederken AI en iyi alternatifi ifade etmektedir. Kriterlerin fayda ve maliyet yönüne göre AAI ve AI sırasıyla Denklem (9) ve Denklem (10) kullanılarak hesaplanır.

$$AAI = \min_i x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \max_i x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (9)$$

$$AI = \max_i x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \min_i x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (10)$$

Denklemlerde yer alan B fayda grubunu temsil ederken C maliyet grubunu temsil etmektedir.

**Adım 3:** Bu adımda Genişletilen karar matrisi Denklem (11) veya Denklem (12) kullanılarak normalize edilir.

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad \text{maliyet yönlü kriter.} \quad (11)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad \text{fayda yönlü kriter.} \quad (12)$$

**Adım 4:** Bu adımda Ağırlıklı normalize edilmiş matris Denklem (13) kullanılarak oluşturulur.

$$v_{ij} = n_{ij} * w_j \quad (13)$$

**Adım 5:** Her bir alternatife ait fayda derecesi ( $K_i$ ) Denklem (14) ve Denklem (15) kullanılarak hesaplanır.

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (14)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (15)$$

Denklemlerde yer alan  $S_i$  ağırlıklı matrisin (V) toplamını ifade etmektedir ve Denklem (16) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (16)$$

**Adım 6:** Her bir alternatif için fayda fonksiyonunu ifade eden  $f(K_i)$  Denklem (17) kullanılarak hesaplanır.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1-f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1-f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (17)$$

$f(K_i^+)$  ve  $f(K_i^-)$  ideal ve ideal olmayan çözümlerle alakalı fayda fonksiyonunu ifade etmektedir ve Denklem (18) ile Denklem (19) kullanılarak ifade edilmektedir.

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (18)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (19)$$

**Adım 7:** Elde edilen sonuçlara göre alternatifler sıralanır ve en yüksek değere sahip olan alternatif ilk sırada yer alır.

## Literatür

Ülkeler finansal anlamda gelişimini sağlamak ve daha sağlam bir ekonomik sisteme sahip olmak için finansal kurumların sağlıklı işlemesine ihtiyaç duyarlar. Bu noktada Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde özellikle finansal sistemin büyük bir kısmını oluşturan bankalar ve sigorta şirketleri gibi kurumların performansının istikrarlı olarak yükselmesi çok önemlidir. Aksi bir durum hem mikro hem de makro seviyede ülke ekonomisinde sıkıntılar oluşturmaktadır. Bu çalışmada sigorta şirketlerinin gösterdiği performansın ölçülmesi amacıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların literatürde yer alan sonuçlarla karşılaştırılarak izlenmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla benzer alanda yapılan çalışmalardan bazıları bu bölümde ele alınacaktır.

Aydın Ünal ve Taşçı tarafından yapılan çalışmada katılım sigortacılığının performans analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ÇKKV tekniklerinden SD ve WASPAS yöntemi tercih edilmiş analizler sonucunda performans üzerinde en etkili kriterin kısa vadeli borçlar / toplam aktifler olduğu ve ayrıca Bereket Katılım Sigortanın incelenen dönemlerde performansı en yüksek olan şirket olduğu tespit edilmiştir.

Bilbao-Terol ve ark. tarafından yapılan çalışmada hayat dışı sigorta şirketlerinin performans analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada ÇKKV tekniklerinden EBW – MRP metodları tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlar önerilen hibrid yöntemin İspanyol sigorta sektörünün performans analizinin yapılmasında başarılı olduğunu göstermiştir.

Puska ve ark. tarafından tarımda sigorta şirketi seçimi için yapılan çalışmada Sırbistan'da faaliyet gösteren 5 sigorta şirketinin verileri bulanık LMAW metodu ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar fiyat kriterinin en önemli kriter olduğunu ve ayrıca önerile modelin sigorta şirketi seçiminde oldukça olumlu sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Erdebilli ve ark. tarafından yapılan çalışmada özel sağlık sigortası seçim analizlerinde karşılaştırmalı bir ÇKKV yöntemi tercih edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda önerilen hibrid metodun sigorta seçiminde olumlu sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Ishan tarafından yapılan ve Hindistan'da sigorta satın almada mobil uygulama kullanımının analiz edildiği çalışmada ÇKKV tekniklerinden AHP metodu tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlar sigorta müşterilerinin mobil uygulamaları az kullandığını ve kullanımını artırılarak daha olumlu sonuçlara ulaşılabileceği ifade edilmiştir.

Widya Mawarni ve ark. tarafından yapılan ve Endonezya sağlık sektörünün performansının analiz edildiği çalışmada ÇKKV tekniklerinden BWM metodu tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre önerilen model şirketlerin performans analizinde olumlu sonuçlar vermektedir.

Lukić tarafından Sırbistan'da sigorta şirketlerinin verimliliğinin analiz edildiği çalışmada ÇKKV tekniklerinden PROMETHEE metodu tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda sektörün yıllar itibarıyla iyi bir gidişat sergilediği ve en iyi dönemini 2020 yılında gösterdiği ifade edilmiştir.

Taşçı BİST sigorta şirketlerinin performansını analiz etmek için yaptığı çalışmada ÇKKV tekniklerinden LOPCOW-CODAS metodlarını tercih etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre en önemli kriterin Piyasa değeri/aktifler olduğunu ve çalışma döneminde Ray sigortanın en iyi performansa sahip şirket olduğu tespit edilmiştir.

Aydın tarafından sigorta şirketlerinin piyasa performans analizi amacıyla yapılan çalışmada SV-EDAS tekniklerinden oluşan hibrid bir model tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda Anadolu Sigorta şirketinin en iyi performansı gösterirken Ak Sigortanın en kötü performansa sahip şirket olduğu tespit edilmiştir.

Pala yaptığı çalışmada sigorta şirketlerinin performansını analiz etmek amacıyla CRITIC ve MULTIMOOSRAL metodlarını tercih etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre önerilen hibrid model şirketlerin performans ölçümünde kullanılabilirliğinin yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Aydın Ünal tarafından yapılan ve BİST'te işlem gören sigorta şirketlerinin performansının analiz edildiği çalışmada ÇKKV tekniklerinden Entropi ve EDAS metodları tercih edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre Anadolu Hayat Emeklilik şirketinin en iyi performansa sahip şirket iken Ray Sigortanın en kötü performans gösteren şirket olduğu ifade edilmiştir.

### **Çalışma Verisi ve Analiz Sonuçları**

Çalışma kapsamında BİST'te işlem gören sigorta şirketlerinin 2019-2022 yılları arasındaki verileri Türkiye Sigortalar Birliği (TSB) resmi istatistiklerinden elde edilmiş ve belirlenen kriterler çerçevesinde analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan sigorta şirketleri Tablo 1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan sigorta şirketleri

Şirket Adı	Borsa Kodu	Kısaltma
Agesa Hayat ve Emeklilik A.Ş.	AGESA	S1
Ak Sigorta A.Ş.	AKGRT	S2
Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi	ANSGR	S3
Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş.	ANHYT	S4
Ray Sigorta A.Ş.	RAYSG	S5
Türkiye Sigorta A.Ş.	TURSG	S6

Çalışmada ele alınan şirketlerin performansının ölçülebilmesi amacıyla şirketlere dair bazı kriterler belirlenmiş ve bu kriterler üzerinden verilere ulaşılmıştır. Kullanılan kriterlere dair bilgiler Tablo 2.'de ifade edilmiştir.

**Tablo 2.** Finansal kriterler

Sıra	Finansal Kriterler	Kod	Optimizasyonun Yönü
1	Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Aktifler	C1	Min
2	Dönem Net Kâr / Toplam Aktif	C2	Maks
3	Cari Varlık / Kısa Vadeli Borç	C3	Maks
4	Faaliyet Gideri / Toplam Varlıklar	C4	Min
5	Özkaynaklar / Toplam Aktifler	C5	Maks
6	Aktif kârlılık Oranı	C6	Maks
7	Net Kâr / Özsermaye	C7	Maks
8	Alınan Prim Net/ Alınan Prim Brüt	C8	Maks

**Kaynak:** Acar, 2019:143; Aydın, 2019:111; Aydın Ünal, 2019:561

### CRITIC Analiz Sonuçları

Çalışmada kullanılan verilere ilişkin başlangıç karar matrisi Tablo 3.'te gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

**Tablo 3.** Karar matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
2019	0.0211	0.0081	4.1692	0.0023	0.0200	0.0081	0.4067	0.8943
2020	0.0200	0.0085	4.8943	0.0016	0.0199	0.0085	0.4281	1.0857
2021	0.0182	0.0089	6.7655	0.0108	0.0176	0.0089	0.5083	1.0969
2022	0.0202	0.0095	6.2809	0.0100	0.0193	0.0095	0.4933	0.8330

Kriterlerin belirtilen fayda/maliyet özellikleri dikkate alınarak elde edilen normalize karar matrisi Tablo 4.'te gösterildiği şekilde oluşturulmuştur.

**Tablo 4.** Normalize karar matrisi (2022 yılı için)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
S1	1.0000	0.4092	1.0000	0.0000	0.0000	0.4092	1.0000	1.0000
S2	0.1373	0.0000	0.1681	0.8695	0.6363	0.0000	0.0000	0.5339
S3	0.1919	1.0000	0.0000	1.0000	0.8526	1.0000	0.4492	0.6242
S4	0.0000	0.5090	0.1491	0.0948	0.0869	0.5090	0.7928	0.0000
S5	0.1670	0.9162	0.1653	0.7721	0.6929	0.9162	0.4751	0.4148
S6	0.2149	0.6547	0.1638	0.7185	1.0000	0.6547	0.2772	0.4465

Kriterler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla yapılan korelasyon matrisi Tablo 5.'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Korelasyon matrisi (2022 yılı için)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1.0000	-0.1534	0.9522	-0.5175	-0.4778	-0.1534	0.5798	0.8553
C2	-0.1534	1.0000	-0.3240	0.2822	0.3822	1.0000	0.2108	-0.0846
C3	0.9522	-0.3240	1.0000	-0.7122	-0.6738	-0.3240	0.6513	0.6873
C4	-0.5175	0.2822	-0.7122	1.0000	0.9101	0.2822	-0.8417	-0.0133
C5	-0.4778	0.3822	-0.6738	0.9101	1.0000	0.3822	-0.7829	-0.0588
C6	-0.1534	1.0000	-0.3240	0.2822	0.3822	1.0000	0.2108	-0.0846
C7	0.5798	0.2108	0.6513	-0.8417	-0.7829	0.2108	1.0000	0.1627
C8	0.8553	-0.0846	0.6873	-0.0133	-0.0588	-0.0846	0.1627	1.0000

Korelasyon matrisi hesaplamasından sonra tüm kriterler için Cj değerleri hesaplanmış ve Tablo 6.'da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Cj değerleri

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>1.9344</b>	1.8941	2.2245	2.9277	2.7364	1.8941	2.2214	1.6401

CRITIC metodunu son aşamasında belirlenen kriter ağırlıkları Tablo 7.'de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre çalışmada ele alınan ve performans üzerinde en etkili olan kriter C4 kodlu faaliyet gideri/toplam varlıklar kriteri olmuştur.

**Tablo 7.** Kriter ağırlıkları

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
0.1107	0.1084	0.1273	0.1676	0.1566	0.1084	0.1271	0.0939

### MARCOS Analiz Sonuçları

CRITIC metodu kullanılarak elde edile ağırlık skorları dikkate alınarak MARCOS analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda tablolar halinde ifade edilmiştir. MARCOS metodu neticesinde sigorta şirketlerinin analiz döneminde gösterdiği performansın nasıl bir değişim gösterdiği ifade edilmiştir.

MARCOS metodunun ilk aşamasında Tablo 8.'de gösterildiği gibi genişletilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 8.** Genişletilmiş başlangıç matrisi (2022 yılı için)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
S1	0.0202	0.0095	6.2809	0.0100	0.0193	0.0095	0.4933	0.8330
S2	0.8316	-0.0094	1.1553	-0.0823	0.1519	-0.0094	-0.0622	0.3621
S3	0.7802	0.0369	0.1197	-0.0961	0.1970	0.0369	0.1874	0.4533
S4	0.9607	0.0141	1.0381	0.0000	0.0374	0.0141	0.3782	-0.1773
S5	0.8036	0.0330	1.1379	-0.0720	0.1637	0.0330	0.2017	0.2418
S6	0.7585	0.0209	1.1287	-0.0663	0.2277	0.0209	0.0918	0.2738
AI	0.9607	0.0369	6.2809	0.0100	0.2277	0.0369	0.4933	0.8330
AAI	0.0202	-0.0094	0.1197	-0.0961	0.0193	-0.0094	-0.0622	-0.1773

Denklem (11) ve Denklem (12) kullanılarak elde edilen normalize karar matrisi Tablo 9.'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Normalize karar matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
S1	1.0000	0.2580	1.0000	-9.5868	0.0848	0.2580	1.0000	1.0000
S2	0.0243	-0.2558	0.1839	1.1684	0.6671	-0.2558	-0.1260	0.4347
S3	0.0259	1.0000	0.0191	1.0000	0.8651	1.0000	0.3798	0.5442
S4	0.0211	0.3834	0.1653	2744.5657	0.1643	0.3834	0.7667	-0.2128
S5	0.0252	0.8948	0.1812	1.3363	0.7189	0.8948	0.4090	0.2903
S6	0.0267	0.5664	0.1797	1.4510	1.0000	0.5664	0.1861	0.3287
AI	1	1	1	1	1	1	1	1
AAI	47.45609	-0.25584	0.019051	-0.1043096	0.084788	-0.25584	-0.12601	-0.21284

Normalize karar matrisinde elde edilen her bir değer CRITIC ağırlık skorları ile çarpılarak Tablo 10.'da gösterildiği gibi ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulur.

**Tablo 10.** Ağırlıklandırılmış karar matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
S1	0.1107	0.0280	0.1273	-1.6064	0.0133	0.0280	0.1271	0.0939
S2	0.0027	-0.0277	0.0234	0.1958	0.1045	-0.0277	-0.0160	0.0408
S3	0.0029	0.1084	0.0024	0.1676	0.1355	0.1084	0.0483	0.0511
S4	0.0023	0.0416	0.0210	459.8806	0.0257	0.0416	0.0975	-0.0200
S5	0.0028	0.0970	0.0231	0.2239	0.1126	0.0970	0.0520	0.0272
S6	0.0030	0.0614	0.0229	0.2431	0.1566	0.0614	0.0237	0.0309
AI	0.1107	0.1084	0.1273	0.1676	0.1566	0.1084	0.1271	0.0939
AAI	5.2539	-0.0277	0.0024	-0.0175	0.0133	-0.0277	-0.0160	-0.0200

Ağırlıklandırılmış karar matrisi ile metodun son aşamasında Denklem (14), Denklem (15), Denklem (16), Denklem (17), Denklem (18) ve Denklem (19) kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 11.'de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** MARCOS metodu sonuçları (2022 yılı için)

	$S_i$	$K_i^+$	$K_i^-$	$f(K^+)$	$f(K^-)$	$f(K)$
S1	-1.0781	-1.0781	-0.2089	0.8377	0.1623	-0.2025
S2	0.2957	0.2957	0.0573	0.8377	0.1623	0.0555
S3	0.6245	0.6245	0.1210	0.8377	0.1623	0.1173
S4	460.0903	460.0903	89.1541	0.8377	0.1623	86.4354
S5	0.6356	0.6356	0.1232	0.8377	0.1623	0.1194
S6	0.6029	0.6029	0.1168	0.8377	0.1623	0.1133
AI	1.0000					
AAI	5.1606					

Çalışma kapsamında elde edilen sıralama sonuçları Tablo 12.'de sunulmuştur.

**Tablo 12.** Sıralama sonuçları

	2022	2021	2020	2019
S1	6	6	6	6
S2	5	4	3	3
S3	3	3	4	4
S4	1	1	1	1
S5	2	5	5	5
S6	4	2	2	2

Tablo 12'de elde edilen sonuçlara göre S1 olarak ifade edilen Aagesa Sigorta tüm yıllarda performans açısından en son sırada yer almıştır. S2 olarak tanımlanan Ak Sigorta yıllar itibari ile performans düşüşü yaşamakta ve 2022 yılında en kötü performansı göstermiştir. S3 kodlu Anadolu Anonim Sigortanın genel olarak sabit bir performans izlemekle birlikte son iki yılda daha iyi bir duruma geldiği gözlemlenmiştir. S4 kodlu Anadolu Hayat Emeklilik firması tüm yıllar itibariyle performansı en iyi şirket unvanına sahip olmuştur. S5 kodlu Ray Sigortanın 2022 yılı itibari ile düşük olan performansını daha iyi bir seviyeye getirdiği görülmüştür. Son olarak S6 kodlu Türkiye Sigortanın 2019-2021 döneminde iyi olan performansının 2022 itibariyle daha düşük bir seviyeye geldiği görülmüştür.

## SONUÇ

Ekonomik sistemler içinde tüm finansal kuruluşlar aktif bir rol alır ve bu sayede daha sürdürülebilir bir ekonomik görünüm ve rekabet gücü açığa çıkar. Günümüz rekabet yoğun ortamında sadece işletmeler değil ülke ekonomileri de zorlu bir rekabet ortamında faaliyet gerçekleştirir. Ticaretin hızla büyüdüğü, ar-ge faaliyetlerinin sürekli arttığı ve bilgi teknolojilerinin yaşamın içine bu denli nüfuz ettiği sistem içinde tüm kurumlar etkin ve verimli bir faaliyet gösterebilirse sağlıklı bir ekonomik yapıya ulaşılabilir aksi takdirde değişen ekonomik koşullar ülkeleri az gelişmiş ülkeler arasında kalmaya mecbur bırakacaktır.

Türkiye gelişmekte olan ülke konumundan gelişmiş ülke konumuna ulaşmak için yoğun bir gelişim ve değişim süreci yaşamaktadır. Bu değişimin ve gelişimin ana aktörleri hiç şüphesiz finansal kurumlardır. Türkiye'de finansal sistemin büyük bir bölümünü oluşturan özellikle bankalar ve sigorta şirketleri ekonominin sağlıklı büyümesi adına çok önemli bir faaliyeti icra etmektedir.

Günümüz ticari yaşamın da birçok yeni teknoloji iş yapış anlamında kolaylık sağlamış ve maliyetleri düşürmüş olsa da aynı doğrultuda risk faktörleri de çeşitlenmiş ve COVID-19 gibi yeni problemler yaşama dahil olmuştur. Bu risk faktörleri işletmeleri bir kere daha risk odaklı politikalar üretmeye ve olası zorlu durumlara karşı daha hazırlıklı olmaya mecbur bırakmıştır. Şirketler ve ülke ekonomileri ancak olası risklere karşı hazırlıklı olarak daha sistemli işleyen bir yapıya sahip olabilirler bu sebeple işletmelerin performansının sürekli ölçülmesi ve buna göre önlemler alınması çok önemlidir.

Bu çalışmada BİST'te işlem gören sigorta şirketlerinin performansının ölçülmesi amaçlanmıştır. Borsada işlem gören 6 sigorta şirketinin verileri ÇKKV tekniklerinden CRITIC ve MARCOS metodları kullanılarak analiz edilmiştir.

CRITIC metodu analizlerinden elde edilen sonuçlara göre performansa etkisi en yüksek olan kriter faaliyet gideri/toplam varlıklar olmuştur. MARCOS sonuçlarında ise tüm yıllarda performansı en yüksek olan sigorta şirketinin Anadolu hayat emeklilik şirketi olduğu tespit edilmiştir. Türkiye sigorta firmasının çalışma döneminin çoğunda istikrarlı bir performans göstererek 2. olduğu fakat pandemi sonrası dönemde performansının daha kötü duruma geldiği gözlemlenmiştir.

Ray sigorta firmasının 2019-2021 yıllarında performans açısından problem yaşadığı fakat 2022 yılı itibari ile bir toparlanma eğilimi gösterdiği izlenmiştir. Bu açıdan Ray sigortanın pandemi riskine karşı daha hazırlıklı olduğu ifade edilebilir. Ak sigorta ve Anadolu anonim sigortanın tüm yıllarda dalgalı bir performans sergilediği ve sürdürülebilir bir performansa sahip olmadığı görülmüştür. Son olarak Aagesa sigortanın tüm yıllar itibariyle en kötü performansa sahip şirket olduğu görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalarla kıyaslandığında Aydın Ünal tarafından yapılan çalışma sonuçları ile benzer olarak Anadolu hayat emeklilik şirketinin en iyi Ray sigorta şirketinin en kötü performans sergilediği görülmüştür

Taşçı tarafından yapılan çalışma sonucunda Ray sigortanın en iyi performansla sahip olduğu gözlemlenmiştir fakat yapılan bu çalışmada Ray sigortanın 2019-2021 arası dönemde olumsuz bir performans sergilediği pandemi sonrası dönemde iyileşme eğilimleri gösterdiği görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Acar, M. (2019). Finansal Performansın belirlenmesinde ve sıralanmasında TOPSİS çok kriterli karar verme yönteminin kullanılması: BİST sigorta şirketleri uygulaması. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11 (21), 136-162. DOI: 10.14784/marufacd.623385.
- Aydın, Y. (2019). Türkiye'de hayat emeklilik sigorta sektörünün finansal performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (1), 107-118. DOI: 10.29106/fesa.536729.
- Aydın, Y. (2021). Bütünleşik bir ÇKKV modeli ile sigorta şirketlerinin piyasa performansının analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (32), 53-66. DOI: 10.18092/ulikidince.880912.
- Aydın Ünal, E. (2019). Bütünleşik ENTROPİ ve EDAS yöntemleri kullanılarak BİST sigorta şirketlerinin performansının ölçülmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (4), 555-566. DOI: 10.29106/fesa.649946.
- Aydın Ünal, E. & Taşçı, M. Z. (2022). Türk katılım sigortacılığı sektörünün SD-Waspas modeliyle analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25 (2), 781-792.
- Bilbao-Terol, A., & Arenas-Parra, M., & Quiroga-García, R. et al. An Extended Best-Worst multiple reference point method: application in the assessment of non-life insurance companies. *Oper Res Int J* 22, 5323-5362 (2022).
- Diakoulaki, D., & Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Din, S. M. U., & Abu-Bakar, A., & Regupathi, A. (2017). Does insurance promotes economic growth: A comparative study of developed and emerging/developing economies. *Cogent Economics & Finance*, 5 (1), 1390029.
- Erdebilli, B., & Gecer, E., & Yılmaz, İ., & Aksoy, T., & Hacıoğlu, U., & Dinçer, H., & Yüksel, S. (2023). Q-ROF Fuzzy TOPSIS and VIKOR methods for the selection of sustainable private health insurance policies. *Sustainability*, 15(12), 9229. <https://doi.org/10.3390/su15129229>.
- Gao, R., & Nam, H. O., & Ko, W. I. & Jang, H. (2017). National options for a sustainable nuclear energy system: MCDM evaluation using an improved integrated weighting approach. *Energies*, 10(12), 1-24.
- Ishan, L. (2023). The Use of mobile application to buy insurance: an AHP-based study. *International Journal of Operational Research*, 46(3), 323-342.
- Lukić, R. (2023). Uporaba metode PROMETHEE pri ocenjevanju učinkovitosti zavarovanja v Srbiji. *Revija Za Ekonomske in Poslovne Vede*, 10(1), 3-19. <https://doi.org/10.55707/eb.v10i1.121>.
- Pala, O. (2022). BİST sigorta endeksinde CRITIC ve MULTIMOOSRAL tekniklerine dayalı finansal analiz. *İzmir İktisat Dergisi*, 37 (1), 218-235. DOI: 10.24988/ije.939532.
- Peleckienė, V., & Peleckis, K., & Dudzevičiūtė, G. i K. & Peleckis, K. (2019). The Relationship between insurance and economic growth: Evidence from the European union countries. *Economic research - Ekonomska istraživanja*, 32 (1), 1138-1151. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1588765>.
- Puşka, A., & Lukić, M., & Božanić, D., & Nedeljković, M., & Hezam, I. M. (2023). Selection of an insurance company in agriculture through hybrid multi-criteria decision-making. *Entropy*, 25(6), 959. <https://doi.org/10.3390/e25060959>.
- Ray, S., & Thakur, V., & Bandyopadhyay, V. (2020). India's insurance sector: Challenges and opportunities. *Indian Council for Research on International Economic Relations*.
- Stević, Z., & Pamučar, D., & Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM Method: measurement alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, pp. 1-15.
- Taşçı, M. Z. (2023). Piyasa çarpanlarıyla performans analizi: BİST sigorta şirketleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13 (2), 1211-1224. DOI: 10.30783/nevsosbilen.1277228.
- Widya Mawarni, A., & Gustiawaty Dewi, F., & Dharma, F. (2023). Performance measurement of the insurance industry in Indonesia using the best-worst method (BWM). *Asia Pacific Journal of Business Economics and Technology*, 3(05), 79-104. <https://doi.org/10.98765/apjbet.v3i05.191>.
- Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu Faaliyet Raporu, 2022, <https://seddk.gov.tr/upload/SEDDK%202022%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu.pdf>.

# Blokzincir Girişimleri ve Pay Senedi Fiyatları Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Çalışma\*

## The Relationship Between Blockchain Initiatives and Stock Prices: An Empirical Study

### Metin Çoşkun

Anadolu Üniversitesi, metincoskun@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3110-8650

### Melih Sefa Yavuz

Sorumlu Yazar, İstanbul Beykent Üniversitesi, sefayavuz@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1085-5304

### ÖZET

Son yıllarda blokzincir teknolojisinin potansiyeli pek çok firmanın dikkatini çekmektedir. Söz konusu teknolojinin firma ve/veya sektör özelinde kullanılabilmesi için çeşitli platformlar üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Hyperledger, Corda, Quorum gibi birçok platform sektörde ya da sektörler arasında kullanılmak üzere blokzincir tabanlı platformların/ekosistemlerin geliştirilmesine odaklanmıştır. Ticari bankalardan teknoloji firmalarına, otomobil üreticilerinden lojistik sektörüne kadar geniş bir katılımcı kitlesini bünyesinde bulunduran bu platformlar kendi ekosistemlerini kurmayı hedeflemektedir. Bu çalışmada teknoloji ve finansal hizmetler sektöründe bulunan ve farklı ülkelerde faaliyet gösteren toplamda 14 firmanın blokzincirle ilişkili Google arama trendleri ve pay senedi fiyatları arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar firmaların pay senedi fiyatlarının söz konusu duyurularla ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların ikisinde negatif ilişki tespit edilirken (Microsoft ve Amazon) iki firmada da (IBM ve Samsung) pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üç firmada ise (AT&T, Oracle ve Tencent) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların üçünde (BBVA, HSBC ve PNC Bank) istatistiksel olarak anlamlı ve ele alınan değişkenler arasında pozitif yönde korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Diğer dört firmanın (Allianz, Bank of China, JP Morgan ve Visa) değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Mevcut literatür, söz konusu teknolojiyi hali hazırda kullanan firmalar üzerine yapılmış çalışma yönünden oldukça kıttır. Dolayısıyla, çalışmanın bu yönüyle mevcut literatüre katkı sağlamasının yanı sıra yatırımcıların yatırım kararlarında da fayda sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Blokzincir, Platform, Pay Senedi Fiyatları, Spearman Korelasyon Katsayısı

### ABSTRACT

In recent years, blockchain technology's potential has drawn many companies' attention. Various platforms are being developed to enable this technology for specific companies or industries. Platforms like Hyperledger, Corda, and Quorum focus on developing blockchain-based ecosystems for use in different sectors or across sectors. These platforms aim to establish their ecosystems, encompassing a wide range of participants, from commercial banks to technology companies, automobile manufacturers, and the logistics sector. In this study, the Spearman correlation analysis method examined the relationship between blockchain-related Google search trends and stock prices of 14 companies operating in different countries in the technology and financial services sector. The results indicate a relationship between the stock prices of these companies and the related blockchain announcements. Two technology companies (Microsoft and Amazon) showed a negative relationship, while two (IBM and Samsung) exhibited a positive correlation. Three other companies (AT&T, Oracle, and Tencent) did not show a statistically significant relationship. Three of the financial services companies (BBVA, HSBC, and PNC Bank) demonstrated a statistically significant and positive correlation between the variables. However, no statistically significant relationship was found between the variables for the other four companies (Allianz, Bank of China, JP Morgan, and Visa). The existing literature on companies already using this technology is quite limited. Therefore, this study is expected to contribute to the current literature and provide valuable insights for investors in making investment decisions.

**Keywords:** Blockchain, Platform, Stock Prices, Spearman Correlation Coefficient

\* Bu çalışma Melih Sefa YAVUZ'un "Dijital Dönüşüm Sürecinde Blokzincir Teknolojilerinin Finansal Performansla İlişkisi" başlıklı doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

## GİRİŞ

Dijital teknolojiler, toplumları değiştirdiği kadar günümüz ekonomilerini de önemli ölçüde dönüştürmüştür. Dijital teknolojilerin hayatın her alanında girmesi firmaların alışlagelmiş stratejilerini de bütünüyle değiştirmiş ve dijitalleşmeye zorlamıştır. Firmaların sert rekabet koşulları içerisinde hayatta kalabilmesi dijital dönüşüm çağında gerçekleştirecekleri inovatif yaklaşımlara bağlıdır. Dijital teknolojilerle birlikte anlam ve kapsamı değişen inovasyon kavramı karşısında klasik ürün inovasyonlarının önemi zamanla azalmaktadır. Dijital inovasyon klasik inovasyon görüşünün aksine “yalnızca yenilik yaratmak için strateji oluşturma ve söz konusu stratejiyi organize etme” anlayışından çıkarak “yeni ürünler üretmek için dijital ve fiziksel bileşenlerin yeni kombinasyonlarını yaratma” anlayışı etrafında şekillenmeye başlamıştır (Yoo vd., 2010; Lytinen vd., 2013; Nambisan vd., 2013; Hund vd., 2021). Nitekim literatürdeki çeşitli çalışmalar da dijital dönüşüm çağında klasikleşmiş inovasyon stratejilerin aksine dijitalleşen dünyanın hızla değişen doğasına uygun olarak dijital inovasyon stratejilerine ihtiyaç olduğu konusunda ortak görüşe sahiptir (Nambisan vd., 2017; Svahn vd., 2017; Hinings vd., 2018; Nambisan vd., 2020; Holmström vd., 2021). Bu noktada dijital inovasyon kavramının tanımlanması önemli bir husustur. Nambisan vd. (2017) göre dijital inovasyon, dijital teknolojinin çok çeşitli yeniliklerde kullanılmasıdır. Dijital terimi esasen analog bilgidен bilgisayarlar tarafından anlaşılan ikili dile (0 ve 1) geçişi ifade etmektedir. Bilginin dijitalleşmesiyle birlikte dijitalleşen bilginin fiziksel ortamlarla birleşimi her iki kavramın iç içe geçmesine neden olmuştur. Bu bağlamda dijital yenilik, yeni ürünlerin, yeni süreçlerin, yeni hizmetlerin, yeni platformların ve hatta yeni iş modellerinin dijital ve fiziksel ortamlara göre yeniden düzenlenmesi olarak ifade edilebilir (Lakhani vd., 2013; Altman vd., 2015; Loebbecke ve Picot, 2015; Nambisan vd., 2017). Yoo vd. (2010) ve Wiesböck (2018) e göre ise dijital yenilikler, yeni bir dijital çözümün, tamamlayıcı bir dijital iş konseptiyle kombine edilmesidir.

Son yıllarda, özellikle bilgi teknolojilerindeki inovatif faaliyetlerin sayı ve hızları artmıştır. Networking, veri depolama ve bilgi işlem gücünü arttıran yenilikler insanlara pek çok yeni iş alanları açmıştır. Özellikle e-ticaret sektöründe ortaya çıkan Amazon, eBay, Alibaba gibi firmalar pek çok aracı kurumu devre dışı bırakarak geleneksel ticaret anlayışını değiştirmişlerdir. Bu yeni iş modeli ve teknolojik yenilikler birçok sektörü de etkilemiştir. Söz konusu gelişmelerin beraberinde getirmiş olduğu yeni nesil teknolojiler (blokzincir, big data, yapay zeka, bulut sistemleri, nesnelerin interneti vb.) finansal hizmetler, lojistik, teknoloji, gıda, sağlık vb. pek çok sektörü dijital dönüşüme bir anlamda zorlamaktadır (Pisa ve Juden, 2017). Bu durumun birçok sebebi bulunmaktadır. Bunlardan biri özellikle uluslararası ölçekte gerçekleştirilen ticari faaliyetlerde sunulan finansal aracılık hizmetlerinin maliyetleridir ve bu maliyetler yapılan işleme göre de oldukça yüksek olabilmektedir. Ayrıca uluslararası para transferi işlemlerinin maliyetli ve zaman alıcı olmasının yanı sıra elektronik ödeme sistemlerinde de karşılaşılan sorunlar küresel ticarete aksamalara neden olabilmektedir. Merkezi sunuculara dayalı internet yapısında elektronik platformların çeşitli zayıf yönleri bulunmaktadır. Bunlar (Tavares, 2018);

- Ödeme sistemlerini tam verimli hale getirebilecek bilgi teknolojilerinin yetersizliği,
- Elektronik ödeme ve muhasebe sistemleri arasındaki entegrasyon eksikliği,
- Banka hesap bilgilerinin toplanması ve saklanmasıyla yaşanabilecek problemler,
- Banka hesap bilgilerinin gizliliğinin korunması,
- Yabancı para birimleriyle ödeme yapmak ya da ödeme almak isteyen tarafların aracı bankaların o paralar için cari hesap açması / rezerv tutmasının gerekliliği,
- Elektronik ödemelerle alakalı bilgilerin ilgili kuruluşlara aktarımında yaşanabilecek hata ya da eksikliklerdir.

Bir diğer sorun ise finansal işlemlerdeki siber güvenlik riskleridir. İnternet ortamında yapılan işlemler ve merkezi sunucularda depolanan müşterilere ait hassas bilgilerin hacklenme (çalınma) ihtimali güven sorununu da beraberinde getirir (Hileman ve Rauchs, 2017).

Son yıllarda merkezi ağlarda karşılaşılan söz konusu güvenlik açıkları ve teknik problemlerin çözümünde blokzincir teknolojisi sıklıkla öne çıkmaktadır. En basit ifadeyle blokzincir teknolojisi; güvenlik açıklarına karşı korumalı ve kolayca erişilebilen bir ağ üzerinde şifrelenen verilerin yönetimini sağlayan dağınık/dağıtık veri tabanıdır (Krause vd., 2016; Hewlett Packard Enterprise, 2016). Blokzincir teknolojisinin ortaya çıkmasının ardından geliştirilen akıllı sözleşmeler (smart contract) de geleneksel iş yapma biçimlerini değiştirebilecek potansiyele sahiptir. Esasında akıllı sözleşmeler eşler arası ağda herhangi bir aracı bulunmaksızın para, gayrimenkul ya da alım satımına konu olabilecek her türlü varlığın değişimine imkân tanıyan dijital sözleşmelerdir. Bu sözleşmelerin içeriğinin taraflar arasında istenilen şekilde belirlenebilmesiyle katılımcılara önemli bir serbestlik verirken bu sözleşmelerin blokzincir ağında saklanması da sözleşme kapsamında gerçekleşen işlemlerin güvenliğini ve şeffaflığını artırmaktadır (Yavuz ve Suyadal, 2020). Ayrıca blokzincir merkeziyetsiz yapısı piyasalardaki asimetrik bilgi sorununu da azaltarak firmalar arasındaki güveni ve firma verimliliğini artırabilirken maliyetleri de azaltılabilir (Martinez vd., 2019). Dolayısıyla söz konusu sorunların aşılacak



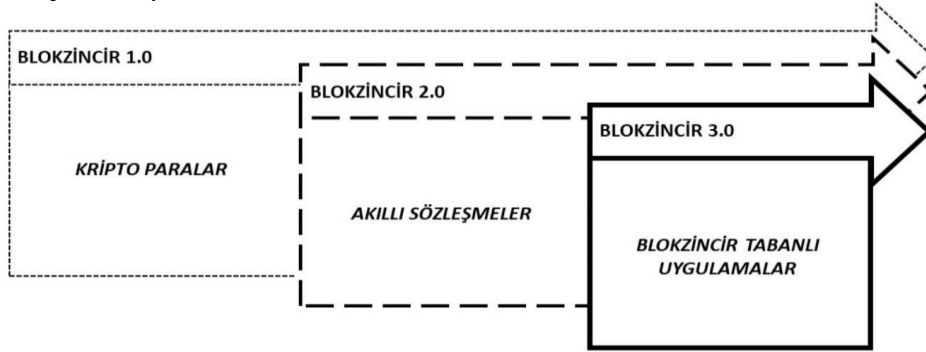
firma verimliliğın ve mali performansın geliştirilmesi yolunda blokzincir ve beraberinde getirmiş olduğu teknolojiler yenilikçi yapıyla öne çıkmaktadır.

Son dönemde blokzincir teknolojisinin potansiyeli pek çok firmanın da dikkatini çekmektedir. Söz konusu teknolojinin firma ve/veya sektör özelinde kullanılabilmesi için çeşitli platformlar üzerine çalışmalar yürütölmektedir. Hyperledger, Corda, Quorum gibi birçok platform sektörde ya da sektörler arasında kullanılmak üzere blokzincir tabanlı platformların geliştirilmesine odaklanmıştır (Hintzman, 2017). Ticari bankalardan teknoloji firmalarına, otomobil üreticilerinden lojistik sektörüne kadar geniş bir katılımcı kitlesini bünyesinde bulunduran bu platformlar kendi ekosistemlerini kurmayı hedeflemektedir. Blokzincir teknolojisinin bir ekosistem haline getirilmesiyle yeni iş alanlarının oluşturulmasının yanı sıra günümüz küresel ticaretinin bünyesinde barındırdığı sorunlara çözüm sağlanması bu platformların temel hedeflerindedir. Günümüzde oluşturulmuş pek çok platformun kurucuları blokzincir ekosisteminin oluşturulmasına yönelik çalışmalarını sürdürmektedir (Yavuz, 2019).

Buradan hareketle çalışmanın amacı; blokzincir teknolojisinin pek çok firma ve/veya sektörler özelinde kullanılabilmesi amacıyla oluşturulmuş platformlarda faaliyet gösteren ve çeşitli operasyonlarında söz konusu teknolojiyi kullanan firmaların, söz konusu teknolojiye ilişkin yapmış oldukları duyurular ile pay senedi fiyatları arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Araştırma kapsamında finansal hizmetler ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren, söz konusu teknolojiyi operasyonlarında kullanan 14 firma ele alınmıştır. 22.05.2017-26.12.2022 dönemleri arasında firmaların blokzincir teknolojisini kullanmaya yönelik yapmış oldukları duyuruları ve kullanmaya başladıkları dönemlerdeki Google arama trendleri (firma ismi ve blokzincir birlikte alınarak arama yapılmıştır) ile firmaların haftalık pay senedi fiyatları çalışmanın veri setini oluşturmaktadır. Değişkenler arası ilişki Spearman korelasyon analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Mevcut literatür, söz konusu teknolojiyi hali hazırda kullanan firmalar üzerine yapılmış çalışma yönünden oldukça kıttır. Dolayısıyla, çalışmanın bu yönüyle mevcut literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

### Blokzincir Teknolojisine Sektörel Yaklaşımlar

Blokzincir teknolojisi ortaya çıktığı tarih olan 2008 yılından bu yana önemli ölçüde gelişim sağlamıştır. Blokzincir teknolojisinin dünya çapında bilinirliğini ve popülaritesini artıran en önemli olay bitcoin'in ortaya çıkış sürecidir. Özellikle söz konusu teknolojinin beraberinde getirdiği dağıtılmış defterler ve kriptografi gibi teknolojilerle Bitcoin'i herhangi bir merkezi otoritenin kontrolünden çıkarıyor oluşu insanların ilgisini çekmiştir. Nitekim Bitcoin'in arzının sınırlı olması (21 milyon adet) ve gerçekleşen işlemlerde üçüncü bir tarafında müdahalesine ihtiyaç duymaması, fiat para sistemine karşı Blokzincir 1.0 döneminin başlamasını sağlamıştır. Blokzincir teknolojisinin dönüşümünü üç evre altında sınıflandırmak mümkündür (Idrees vd., 2021). Şekil 1'de söz konusu dönemler gösterilmiştir.



Şekil 1. Blokzincir teknolojisinin evrimi (Idrees vd., 2021).

Kripto para birimlerinin ortaya çıkmasına imkân veren dağıtılmış defterler ve kriptografi gibi özellikleriyle öne çıkan blokzincir teknolojisinin ilk dönemi Blokzincir 1.0 olarak isimlendirilmektedir. Akıllı sözleşmelerin ortaya çıkmasıyla birlikte blokzincir teknolojisinin kripto paralar dışında reel sektörün pek çok kesiminde uygulanabilirliğinin ortaya çıkması, blokzincir devriminin yön değiştirmesini sağlamıştır. Akıllı sözleşmeler aracılığıyla herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan işlemlerin güvenli bir şekilde gerçekleşmesini sağlaması blokzincir devriminin kripto paralardan sonraki önemli adımlarındandır. Söz konusu dönem Blokzincir 2.0 olarak tanımlanmaktadır. Blokzincir teknolojiyle alakalı esasen en önemli atılım ise hali hazırda içerisinde bulunduğumuz dönem olan Blokzincir 3.0 döneminde gerçekleşmiştir. Bu dönemde DeFi (Decentralized Finance-merkeziyetsiz finans), Dapps (Decentralized Applications-merkeziyetsiz uygulamalar) ve blokzincir tabanlı ekosistemler öne çıkmaktadır (Lu vd., 2019).

Öncelikle blokzincir ağları her türlü veri ve sözleşmeyi işleyebilecek kapasiteye sahiptir. Dolayısıyla blokzincir ağlarında verilerinin işlenmesi, takibi ve sözleşmelerin aracısız biçimde yürütülebilmesi en önemli avantajlarından biridir. Blokzincir teknolojisi, farklı sektörlerde işlem kayıtlarını yönetmek için kullanılacak çok çeşitli özelliklere sahiptir. Özellikle Blokzincir 3.0 döne-

miyle birlikte akıllı sözleşmelerin blokzincir alt yapısına dâhil edilmesi verilerin şeffaflıkla yönetilip korunmasını sağlamasının yanı sıra akıllı sözleşmelerle birlikte her türlü ikili işlemin aracısız ve güvenli bir biçimde yürütülebilmesi geleneksel finansal mimarinin sorunlarına karşı önemli bir alternatif oluşturmuştur. Blokzincirin potansiyel olarak her türlü ticari işlemlerde, finansal işlemlerde, tedarik zinciri ve stok takibinde, muhasebe kayıtlarında ve kamusal kayıtlarda (kimlik, sağlık, adli sicil, mülkiyet, telif hakları kayıtları vb.) kullanılabilmesi mümkündür. Ayrıca günümüz finansal sisteminin önemli sorunlarından olan dolandırıcılık, veri hırsızlığı (kişisel veriler gibi), aracılık maliyetlerine de önemli çözümler sunmaktadır. Nitekim sahip olduğu özellikler sebebiyle blokzincir teknolojisi pek çok firmanın ve dolayısıyla sektörün radarına girmiş durumdadır. Söz konusu teknoloji potansiyel olarak finans, imalat, sağlık, tedarik zincir ve lojistik, perakende, enerji, sigorta, eğitim ve kamu sektörleri dâhil olmak üzere birçok sektörde kullanılmasına yönelik girişimler bulunmaktadır. Şekil 2’de blokzincir tabanlı uygulamaların kullanılabileceği sektörler verilmiştir.



Şekil 2. Blokzincir teknolojisinin kullanılabileceği sektörler (Idrees vd., 2021).

Geleneksel finansal sistemde aracı kurumlar (bankalar gibi) gerçekleşen finansal işlemleri doğrular, işler ve depolar. Böylesi merkezi bir sistemin aracı kurumlara büyük bir iş yükü ve sorumluluk yüklemesinin yanı sıra gerçekleşen çok sayıda işlemde çeşitli hataların yaşanma olasılığı oldukça yüksektir. Bu nedenle, gerçekleşen tüm süreç zaman alıcı ve maliyetlidir. Bu noktada blokzincir teknolojisinin mutabakat mekanizması ve dağıtılmış defter teknolojisi finansal işlemlere ilişkin bu tür komplikasyonlara çözümler sunmaktadır. Blokzincir teknolojisinin söz konusu komplikasyonlara karşı sunduğu en önemli avantajlarının başında depolama, şeffaflık ve güvenlik, maliyet ve verimlilik gelmektedir (Goldreich vd., 2019). Şekil 3’te blokzincir teknolojisinin özellikleri gösterilmiştir.



Şekil 3. Blokzincir teknolojisinin merkezi ağırlara göre avantajları (Nodehi vd., 2020; Glavanits, 2019).

Geleneksel finansal sistemde üçüncül taraf olarak nitelendirilen aracı kurumların temelde dört fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar; işlemlerin gerçekliğini teyit etmek, finansal işlemlerde mükerrerlikten kaçınmak, finansal işlemlerin kaydedilmesi ve doğrulanması ve taraflar arasında aracılık yapmaktır (Al-Jaroodi ve Mohamed, 2019).

Blokzincir söz konusu fonksiyonları yerine getirebilecek potansiyele sahiptir. Özellikle finansal işlem kayıtlarını tutup kaydetmek ve mükerrer işlemleri önleyebilme konusunda blokzincirin teknik yapısı öne çıkmaktadır. Aynı zamanda blokzincir, yürütülen finansal işlemler için güvenli bir kayıt görevi görebilir. Bu kayıt zincire eklendikten sonra herhangi bir müdahale ile değiştirilememektedir (%51 saldırısı göz ardı edildiğinde). Ayrıca blokzincir, zincire eklenen verilerin doğrulanmasında da kolaylık sağlamaktadır. Blokzincir platformları kullanıcıların şeffaf bir platformda düşük işlem maliyetleriyle çalışmasını mümkün kılabilir. Ayrıca söz konusu platformlarda üçüncül bir tarafın müdahalesine de ihtiyaç duyulmadığından güvenlik açıkları ve işlem maliyetleri ortadan kalkacaktır. Akıllı sözleşmelerle birlikte blokzincir platformlarında çeşitli regülasyon ve düzenlenmelerin yapılması da mümkündür. Blokzincirin çeşitli finansal işlemlerde de kullanılması öngörülmektedir:

**Pay senedi alım satım işlemleri:** Günümüzde pay senedi alım satımına ilişkin tüm işlemler aracı bir kurumun aracılığıyla gerçekleşmektedir. Ancak söz konusu aracılık faaliyeti yatırımcılara aracılık komisyon maliyetleri yüklediği gibi işlemlerin yürütüldüğü merkezi platformlar sebebiyle işlemlerde gecikme ve çeşitli güvenlik problemleri de yaratabilmektedir. Söz konusu prob-

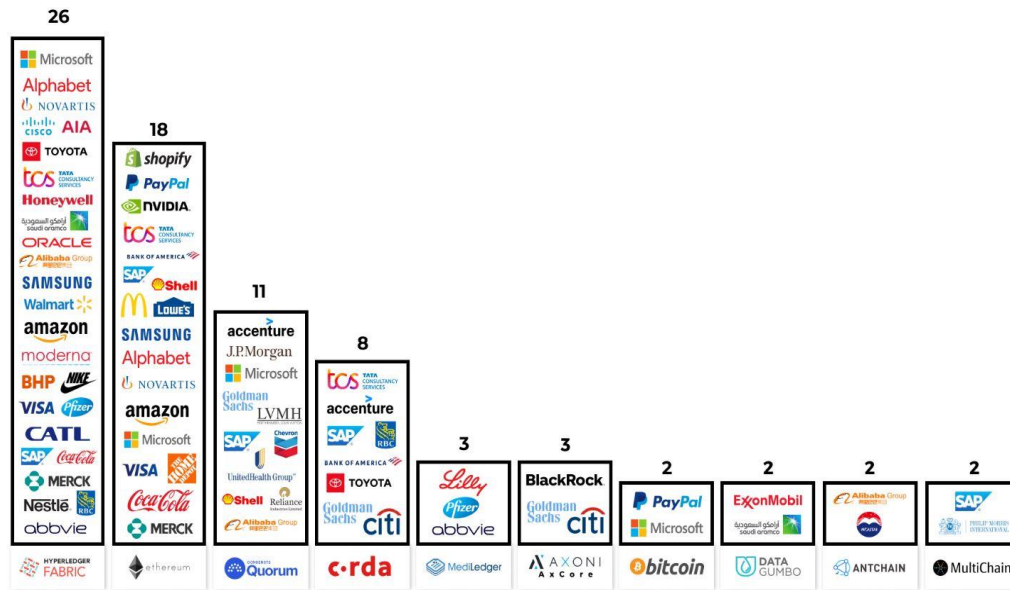
lemlere karşı blokzincir teknolojisinin özellikleri öne çıkmaktadır. Günümüzde pek çok yeni nesil platform söz konusu problemlere blokzincir tabanlı çözümler geliştirmektedir. Bunlara tZERO ve Chain platformları örnek olarak verilebilir. tZERO platformu pay senedi alım satım işlemlerinde işlem maliyetlerini ve güvenlik açıklarına karşı dağıtılmış defter teknolojisini kullanmaktadır. Benzer şekilde Chain platformu da NASDAQ Borsası ile Citi Bank arasında pay senedi alım satım işlemlerinde blokzincir teknolojisi kullanan bir platformdur (Al-Jaroodi ve Mohamed, 2019; tZERO, 2023).

**Finansal mutabakatlar:** Blokzincir teknolojisi taraflar arasındaki finansal mutabakatların kaydedilmesi, doğrulanması ve işlenmesi amacıyla kullanılabilir potansiyele sahiptir. Söz konusu mutabakatlar blokzincir tabanlı platformlarda, akıllı sözleşmeler aracılığıyla aracısız biçimde yürütülmesi hali hazırda mümkündür. Blokzincir platformlarında pay alım satım işlemleri, ticari faaliyetler (mal/hizmet alım satımı), lojistik faaliyetleri gibi çok çeşitli finansal işleme konu mutabakat oluşturulabilir.

**Eşler arası küresel finansal işlemler:** Geleneksel finansal sistemde taraflar arasında (kurum ya da birey) herhangi bir finansal işlemin gerçekleşmesi, doğrulanması ve söz konusu işlemin güvenliği aracı kurumlar tarafından sağlanmaktadır. Özellikle yurtdışı işlemlerde (para transferi, ticari faaliyetler vb.) aracı kurum sayısının artmasına bağlı olarak yurtiçi işlemlere göre karmaşık, maliyetli ve zaman alıcı işlemlerdir. Dış ticarete kullanılan pek çok ödeme şekli bulunsada riskleri önemli ölçüde azaltan akreditif ödeme yöntemi (letter of credit) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu ödeme yönteminde bankalar aracı rol üstlenerek riskleri önemli ölçüde azaltırlar (Zeynalzade vd., 2016). Ancak sürece ilişkin evrak işlemlerinin yoğunluğu ve işlem sürelerinin uzunluğu gibi sebeplerle aracı kurumlarda artan idari iş yükü süreci karmaşık ve verimsiz bir hale getirmektedir. Dahası akreditif uygulamalarında risk faktörleri, taraflar arasında dengelenmiş olsa da bu uygulama politik ve hukuki risklerin yanında sahtekârlık ve bir takım mücbir sebeplerden kaynaklı risklerden dolayı tamamen ortadan kaldırılamamaktadır (Nagano vd., 2017). Söz konusu süreçte yaşanan verimsizliğin azaltılmasında blokzincir ve akıllı sözleşmeler teknolojileri kullanılarak sürecin daha verimli hale getirilmesi mümkündür. Nitekim söz konusu teknolojilerin kullanılmasıyla araçlar süreçten çıkarılır ve taraflar arasında gerçekleşen finansal işlemler blokzincir platformları aracılığıyla verimli ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir.

#### Çeşitli Sektörlerde Kullanılan Blokzincir Tabanlı Platformlar

Blokzincir teknolojisi öncelikle dijital paralar ve ödeme sistemleri özelinde kullanılmış olsa da söz konusu teknolojinin pek çok sektöre entegre edilebileceği kısa zamanda görülmüştür. Nitekim önceki bölümlerde blokzincir teknolojisinin kullanılabilirliği sektörler hakkında bilgi verilmiştir. Blokzincir teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmalar hali hazırda devam etmektedir. Söz konusu çalışmalar irdelendiğinde blokzincir teknolojinin sektörlerle entegre edilmesi hususunda özellikle finansal hizmetler ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların girişimleri göze çarpmaktadır. Blokzincir teknolojisinin sektörlerde kullanımının araştırılması, iş süreçlerine entegre edilmesi ve sektörler özelinde ekosistemler oluşturulabilmesi amacıyla çeşitli platformlar oluşturulmuştur (Aggarwal vd., 2019). Şekil 4'te küresel ölçekte faaliyet gösteren, farklı sektörlerden 100 firmanın dahil olduğu blokzincir platformları verilmiştir.



Şekil 4. Seçili sektörlerden 100 firma ve kullandıkları blokzincir platformları (Blockdata, 2023).

Blokzincir teknolojisinin çözüm getirdiği sektörlerin başında finansal hizmetler sektörü gelmektedir. Teknolojik alt yapısının sunmuş olduğu pek çok teknolojik yenilik finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların verimliliğine önemli ölçüde katkı sunabilecek niteliktedir. Dolayısıyla finansal hizmetler sektöründe öne çıkan küresel ölçekli firmaların diğer sektörlerden önce blokzincire yönelik araştırma geliştirme faaliyetlerini yürüttüğü görülmektedir. Bunun yanında öne çıkan bir diğer sektör ise teknoloji sektörüdür. Nitekim blokzincir teknolojisi temelde yazılım tabanlı bir teknoloji olması sebebiyle blokzincire ilişkin öncü girişimlerin teknoloji sektöründen çıkması beklenebilecek bir husustur. Günümüzde pek çok sektörden firmanın blokzincir tabanlı platformlara yönelik ilgisi artmış olsa da söz konusu platformların oluşturulmasına öncülük eden ve hali hazırda çeşitli faaliyetlerini bu platformlar üzerinden yürüten firmaların teknoloji ve finansal hizmetler sektöründen olduğu Şekil 4 üzerinden de görülebilmektedir (Aggarwal vd., 2019; Stallone vd., 2021). Buradan hareketle, söz konusu sektörlerin kullandığı platformlardan Hyperledger, Quorum ve finansal hizmetler sektöründe oyun kuruculu role sahip kırktan fazla bankanın öncülüğünde kurulan R3 (Corda) platformları incelenmiştir.

**Hyperledger platformu**, firmaların faaliyetlerinde blokzincir tabanlı çözümler geliştirebilmeleri amacıyla oluşturulmuş açık kaynak kodlu bir platformdur. Linux Vakfı tarafından desteklenen bu proje, farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmalara yönelik blokzincir tabanlı çözümler sunmak ve geliştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Hyperledger firmaların iş süreçlerini geliştirmelerini, verimliliklerini artırmaları ve maliyetlerini düşürmeleri amacıyla firmalara güvenli, ölçeklenebilir ve modüler blokzincir altyapıları sunmaktadır. Bu altyapılardan öne çıkanlar ise Hyperledger Fabric, Hyperledger Sawtooth, Hyperledger Indy ve Hyperledger Iroha'dır (Hyperledger, 2023). Söz konusu platformlar farklı sektörlerde ve farklı kullanım alanlarına yönelik çeşitli gereksinimleri gidermeye yönelik olarak tasarlanmıştır. Söz konusu platformlar arasında en çok öne çıkan Hyperledger Fabric platformu olmakla birlikte aşağıda bu platforma ilişkin bilgiler verilmiştir (Hyperledger, 2023):

**Hyperledger Fabric:** Hyperledger Fabric, firmalara özel blokzincir ağları oluşturma imkanı sağlayan modüler bir blokzincir platformudur. Fabric, ölçeklenebilirlik, esneklik ve gizlilik özelliklerine odaklanmaktadır. Hyperledger Fabric platformu aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- **Akıllı Sözleşmeler:** Fabric, akıllı sözleşmelerin kullanımını destekler ve bu sözleşmelerin iş mantığını kodlamak için genel bir programlama dili olan Chaincode kullanır.
- **Kanallar:** Fabric, firmaların katılımcıları arasında özel kanallar oluşturmaya izin verir. Her kanal, belirli katılımcılar arasında özel ve güvenli bir iletişim ortamı sağlar.
- **Dağıtılmış Defter:** Fabric, işlem geçmişini ve durumunu tutmak için dağıtılmış bir defter kullanır. Bu defter, firmalar arasında güvenli bir şekilde senkronize edilen bir kaynak durumu sağlar.
- **Yetkilendirme ve Kimlik Yönetimi:** Fabric, katılımcıların kimlik doğrulaması ve yetkilendirilmesi için bir kimlik yönetim sisteme sahiptir. Bu, firmaların ağlarına yalnızca yetkilendirilmiş katılımcıları dâhil etmelerini sağlar.
- **Kanal Zinciri:** Fabric, işlemlerin ve sıralamaların belirli bir düzenini koruyan bir kanal zinciri kavramını kullanır. Bu, firmaların iş akışlarını tanımlayarak daha karmaşık uygulamalar oluşturmalarını sağlar.

**Quorum**, Ethereum blokzinciri tabanlı, açık kaynaklı bir blokzincir platformudur. Quorum platformu firmaların ihtiyaçlarına karşılık amacıyla oluşturulmuştur. Söz konusu platform gizlilik, ölçeklenebilirlik ve performans gibi özelliklere odaklanır ve firmaların blokzincir teknolojilerinden yararlanmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Microsoft, JP Morgan, Accenture ve Shell gibi önemli firmaların Quorum platformuyla iş birliği bulunmaktadır. Quorum platformunun özelliklerine ilişkin aşağıda verilmiştir (Consensus, 2023):

- **Ethereum Blokzinciri:** Quorum, Ethereum protokolüne dayanır ve Ethereum Sanal Makinesi (EVM) üzerinde akıllı sözleşmelerin kullanılabilmesini sağlar.
- **Gizlilik ve İzinli Ağlar:** Quorum, firmaların özel ve izinli blokzincir ağları oluşturmaya imkan tanır. Bu durum, ağdaki katılımcıların işlemleri kontrol etmelerini ve gizlilik düzeyini ayarlamalarını sağlar. İşletmeler, belirli katılımcıları davet edebilir ve işlemlerin sadece bu katılımcılar arasında görünür olmasını sağlayabilir.
- **Akıllı Sözleşmeler ve Solidity:** Quorum, Ethereum Sanal Makinesi üzerinde çalışan akıllı sözleşmeleri destekler. Solidity programlama dili, akıllı sözleşmelerin yazılması için yaygın olarak kullanıldığı gibi Quorum platformu da söz konusu yazılım dilini desteklemektedir. Bu sayede ağda, mevcut Ethereum akıllı sözleşmeler veya yeni akıllı sözleşmeler kullanılabilir.
- **İşlem Ölçeklenebilirliği:** Quorum, işlem ölçeklenebilirliğini artırmak için çeşitli mekanizmalar sağlamaktadır. Bu mekanizmalar arasında işlemleri paralel olarak işlemek, işlemleri gruplamak ve işlem süreçlerini optimize etmek yer almaktadır.

- *Performans ve Hız*: Quorum, firmaların hızlı ve verimli bir şekilde işlem yapmasını sağlamak için optimize edilmiştir. Platform tarafından özel olarak tasarlanan mutabakat algoritması ve işlem işleme mekanizmaları, daha hızlı işlem süreleri ve daha yüksek performans sunmaktadır
- *İzinli Veri Paylaşımı*: Quorum, firmalar arasında izinli veri paylaşım imkânı sağlamaktadır. Firmalar, belirli verileri ve bilgileri paydaşlarıyla paylaşmak için izin verebilir ve diğer firmalarla güvenli bir şekilde işbirliği yapabilir.

Quorum, özellikle finansal hizmetler, kaynak yönetimi, tedarik zinciri ve diğer firmalar arası uygulamalar için kullanılması öngörülen güçlü bir blokzincir platformudur. Ethereum tabanlı olması ve firmalara özel gizlilik ve izinli ağ özellikleri sunmasıyla da öne çıkmaktadır.

**R3 platformu**, finansal hizmetler sektöründeki firmalara yönelik olarak blokzincir tabanlı çözümler sunan bir teknoloji şirkettir. R3 platformu, finansal kurumların ve diğer sektörlerin güvenli ve verimli bir şekilde işbirliği yapabilmelerini sağlamak için tasarlanmıştır. Söz konusu platform blokzincir teknolojisinin en önemli avantajlarından olan şeffaflık, veri bütünlüğü ve güvenilirliği konularında hizmet vermektedir. R3 platformunda özellikle finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmalar için geliştirilmiş olan Corda platformu öne çıkmaktadır. Corda platformunun firmalara sunmuş olduğu çeşitli özellikler aşağıda verilmiştir (r3, 2023):

- *Akıllı Sözleşmeler*: Corda platformu akıllı sözleşmelerin kullanımını desteklemektedir. Ancak Corda platformunda akıllı sözleşmeler, sadece ilgili taraflar arasında doğrudan uygulanabilmesi sebebiyle ağdaki kullanıcıların tamamına yayılmamaktadır. Bu durum da firmaların gizlilik ve gizlilik gereksinimlerini karşılama adına olanak tanımaktadır.
- *İzinli Ağ*: Corda, izinli bir ağ üzerine inşa edilmiştir. Dolayısıyla platformda ağdaki katılımcıları kontrol eden ve yetkilendiren bir yönetim mekanizması bulunmaktadır. Bu sayede, firmalar ağa belirli katılımcıları davet edebilir ve işlemlerin sadece bu katılımcılar arasında gerçekleşmesini sağlayabilir.
- *Veri Gizliliği*: Corda platformu firmaların verilerini gizli tutmasına olanak tanır. İşlemler sadece ilgili taraflar arasında paylaşılır ve diğer ağ katılımcıları tarafından görülemez. Bu da firmaların ticari gizliliklerini korumalarını sağlar.
- *Yüksek Performans*: Corda, yüksek performans ve ölçeklenebilirlik sağlamak için optimize edilmiştir. İşlemler paralel olarak işlenir ve ağdaki düğümler arasında dağıtılan veritabanı, hızlı ve etkili veri paylaşımını mümkün kılmaktadır.

*Mutabakat Mekanizması*: Corda, firmalar arasında anlaşmazlıkların çözülmesi için gelişmiş bir mutabakat mekanizması sağlamaktadır. Ağdaki taraflar arasında yaşanabilecek anlaşmazlıklar, işlemlerin otomatik ya da manuel olarak tersine çevrilmesiyle düzeltilebilmesini mümkün kılmaktadır.

### **Kavramsal Çerçeve ve Literatür**

Blokzincir teknolojisi firmaların verimliliğini artırabileceği gibi toplumun ve blokzincir ağına dahil olan katılımcıların faydalarını artırma potansiyeline sahiptir (Janssen vd., 2020; Choi vd., 2022). Mevcut teknolojilerin aksine blokzincir teknolojisinin veri güvenliği, değişmezlik ve merkeziyetsiz yapısı gibi özellikleri şeffaflık ve güvenlik konularında kullanıcılara önemli katkılar sunmaktadır. Firmalar özelinde ise blokzincir teknolojisi, şirketlerin verilerini bir zincir yapısında birleştirebilir ve mevcut verilerini bu zincire entegre ederek kronolojik olarak sıralayarak verilere kolay erişimin yanı sıra güvenliğini de sağlayabilir (Treiblmaier, 2018). Bu kapsamda, 2017 yılında Walmart gıda tedarik zincirinde blokzincir teknolojisini için IBM ile işbirliğine gitmiştir. Oluşturulan platform kapsamında ağdaki tüm katılımcıların işlem kayıtlarını paylaşmasına ve gıda tedarik zincirinin izlenebilirliğini sağlamayı hedeflemiştir.

Firmaların blokzincir özelinde yürüttüğü faaliyetler kendi operasyonları ve verimliliklerinin yanı sıra popülerliklerini de etkileyebilir. Nitekim son yıllarda blokzincir alanında çok sayıda girişimin hayata geçirilmesi yatırımcıların da dikkatini çekmiştir. Covid 19 pandemisi ve metaverse gibi bir güçlü bir gelecek projeksiyonuyla birlikte daha da popülerleşen dijital dönüşüm mottosu, tüm sektörleri ve firmaları da etkilemiştir. Sektörlerin ve firmaların dijital dönüşüm süreçleri ve bu alanda yürüttükleri faaliyetler yatırımcıların dikkatini çekebilir ve firmaların borsa performanslarını da etkileyebilir (Cahill vd., 2020; Wijayana ve Achjari, 2019). Örneğin Eastman Kodak Company'nin pay senedi fiyatı, firmanın blokzincir teknolojisini kullanacağına yönelik haberlerin çıkmasıyla birlikte %77 oranında artış göstermiştir. Bu nedenle, firmaların blokzincir teknolojisini kullandıklarına ya da kullanacaklarına ilişkin haberlerin firmaların pay senedi getirilerini etkileyip etkilemediğini incelemek faydalı olacaktır. Nitekim literatürde, yeni nesil bilgi iletişim teknolojilerine adapte olabilen firmaların operasyonel verimliliklerini artırdığını tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Heim ve Peng, 2010; Bradley, 2018; Bose vd., 2019). Ancak literatürde blokzincir teknolojisine ilişkin haberlerin firmaların pay senedi performanslarına etkisini araştıran çalışma sayısı son derece azdır. Çok az sayıda çalışma bahsi geçen konu öze-

linde araştırma yapmıştır. Cheng vd. (2019) Çinli firmaların blokzincir teknolojisine ilişkin yapmış olduğu taahhütlerin pay senedi performansına etkisini irdelemiş ve yatırımcıların söz konusu duyuruları olumlu tepkiler verdiğini tespit etmiştir. Wadhawan (2019) S&P 500'te yer alan firmaların söz konusu taahhütlerini firma büyüklüğü ile ilişkilendirerek incelemiş ve küçük firmaların pay senetlerinin 20 günlük getirilerinin büyük firmalara kıyasla daha iyi performans sergilediğini tespit etmiştir. Araştırmanın veri setine bulunan Microsoft ve IBM gibi küresel ölçekli firmaların söz konusu duyurulardan neredeyse hiç etkilenmediği sonucuna ulaşmıştır. Klöckner vd. (2022) ise firmaların söz konusu teknolojiye ilişkin yapmış oldukları doğrulanmış haberler ile blokzincir teknolojisinin firmalardaki kullanım senaryolarını ve proje tasarımlarını göz önünde bulundurarak pay senedi performanslarını araştırmışlardır. 2015 ve 2019 yılları arasını kapsayan dönemde S&P 500, Nikkei 225 ve DAX borsalarında kote olan 175 firmanın verilerini analiz eden çalışmada, blokzincirle ilgili duyuruların duyuru gününde pay senedi getirilerinde %0,30'luk getiri sağladığı ve uzun dönemde piyasa değeri üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ali vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada etkin piyasa hipotezi ve sinyal teorisinden hareketle firmaların, blokzincir kullanımını veya söz konusu teknolojinin geliştirilmesine ilişkin duyuruların pay senetleri üzerindeki etkisini irdelemişlerdir. 2016-2019 yılları arasındaki dönemde Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan 114 firmanın blokzincire ilişkin duyuruları ile pay senetlerinin iki günlük ortalama getirileri incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre blokzincire ilişkin duyuruların iki günlük ortalama getirileri pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada blokzincir duyurularının nispeten küçük firmalarda daha olumlu piyasa tepkileri alma eğiliminde olduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde Chen vd. (2022) ve Liu vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalarda da Çin'de faaliyet gösteren firmaların blokzincir duyurularının firmaların piyasa değeri üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak Liv vd. (2022) ise Çin menşeli firmalar üzerine yapmış olduğu çalışmada blokzincire ilişkin duyuruların firmaların pay senedi getirilerinde ve aktif karlılık oranlarında (ROA) negatif yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Mevcut çalışmalar ağırlıklı olarak firmaların yapmış oldukları taahhütler üzerinden pay senedi performanslarını irdelemişlerdir. Ancak mevcut literatür, söz konusu teknolojiyi hali hazırda kullanan firmalar üzerine yapılmış çalışma yönünden oldukça kısıtlıdır. Dolayısıyla söz konusu ilişkinin incelendiği bu çalışmanın amacı; blokzincir teknolojisini kullanan firmaların yapmış oldukları duyurular ile söz konusu firmaların pay senedi fiyatları arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmanın bu yönüyle mevcut literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

### **Veri Seti ve Metodoloji**

Araştırma kapsamında finansal hizmetler ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren, söz konusu teknolojiyi operasyonlarında kullanan 14 firma ele alınmıştır. Firmaların blokzincir teknolojisini kullanmaya yönelik yapmış oldukları duyuruları ve kullanmaya başladıkları dönemlerdeki Google arama trendleri (firma ismi ve blokzincir birlikte alınarak arama yapılmıştır) ile firmaların haftalık pay senedi fiyatları çalışmanın veri setini oluşturmaktadır. 22.05.2017-26.12.2022 dönemleri arasında haftalık frekanstaki veriler Google'dan, firmaların pay senedi verileri ise Thomson Reuters veri tabanından elde edilmiştir. Değişkenler arası ilişki Ewiev's programı kullanılarak Spearman korelasyon analizi yöntemiyle incelenmiştir.

İki değişken arasındaki ilişkiyi veya bir değişkenin diğer tüm değişkenler ile aralarında olan ilişkileri incelemek için kullanılan istatistiksel yöntem korelasyon analizi denir. Bu testte bağımsız değişkenden bir değişimin bağımlı değişken üzerinde bir etkisinin olup olmadığı saptanmaktadır. Çok sayıda korelasyon analizi olmakla birlikte içlerinden en yaygın olarak kullanılan Pearson ve Spearman korelasyon analizleridir. Pearson korelasyon analizi için serilerin normal dağılıma sahip olması gerekirken Spearman korelasyon analizinde bu durum söz konusu değildir. Ayrıca gözlem sayısı az ve iki seri arasında doğrusal bir ilişki yok ise Pearson korelasyon katsayısı yerine Spearman korelasyon katsayısı hesaplanabilir. Korelasyon katsayıları pozitif veya negatif bulunabilmektedir. Korelasyon katsayısı 0 ile +(-)1 arası değerler almaktadır. Bu katsayı +1'e yaklaşır ise değişkenler arasında güçlü doğru yönlü bir ilişki olduğu, eğer -1'e yaklaşır ise değişkenler arası güçlü ters yönlü bir ilişki bulunduğu belirlenmektedir. Değeri 0 olan korelasyon katsayısı değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Katsayı pozitif bulunduğu bağımsız değişkenden bir artış (düşüş) söz konusu olduğunda bağımlı değişkenden de bir artış (düşüş), negatif bulunduğu ise bağımsız değişkenden bir artış (düşüş) söz konusu olduğunda bağımlı değişkenden düşüş (artış) beklenmektedir. Katsayının +1 ve -1'e eşit olduğu durumda iki değişken arasında tam pozitif (negatif) doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmektedir.

Veri setlerinin normal dağılım sergileyip sergilemediği ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Yapılan normallik testleri sonucunda her iki veri setinin de parametrik test varsayımlarını karşılamadığı görülmüştür. Bu nedenle parametrik olmayan testlerden olan Spearman korelasyon analizi yöntemi kullanılarak ilgili değişkenler arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

### **Bulgular**

Tablo 1'de teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların Spearman korelasyon analizinin katsayıları verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmalar hakkında yapılmış olan Google arama trendleri ile pay senetlerinin

fiyatları arasındaki ilişkilerin farklılaştığı görülmektedir. Ele alınan firmalardan Microsoft ve Amazon'un pay senedi fiyatlarının söz konusu dönemde negatif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Google arama trendleri ile pay senedi fiyatları arasındaki en yüksek negatif ilişki %37 ile Microsoft firmasında olduğu görülmektedir. Amazon ise %14'lik negatif ilişki ile Microsoft'u takip etmektedir. Söz konusu negatif ilişkilerin teknoloji sektörünün öncüsü olarak ifade edilebilecek firmalarda görülmesi dikkat çekicidir. Söz konusu değişkenler arasında pozitif ilişki tespit edilen firmalar ise IBM ve Samsung'tur. Bu noktada IBM firması için ulaşılan sonuçlar dikkat çekicidir. Söz konusu dönem aralığında ele alınan değişkenler arasında %42'lik pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. IBM'in ardından değişkenler arasında en yüksek pozitif ilişki ise %38'lik oranlar Samsung firmasında olduğu görülmektedir. Wadhawan (2019)'un çalışmasının veri setine bulunan Microsoft ve IBM gibi küresel ölçekli firmaların söz konusu duyurulardan neredeyse hiç etkilenmediği sonucuna ulaşmıştır. Ancak analiz sonucunda elde edilen bulgular söz konusu firmalar özelinde Wadhawan (2019) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarından farklıdır. Analiz sonucunda AT&T, Oracle ve Tencent'e ait veriler arasında  $H_0$  hipotezinin reddedilmemesi sonucu ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

$H_0$ : Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların pay senedi fiyatları ile google trendler arama hacimleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır.

$H_a$ : Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların pay senedi fiyatları ile google trendler arama hacimleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır.

**Tablo 1.** Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların spearman korelasyon katsayı analizi

	Teknoloji Sektörü						
	Microsoft Fiyat	Amazon Fiyat	AT&T Fiyat	IBM Fiyat	Oracle Fiyat	Samsung Fiyat	Tencent Fiyat
Microsoft Trend	-0.371773 [0.0000*]	---	---	---	---	---	---
Amazon Trend	---	-0.144205 [0.0133*]	---	---	---	---	---
AT&T Trend	---	---	-0.018886 [0.7471]	---	---	---	---
IBM Trend	---	---	---	0.420192 [0.0000*]	---	---	---
Oracle Trend	---	---	---	---	-0.008102 [0.8900]	---	---
Samsung Trend	---	---	---	---	---	0.381339 [0.0000*]	---
Tencent Trend	---	---	---	---	---	---	0.087301 [0.1353]

Not: \*\* ile belirtilenler %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişkileri ifade etmektedir ( $p < 0.05$ ).

Tablo 2'de finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların Spearman korelasyon analizinin katsayıları verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmalara benzer şekilde finansal hizmetler sektöründeki firmalar hakkında yapılmış olan Google arama trendleri ile pay senedi fiyatları arasındaki ilişkilerin farklılaştığı görülmektedir. Teknoloji firmalarının aksine finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmalara ait değişkenlerin analiz sonuçlarına göre söz konusu dönem aralığında negatif korelasyonlu ilişki tespit edilememiştir. Söz konusu dönem aralığında BBVA, HSBC ve PNC Bank firmalarında ise ele alınan değişkenler arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Google arama trendleri ile pay senedi fiyatları arasındaki en yüksek pozitif ilişki %53 oranında PNC Bank firmasında olduğu görülmektedir. Bunu %22 ile HSBC ve %20 ile BBVA firmaları takip etmektedir.

Bu noktada değişkenler arasındaki en yüksek pozitif ilişki %28 ile PNC Bank firmasının verilerinde tespit edilmiştir. Analiz sonucunda Allianz, Bank of China, JP Morgan ve Visa firmalarına ait veriler arasında  $H_0$  hipotezinin reddedilmemesi sonucu ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

$H_0$ : Finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların pay senedi fiyatları ile Google trend arama hacimleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır.

$H_a$ : Finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların pay senedi fiyatları ile Google trend arama hacimleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır.

**Tablo 2.** Finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların spearman korelasyon katsayı analizi

	Finansal Hizmetler Sektörü						
	Allianz Fiyat	Bank of China Fiyat	BBVA Fiyat	HSBC Fiyat	JP Morgan Fiyat	PNC Bank Fiyat	Visa Fiyat
<b>Allianz Trend</b>	-0.031900 [0.5859]	---	---	---	---	---	---
<b>Bank Of China Trend</b>	---	-0.059176 [0.3119]	---	---	---	---	---
<b>BBVA Trend</b>	---	---	0.200718 [0.0005*]	---	---	---	---
<b>HSBC Trend</b>	---	---	---	0.222445 [0.0001*]	---	---	---
<b>JP Morgan Trend</b>	---	---	---	---	-0.099944 [0.0871]	---	---
<b>PNC Bank Trend</b>	---	---	---	---	---	0.535015 [0.0000*]	---
<b>Visa Trend</b>	---	---	---	---	---	---	-0.057089 [0.3293]

Not: \*\* ile belirtilenler %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişkileri ifade etmektedir ( $p < 0.05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada teknoloji (7) ve finansal hizmetler (7) sektöründe bulunan ve farklı ülkelerde faaliyet gösteren toplamda 14 firmanın blokzincirle ilişkili Google arama trendleri ve pay senedi fiyatları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar firmaların pay senetlerinin söz konusu duyurulardan farklı şekilde etkilendiğini ortaya koymaktadır. Teknoloji sektöründe faaliyet gösteren firmaların ikisinde negatif ilişki tespit edilirken (Microsoft ve Amazon) iki firmada da (IBM ve Samsung) pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üç firmada ise (AT&T, Oracle ve Tencent) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Finansal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren firmaların üçünde (BBVA, HSBC ve PNC Bank) istatistiksel olarak anlamlı ve ele alınan değişkenler arasında pozitif yönde korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Diğer dört firmanın (Allianz, Bank of China, JP Morgan ve Visa) değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Elde edilen sonuçlar mevcut çalışmalardan farklılık göstermektedir (Cheng vd., 2019; Wadhawan, 2019; Klöckner vd., 2022; Liu vd., 2022). Söz konusu çalışmalarda blokzincire ilişkin duyuruların pay fiyatlarının (Cheng vd., 2019; Liu vd., 2022) ve pay senedi getirilerinin (Cahill vd., 2020; Klöckner vd., 2022) olumlu etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak araştırma sonucunda veri setini oluşturan sektörler ve firmalar arasında farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Mevcut çalışmalarda blokzincir teknolojisi üzerine yapılan yatırımların firmaların piyasa değeri üzerinde olumlu etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar teknolojik yenilik faaliyetlerinin yatırımcılar tarafından göz önünde bulundurulduğunun önemli bir göstergesidir. Firmaların zamanın ruhuna ve dönemin gerektirdiklerine göre dönüşüm faaliyetleri yürütmeleri, firmaların faaliyet gösterdikleri piyasada tutunabilmeleri için önemli gerekliliklerden biridir. Nitekim teknolojik yeniliklere ayak uyduran ve bu yönde yatırımlarını sürdüren firmaların piyasada karşılık görmesini beklemek hatalı bir yaklaşım olmayacaktır. Elbette ki bu alanda yatırım yapan her bir firmanın istediği başarı düzeyine ulaşması mümkün olmayabilir. Nitekim bu durum firmaların kurumsal özellikleri, kaynakları ve temel yetkinlikleriyle de ilişkili bir husustur (Johnson vd., 2007; Petersen vd., 2005). Literatürde yeni nesil teknolojileri benimseyebilmiş firmaların firma değerleri üzerinde olumlu etkisi olabileceğini ifade eden birçok çalışma bulunmaktadır (Ravichandran ve Lertwongsatien, 2005; Sabherwal ve Jeyaraj, 2015). Ayrıca Irwin vd. (1998) teknolojik yeniliğin firmalar için rekabet avantajı yarattığı ve kurumsal performansını geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda her iki sektörde faaliyet gösteren bazı firmaların ele alınan değişkenler arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar literatürle benzer niteliktedir. Tespit edilen pozitif yönlü ilişki finansal hizmetler sektöründeki firmalarda daha fazla olduğu görülmektedir (3 firma).

Teknoloji sektöründeki firmaların analiz sonuçları ise dikkat çekicidir. Bu noktada çalışmamızın veri setini oluşturan firmalardan Microsoft ve Amazon gibi teknoloji devlerinin değişkenleri arasında negatif ilişki tespit edilmesi ilginç bir sonuçtur ve Wadhawan (2019) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarından farklıdır. Bu durumun birçok sebebi olabilir. Firmaların blokzincir teknolojisini kullanma amacıyla yapmış oldukları duyuruların içerik olarak yetersiz kalması, sunulan stratejinin yatırımcılar tarafından anlaşılabilmesi ya da olumsuz algıya neden olması ihtimallerden biridir. Günümüzde blokzincir teknolojisi sıklıkla bitcoin'le karıştırılmaktadır. Bu noktada bireylerin ve yatırımcıların finansal ve dijital okuryazarlık düzeyleri de öne çıkmaktadır. Özellikle



kripto paralarla ilgili olumsuz haberler (dolandırıcılık, kara para aklama vb.) finansal ve dijital okuryazarlık düzeyleri düşük olan yatırımcıların yatırım kararlarını etkileyebilir. Blokzincir teknolojisinin hali hazırda yeni bir teknoloji olması ve halen geliştirilme sürecinin devam etmesi de hem yatırımcılar hem de firmalar üzerinde belirsizlik algısının oluşmasına neden olabilir. Nitekim Autore vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada ABD'de faaliyet gösteren ve blokzincir teknolojisine yatırım yapan 249 firmanın bu konuya ilişkin kamuya yaptıkları ilk açıklamada olay gününde piyasa değeri/defter değeri oranında ortalama %13'lük bir pozitif etki olduğunu, sonraki üç ayda ise bu durumun tersine dönerek etkinin %5'lere kadar gerilediğini ifade etmişlerdir. Buradan hareketle firmaların söz konusu teknolojiye ilişkin yatırım faaliyetlerinin ve bu yatırımlara ilişkin stratejilerin gerçekçi ve güvenilir biçimde oluşturulması ve bunların da yatırımcılara doğru biçimde aktarılmasının önemi gün yüzüne çıkmaktadır. Dolayısıyla gelecek çalışmalarda bahsedilen hususların göz önünde bulundurulması ve ampirik analizlerde içerik analizi yöntemlerinin kullanılmasının da faydalı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aggarwal, S., Chaudhary, R., Aujla, G. S., Kumar, N., Choo, K. K. R., & Zomaya, A. Y. (2019). Blockchain for smart communities: Applications, challenges and opportunities. *Journal of Network and Computer Applications*, 144, 13-48.
- Ali, H. S., Jia, F., Lou, Z., & Xie, J. (2023). Effect of blockchain technology initiatives on firms' market value. *Financial Innovation*, 9(1), 1-35.
- Al-Jaroodi, J., & Mohamed, N. (2019). Industrial applications of blockchain. In *2019 IEEE 9th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)(0550-0555)*, IEEE.
- Altman, E. J., Nagle, F., & Tushman, M. (2015). *Innovating without information constraints: Organizations, communities, and innovation when information costs approach zero*. The Oxford Handbook of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship. Oxford University Press, New York, 353-379.
- Autore, D. M., Clarke, N., & Jiang, D. (2021). Blockchain speculation or value creation? Evidence from corporate investments. *Financial Management*, 50(3), 727-746.
- Bose, I., & Leung, A. C. M. (2019). Adoption of identity theft countermeasures and its short- and long-term impact on firm value. *MIS Quarterly*, 43(1), 313- 327.
- Bradley, R. V., Esper, T. L., In, J., Lee, K. B., Bichescu, B. C., & Byrd, T. A. (2018). The joint use of RFID and EDI: Implications for hospital performance. *Production and Operations Management*, 27(11), 2071-2090.
- Cahill, D., Baur, D.G., Liu, Z.F., & Yang, J.W. (2020). I am a blockchain too: how does the market respond to companies' interest in blockchain?. *Journal of Banking and Finance*, 113, 105-740.
- Chen, X., Guo, M., & Shangguan, W. (2022). Estimating the impact of cloud computing on firm performance: An empirical investigation of listed firms. *Information & Management*, 59(3), 103603.
- Cheng, S.F., De Franco, G., Jiang, H., & Lin, P. (2019). Riding the blockchain mania: Public firms' speculative 8-K disclosures. *Management Science*, 65(12), 5901-5913.
- Choi, T.M., Kumar, S., Yue, X.H., & Chan, H.L. (2022). Disruptive technologies and operations management in the industry 4.0 era and beyond. *Production and Operations Management*, 31(1), 9-31.
- Glavanits, J. (2019). *The future of public procurement: Innovation and blockchain technology*. In: *Law 4.0 - Challenges of the digital age*. Széchenyi István University - Deák Ferenc Faculty of Law and Political Sciences - Department for Public and Private International Law, Győr, (ss. 38-48). ISBN 978-615-5837-45-6 (print); 978-615-5837-46-3 (pdf).
- Goldreich, O., Micali, S., & Wigderson, A. (2019). How to play any mental game, or a completeness theorem for protocols with honest majority. In *Providing Sound Foundations for Cryptography: On the Work of Shafi Goldwasser and Silvio Micali* (pp. 307-328).
- Heim, G.R., & Peng, D.X. (2010). The impact of information technology use on plant structure, practices, and performance: an exploratory study. *Journal of Operations Management*, 28(2), 144-162.
- Hewlett Packard Enterprise. (2016). Blockchain in the financial services industry, 1-4, <http://blockchainlab.com/pdf/4AA6-5864ENW.pdf>.
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). Global Blockchain Benchmarking Study. *Cambridge Judge Business School*, 13-15.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 28(1), 52-61.
- Hintzman, Z. (2017). Comparing Blockchain Implementations, NCTA Technical Papers, 13, <https://www.nctatechnicalpapers.com/blockchain>.
- Holmström, J., Magnusson, J., & Mähring, M. (2021). Orchestrating digital innovation: The case of the Swedish Center for Digital Innovation. *Communications of the Association for Information Systems*, 48(1), 31.
- Hund, A., Wagner, H. T., Beimborn, D., & Weitzel, T. (2021). Digital innovation: Review and novel perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(4), 101695.
- Idrees, S. M., Nowostawski, M., Jameel, R., & Mourya, A. K. (2021). Security aspects of blockchain technology intended for industrial applications. *Electronics*, 10(8), 951.

- Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U., & Irani, Z. (2020). A framework for analysing blockchain technology adoption: integrating institutional, market and technical factors. *International Journal of Information Management*, 50, 302-309.
- Klößner, M., Schmidt, C.G., & Wagner, S.M. (2022). When blockchain creates shareholder value: empirical evidence from international firm announcements. *Production and Operations Management*, 31(1), 46-64.
- Krause, E. G., Velamuri, V. K., Burghardt, T., Nack, D., Schmidt, M., & Treder, T.M. (2016). *Blockchain Technology and the Financial Services Market State-of-the-Art Analysis*. HHL Leipzig Graduate School of Management.
- Lakhani, K. R., Lifshitz-Assaf, H., & Tushman, M. L. (2013). *Open innovation and organizational boundaries: Task decomposition, knowledge distribution and the locus of innovation*. In *Handbook of economic organization* (pp. 355-382). Edward Elgar Publishing.
- Liu, W., Wang, J., Jia, F., & Choi, T. M. (2022). Blockchain announcements and stock value: a technology management perspective. *International Journal of Operations & Production Management*. 42(5), 713-742.
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149-157.
- Lu, Q., Xu, X., Liu, Y., Weber, I., Zhu, L., & Zhang, W. (2019). uBaaS: A unified blockchain as a service platform. *Future Generation Computer Systems*, 101, 564-575.
- Lyytinen, K., Yoo, Y., & Boland Jr, R. J. (2016). Digital product innovation within four classes of innovation networks. *Information Systems Journal*, 26(1), 47-75.
- Martinez, V., Zhao, M., Blujdea, C., Han, X., Neely, A., & Albores, P. (2019). Blockchain-driven customer order management. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(6/7/8), 993-1022.
- Nagano, H., Hara, Y., Oshima, S., Nishida, I., & Cho, T. (2017). Creating Blockchain-driven Financial Services and Business Models. *Hitachi Review*, 66(1), 28-29.
- Nambisan, S. (2013). Information technology and product/service innovation: a brief assessment and some suggestions for future research. *Journal of the Association for Information Systems*, 14(4), 215-226.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., & Yoo, Y. (2020). Digital innovation: towards a transdisciplinary perspective. *Handbook of Digital Innovation*, 2-12.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly*, 41(1), 223-238.
- Nodehi, T., Zutshi, A. and Girlo, A. (2020). A blockchain based architecture for fulfilling the needs of an e-procurement platform. *Proceedings of the 5th NA International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Detroit, Michigan, USA, August 10-14*, <http://www.ieomsociety.org/detroit2020/papers/64.pdf>.
- Pisa, M., & Juden, M. (2017). Blockchain and economic development: Hype vs. reality. *Center For Global Development*, 107.
- Stallone, V., Wetzels, M., & Klaas, M. (2021). Applications of blockchain technology in marketing-A systematic review of marketing technology companies. *Blockchain: Research and Applications*, 2(3), 100023.
- Svahn, F., Mathiassen, L., Lindgren, R., & Kane, G. C. (2017). Mastering the digital innovation challenge. *MIT Sloan Management Review*, 58(3), 14.
- Tavares, N. F. E. (2018). *Using blockchain and smart contracts in a reverse auction syndicated e-procurement platform*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Master Thesis, Corpus ID: 170009758.
- Treiblmaier, H. (2018). The impact of the blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23(6), 545-559.
- Wadhawan, S. (2019). The market's reaction to an investment in blockchain, (Doctoral dissertation), The Ohio State University.
- Wiesböck, F. (2018). Thinking outside of the IT capability box. *Paper presented at the 24th Americas conference on information systems, New Orleans, USA*.
- Wijayana, S., & Achjari, D. (2019). Market reaction to the announcement of an information technology investment: evidence from Indonesia. *Information and Management*, 57(7), 103-248.
- Yavuz, M. (2019). Ekonomide dijital dönüşüm: Blockchain teknolojisi ve uygulama alanları üzerine bir inceleme. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 15-29.
- Yavuz, M. S., & Suyadal, M. (2020). Girişimciliğin Finansmanında Initial Coin Offering (ICO) Yöntemi ve Alternatif Finansman Yöntemleriyle Karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 63-84.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research commentary - the new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724-735.
- Zeynalzade, S., Topal, B., & Dizkırıcı, A.S. (2016). İhracatta Akreditifli Ödeme Yönteminin Değerlendirilmesi: Bir Katılım Bankası Örneği. *İşletme Bilimi Dergisi (JOBS)*, 4(1), 130.
- <https://www.tzero.com/>  
<https://consensus.net/quorum/>  
<https://www.hyperledger.org/>

# Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlandırma, Kısa Dönem Getirileri Etkileyen Faktörlerin Analizi

## An Analysis of Underpricing of Initial Public Offerings, Factors Affecting Short-Term Returns in Borsa İstanbul

### Fevziye Gözde Gökpinar

Sorumlu yazar, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ggokpinar@subu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6359-9952

### Güven Sayılğan

Ankara Üniversitesi, sayilgan@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4214-7321

### ÖZET

Bu çalışmada 2010-2022/5 yılları arasında BİST'de ilk kez halka arzı gerçekleşmiş 183 pay senedinde düşük fiyatlandırma olgusu, kısa dönem performanslarını etkileyen faktörler çoklu doğrusal regresyon analizi ve ANOVA analizleriyle araştırılmıştır. Çalışmada ilk işlem günü pozitif getiri olduğu, düşük fiyatlandırma yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaldıraç oranı, aktif büyüklüğü ve halka arzdan elde edilen net hasılatın; düşük fiyatlandırma üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, değişen risk kompozisyonunun yüksek ilk gün anormal getiriyi açıklayamadığını göstermektedir. İlk gün ve 30 günlük birikimli anormal getirilerin sektörlere göre değişiklik göstermediği gözlemlenmiştir. Sıcak halka arz piyasasının varlığını araştırdığımız çalışmamızda fırsatlar penceresinden yaralanan firmaların ilk gün getirileri, daha az halka arz hacminin olduğu yıllarda halka arzını gerçekleştiren firmalarından farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. İlk gün anormal getiriler, 30 günlük birikimli anormal getirilerin standart sapması, halka arz öncesi 30 günlük endeks standart sapması, likidite oranı bağımsız değişkenlerinin 30 günlük birikimli anormal getiriler ile arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek riskli firmaların 30 günlük birikimli anormal getirilerinin düşük ve orta risk kategorisindeki firmaların getirilerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İlk halka arz, düşük fiyatlandırma, kısa dönem performans

### ABSTRACT

In this study, the phenomenon of underpricing and the factors affecting short-term performance in 183 stocks that were offered to the public for the first time in the BIST between 2010-2022/5 were investigated by multiple linear regression analysis and ANOVA analysis. In the study, it was concluded that there was a positive return on the first trading day and underpricing was made. It is concluded that leverage ratio, assets and net proceeds from public offering have a negative effect on underpricing. These findings show that the changing risk composition cannot explain the high first-day abnormal return. It has been observed that the cumulative abnormal returns for the first day and 30 days do not differ according to the sectors. In our study, in which we investigated the existence of the hot public offering market, it was concluded that the first day returns of the companies that benefited from the window of opportunities did not differ from those of the companies that made the public offering in years with less public offering volume. It has been concluded that there is a statistically significant relationship between the first-day abnormal returns, the 30-day cumulative abnormal returns, the 30-day index standard deviation before the IPO, and the liquidity ratio independent variables and the 30-day cumulative abnormal returns. It has been observed that the 30-day cumulative abnormal returns of high-risk firms are higher than the returns of firms in low and medium risk categories.

**Keywords:** Initial public offering, underpricing, short-term performance

### GİRİŞ

Halka arz edilecek olan pay fiyatının doğru belirlenmesi, halka arzın başarısı üzerinde etkilidir. İlk halka arz (İHA) fiyatları belirlenirken; yatırımcıların elde edebilecekleri getiri, şirketin ikincil piyasadaki değerinin maksimize edilmesi ve şirkete yüksek satış hasılatı kazandırılması gibi faktörler dikkate alınır.

Düşük fiyatlandırma, İHA'larda pay senetlerinin gerçek değerinin altında fiyatlanması ve bunun sonucu olarak borsada işlem görmeye başlamasından sonraki dönemde piyasa fiyatının, halka arz fiyatının üzerine çıkmasıdır. Böylece payı İHA fiyatından alan bir yatırımcı ihraç sonrası payını ikincil piyasada satarak pozitif bir getiri sağlamaktadır. Literatüründe, pay senetlerinin gerçek

değerinin altında bir fiyatla satışa sunulması düşük fiyatlama olarak adlandırılırken, pay senetlerinin gerçek değerinin üzerinde bir fiyatla satışa sunulması yüksek fiyatlama olarak adlandırılmaktadır.

Rock (1986) düşük fiyatlandırmayı bilgisiz yatırımcıların "kazananın laneti" (the winner's curse hypothesis) yaşayıp piyasadan çekilmelerini önlemek için şirketlerin yatırımcılara verdiği ödül olarak tanımlamıştır. Ritter ve Beatty (1986)'ye göre düşük fiyatlandırma bilgisiz yatırımcıların İHA'sı gerçekleşecek pay senedinin gerçek değerini öğrenmek için katlandıkları maliyete karşılık talep ettikleri bedeldir.

İHA'larda alım emri veren bir yatırımcının pay senedinin gerçek değeriyle ilgili yaşadığı belirsizliğe "ex-ante belirsizliği" denilmektedir (Ritter ve Beatty 1986: 213). Pay senedinin gerçek değeriyle ilgili belirsizliğin artması durumunda, yatırımcının bilgiye ulaşma maliyeti de artmaktadır. Kazananın laneti problemi ile karşılaşmamak ve yeterli talep düzeyine ulaşabilmek için düşük fiyatlandırma yapılmaktadır. Ritter (1985) ex-ante belirsizliğinin, kazananın laneti problemini arttırarak düşük fiyatlamaya neden olduğunu belirtmiştir.

İHA'yı gerçekleştiren aracı kurumun başarısızlık riskinden kaçmak için fiyatı özellikle düşük tutması, bilgi asimetrisi, şirket ile ilgili belirsizlik durumu, şirketlerin olası ikincil halka arzlarında yüksek talep sağlama arzuları düşük fiyatlandırmanın nedenleri arasında gösterilmektedir.

Türkiye ve yurt dışında İHA literatürü incelendiğinde, pay senetlerinin çoğunlukla düşük fiyatlandırıldığı, birincil piyasadan pay senedi alan yatırımcıların, halka arzın ilk günlerinde bu pay senetlerini ikincil piyasada satarak piyasa getirisinin üzerinde bir getiri elde ettikleri bulgularına ulaşılmıştır. İHA'larla ilgili yapılan çalışmalarda ilk günlerde düşük fiyatlandırmanın sebep olduğu yüksek getirilerin orta ve uzun vadede gerçekleşmediği görülmektedir.

Bu çalışmada, BİST'de 2010-2022/5 yılları arasında İHA'sını gerçekleştiren şirketlerin pay senedi fiyatlarında düşük fiyatlandırma olup olmadığı, pay senetlerinin kısa dönem performansları, ex-ante belirsizliğinin düşük fiyatlandırma ve kısa dönem performansı üzerindeki etkisi, sıcak halka arz piyasasının varlığı, sektörlere göre düşük fiyatlamanın ve kısa dönem performanslarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, BİST'de gerçekleştirilen İHA'lardaki aşırı veya düşük fiyatlandırma olgusu ve bu olgunun belirleyicilerinin 12,5 yıllık bir zaman kapsamında bir arada ve güncel verilerle analiz edilmesiyle ilgili literatüre katkı yapma amacı taşımaktadır.

## Literatür

Ritter (1985), 1977 ve 1982 yıllarında ABD'de İHA'sı gerçekleşen 1.028 şirket üzerinde çalışma yapmıştır. Çalışmasında ex-ante belirsizliğinin düşük fiyatlandırma üzerindeki etkisini ölçmek için şirketin İHA öncesi toplam satış miktarı, toplam hasılat, şirketin yaşı değişkenleri ile regresyon analizi yapmış ve bu değişkenlerin ilk gün düşük fiyatlandırma üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmasında düşük fiyatlandırmayı çok yüksek veya çok düşük yapan aracı kurumların bir sonraki dönemde piyasa değerlerinin düştüğünü göstermiştir.

Ritter (1991), New York Borsası'nda 1975-1984 yılları arasında halka arz edilmiş olan 1.526 pay senedi üzerinde yapmış olduğu çalışmasında, ilk gün getirisinin ortalama %14,3 olduğunu ve performansın ikinci aya kadar pozitif olduğu, ikinci aydan sonra düşüşe geçtiğini saptamıştır. Şirketlerin 3 yıllık performansları değerlendirildiğinde, İHA'ların fazla yapıldığı yıllarda halka arzını gerçekleştiren genç şirketlerin uzun dönem performanslarının daha düşük olduğu, şirket değeri veya yaşı büyük olan şirketlerin İHA'ların çok yapıldığı yıllarda halka arz gerçekleştirmediği, uzun dönemde performanslarının çok düşmediği sonucuna ulaşmıştır.

Levis (1993), 1980-1988 yılları arasında Londra'da halka arz edilen 712 adet pay senedinin getirilerini incelemiş, ilk gün ortalama getirilerini %14,30 olarak bulmuştur.

Levis, Thomas (1994), 1984 ve 1992 yılları arasında Londra'da halka arzı gerçekleşmiş 105 adet yatırım ortaklığının pay senedini incelemiş, ilk günkü getirilerini % 1,91 bulmuştur.

Kıymaz (1996), 1990-1995 yılları arasında finans sektörüne ait İHA'sı gerçekleştirilmiş 39 şirketin kısa dönem performanslarını incelemiş, mali kuruluşlar sektörü için ilk gün getirilerini % 15,3 bulmuştur. İlk gün getirileri; bankalar ve özel finans kurumları alt sektörü için % 20,9, sigorta şirketleri için %10, finansal kiralama ve faktoring şirketleri için %18,5 olarak bulunmuştur. İHA fiyatının belirlenmesi ile ilk işlem günü arasındaki sürede piyasa getirilerinin ortalaması, ilk işlem günü itibarıyla 30 günlük getirilerin standart sapması ilk 30 günlük getirileri etkileyen faktörler arasında bulunmuştur.

Kıymaz (1997), 1990-1995 yılları arasında 88 sanayi işletmesinin 3 yıllık İHA performanslarını incelemiş, ilk gün ortalama getiriyi % 12,2 bulmuştur. Halka arz oranının, getirilerin 30 günlük standart sapmalarının, kamuya ait olan kurumların İHA yoluyla özelleştirilmelerini tanımlayan özelleştirme değişkeninin 30 günlük getiriler ile pozitif anlamlı ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Ritter (1998), 1992-1993 yılları arasında ABD'de İHA'sı gerçekleştirilen 190 şirket üzerinde çalışmıştır. Düşük fiyatlandırmayı etkileyen faktörlerden; İHA fiyatı, halka arz öncesi pay başına kazanç oranı, halka arz sonrası pay başına kazanç oranı, top-

lam hasılat, fiyat kazanç oranı, fiyat satış oranı değişkenlerini incelemiş, fiyat kazanç oranının açıklayıcı gücü olduğu sonucuna varmıştır.

Houge ve Loughran (1999), 1983-1991 yılları arasında ABD'de bankacılık sektöründe 393 adet pay senedinin 5 yıllık İHA performanslarını incelemişler ve ilk günkü ortalama getirileri %6,4 olarak tespit etmişlerdir. Bu payların beş yıl sonraki getirilerinin - % 21,4 olduğunu bulmuşlardır. İHA sırasında piyasa değeri yüksek olan ve borçluluk oranları yüksek olan bankaların uzun dönem performanslarının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Kıymaz (2000), 1990-1996 yılları arasında 163 şirket üzerinde çalışma yapmış, İHA'sı gerçekleştirilen şirketlerin ilk gün ortalama % 13,1 getiri elde ettiği, imalat sektöründe % 11,7, mali kuruluşlar sektöründe % 15 ve diğer sektörlerde % 17,6 olduğu sonucuna ulaşmıştır. Şirketin toplam varlığı, kurumsal mülkiyet yapısı ve kendi şirketine ait aracı kurumdan halka arzın gerçekleşmesi (self-IPO), halka arz fiyatının belirlenmesi ile ilk işlem günü arasındaki sürede piyasa getirilerinin ortalaması değişkenlerinin kısa dönem performansı etkileyen faktörler arasında olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karan ve Ayden (2000) 1992-1995 yılları arasında İMKB'de İHA'sı gerçekleştirilen 70 şirket üzerinde yaptıkları çalışmada, ilk ay ortalama anormal getirinin sıfır, sadece 11. ayda istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir getiri olduğunu. İMKB'de uzun vadede düşük fiyat fiyatlandırmanın olmadığını tespit etmişlerdir.

Ritter ve Welch (2002), 1980-2001 yılları arasında ABD'de İHA'sı gerçekleştirilen 6.249 şirkete ait pay senetlerinin, ilk gün ve üç yıl sonundaki getirilerinin analizini yapmış, ortalama ilk gün getirisi %18,8, 3 yıl sonundaki getirisi % 22,6 bulmuşlardır.

Jaskiewicz, González, Menéndez ve Schiereck (2005), 1990 ve 2000 yılları arasında Almanya 153 ve İspanya'da 43 adet İHA'sı gerçekleştirilen şirket üzerine çalışmış; şirketleri; aile şirketi ve aile şirketi olmayanlar olarak 2 ayrı gruba ayırmıştır. 3. yıl sonunda Almanya'da halka arzı gerçekleşmiş pay senetlerinin -%32,8, İspanya'da halka arzı gerçekleşmiş pay senetlerinin ise -%36,7 getiri elde ettiği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada, şirketin büyüklüğünün getiriler ile pozitif, şirketin yaşının ise negatif etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Yalçiner (2006), 1997-2004 yılları arasında İHA'sı gerçekleştirilen 93 adet pay senedi için düşük fiyatlama olgusunun varlığı incelemiş ilk gün ortalama anormal getirinin % 7,2 olduğunu tespit etmiştir. Sermaye artışı, ortak satış ve her iki yöntemi kullanarak halka arzı gerçekleşmiş pay senetlerinin ilk günkü getirileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur.

Ünlü ve Ersoy (2008), 1995-2008 yılları arasında İHA'sı gerçekleştirilen 112 işletme üzerinde yaptıkları çalışmada, 75 işletmede düşük fiyatlama yapıldığı, 37 işletmede ise yüksek fiyatlama yapıldığı tespit edilmiştir. Ortalama ilk gün getiriler %6,52 olarak bulunmuştur. Çalışmada düşük fiyatlamının faaliyet süresi 20 yıldan fazla olan şirketler ile sabit fiyatla talep toplama yöntemini kullanan şirketlerde daha fazla yapıldığı ortaya konmuştur.

Bildik ve Yılmaz (2008), 1990-2000 yılları arasında halka ilk kez arz olan 234 işletme üzerinde yaptıkları çalışmada; düşük fiyatlamının ve uzun dönem getirilerinin daha önceki çalışmalar göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada ilk gün anormal getiri % 5,94 olarak, uzun dönemli birikimli anormal getiriler ise -% 84,5 olarak tespit edilmiştir.

Altan ve Hotamış (2008), 2000-2006 yılları arasında halka ilk kez arz olan 67 işletme üzerinde düşük fiyatlama olgusunu günlük, haftalık, aylık, 3 aylık dönemler için incelemiş, ilk gün için ortalama getirisinin % 6.78, ilk hafta getirisinin %1.49, ilk ay getirisi %6.64, ilk üç ay getirisinin %15.65 olduğu sonucuna ulaşmıştır. 67 şirketten 48 tanesi ilk üç ay kaybettirirken, 5 tanesi %10'dan az, 19 tanesi %10'dan fazla kazandırmıştır.

Ritter (2009), 1960-2008 yılları arasında ABD'de halka ilk kez arz edilen işletmelerin düşük fiyat anomalisi üzerine çalışma yapmıştır. ABD'de 1960-1969 yılları arasında 2.661, 1970-1979 yılları arasında 1.537, 1980-1989 yılları arasında 2.380, 1990-1999 yılları arasında 4.146 ve 2000-2008 yılları arasında ise 1.301 işletmenin pay senetleri halka arz edilmiştir. Bu işletmelerin ilk gün ortalama getirileri ise sırasıyla %21,2, %7,1, %6,8, %21,1 ve % 24,5 olarak bulunmuştur. 1960-2008 yıllarında 12.022 işletme için ilk gün ortalama getiriler %16,9 olarak tespit edilmiştir.

Sağlam ve Çelik (2011), 1993-2006 yılları arasında İHA'sı gerçekleştirilen 40 pay senedinin kısa, orta ve uzun dönem performanslarını incelenmiştir. 31 tanesinin ilk işlem gününde, 24 tanesinin de ilk işlem ayında düşük fiyatlandırıldığı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada kısa dönemde düşük fiyatlandırmaya aracılık türünün, arz yılının ve arzı üstlenen aracı kurumun etkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır, herhangi bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur.

Otlu ve Ölmez (2011), Ocak-2006, Haziran-2011 dönemini kapsayan 5,5 yıllık süre içerisinde İMKB'de halka ilk kez arz edilen 53 pay senedinin ilk gün ortalama anormal getirisinin % 6,99 olduğu sonucuna varmıştır.

Elmas ve Amanianganeh (2013) 1995-2010 yılları arasında BİST'de ilk kez halka açılan 227 şirket üzerinde araştırma yapmış, düşük fiyatlamının tüm sektörler için halka açılma yöntemlerinden, yabancı yatırımcılara satış yapıp yapılmamasından fazla etkilenmediğini tespit etmiştir.

Kurtaran (2013), 1994 ve 2009 yılları arasında İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin uzun dönem performanslarını incelemiş, ilk gün getirisini %8,32 bulmuştur. İlk gün getirisi en yüksek olan sektör imalat sanayidir ve düşük fiyatlandırılmış İHA'larda uzun dönemde daha yüksek performans gözlemlendiğini göstermiştir.

Kurtaran (2008) 1990 ve 2006 yılları arasında 222 pay senediyle yaptığı araştırmada ilk günkü getirileri % 15,03 bulmuştur.

Song, Tan, Yi (2014), 2006 eylül ve 2011 aralık ayları arasında İHA'sı gerçekleştirilen 948 şirketin ilk gün getirilerini % 66 bulmuş, fiyat belirsizliği, aracı kurum itibarı ve fiyat istikrarı uygulamalarının düşük fiyatlandırma üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım ve Dursun (2016), 2004 -2014 yılları arasında BİST'de İHA'sı gerçekleştirilen 110 şirketin 15 günlük fiyat performansını incelemiş ve çalışmada ilk gün düşük fiyatlanmanın varlığını tespit etmiştir. Üçüncü günden itibaren pozitif anormal getirilerin negatife döndüğünü gözlemlemişlerdir, mali kuruluşlar sektörüne ait firmaların ilk gün %8,2 ile en yüksek anormal getiriye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ortak satış ve sermaye artırım ile İHA'sı gerçekleştirilen şirketlerin ilk gün getirisi %6,9 ile en yüksek ilk gün anormal getirisidir. Kısmen bakiyeyi yüklenim aracılık şeklini tercih eden firmaların ilk gün getirisi % 7,7 ile en yüksek ilk gün anormal getiri olduğu gözlemlenmiştir.

Kurumahmutoğlu (2019), BİST'de İHA'sı gerçekleştirilen 137 şirket üzerinde düşük fiyatlandırma olgusunu incelemiş, %5,33 düzeyinde düşük fiyatlandırma yapıldığı sonucuna ulaşmıştır.

### Veriler

Çalışmamızda, 2010-2022 yılları arasında İHA'sı gerçekleştirilen 183 pay üzerinde düşük fiyatlandırma olgusu, kısa dönem performansları ve getirileri etkileyen faktörler araştırılmıştır. 2010 yılında 22, 2011 yılında 26, 2012 yılında 25, 2013 yılında 18, 2014 yılında 11, 2015 yılında 6, 2016 yılında 1, 2017 yılında 3, 2018 yılında 9, 2019 yılında 6, 2020 yılında 8, 2021 yılında 41, 2022 yılı Nisan ayı itibarıyla 5 adet payın halka arzı gerçekleşmiştir. Veriler SPK, BİST, MKK'nın web sayfalarından elde edilmiştir. Şirketler mali, imalat ve diğer olmak üzere 3 sektör altında toplanmıştır.

Araştırmanın ilk kısmında düşük fiyatlanmanın varlığı, ikinci kısmında düşük fiyatlandırmayı etkileyen faktörler, ex-ante belirsizliğiyle düşük fiyatlandırma arasındaki ilişki ve sıcak halka arz piyasasının varlığı araştırılmaktadır. Üçüncü kısımda ise piyasaya göre düzeltilmiş ilk gün getirilerinin sektörlere göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Dördüncü kısımda, İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin kısa dönem performansları ve performanslarını etkileyen faktörler analiz edilmiştir. Ayrıca, 30 günlük piyasaya göre düzeltilmiş getirilerin sektörlere göre dağılımı incelenmiştir. Kısa vade 30 gün olarak tanımlanmıştır. Çalışmada basit doğrusal ve çoklu doğrusal regresyon analizleri ile Faktör ve ANOVA analizleri kullanılmıştır. Analizler Stata/SE 12 programı kullanılarak yapılmıştır.

### Yöntem

Çalışmanın ilk aşamasında pay senetlerinin 30 günlük getirileri hesaplanmıştır. Getiri hesaplamalarında, olay çalışması yöntemlerinde kullanılan getiri modellerinden piyasaya göre düzeltilmiş getiri metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre anormal getiriyi piyasadaki fiyat hareketlerinden arındırmak gerekmektedir. Bir pay senedinin anormal getirisi (AR) pay senedinin ham getirisinden piyasa getirisinin çıkartılmasıyla bulunur. (Kıymaz, 1997: 48).

Düşük fiyatlandırmayı tespit edebilmek için öncelikle ham getirileri sonra anormal getirileri hesaplamak gerekmektedir. Bu nedenle getiriler; ham getiriler, piyasa getirileri, piyasaya göre düzeltilmiş anormal getiriler ve birikimli anormal getiriler olarak hesaplanmıştır. (Ritter, 1991; Aggarwal, Leal ve Hernandez, 1993; Kıymaz, 1997a).

*Bu metoda göre ham getiriler:*

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \quad (1)$$

$P_{i,t}$ =i. Pay senedinin t günü kapanış fiyatı

$P_{i,t-1}$ =i. Pay senedinin bir gün önceki kapanış fiyatı

İlk gün ham getirileri hesaplanırken  $P_{i,t}$  yerine ilk işlem günü kapanış fiyatı,  $P_{i,t-1}$  yerine halka arz fiyatı kullanılmıştır.

İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin getirileri üzerinde piyasada yaşanan dalgalanmaların etkisi vardır. Pay senedi getirileri üzerindeki piyasa etkisini azaltmak için pay senedinin ham getirisinden, piyasa getirisi çıkarılarak pay senedinin piyasaya göre düzeltilmiş getirisi bulunmuştur (Chalk ve Peavy, 1987; Ritter, 1991; Kıymaz, 1997a). Bu yöntemde getiriler sistematik riske göre düzeltilmemiştir İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin beta ( $\beta$ ) değerlerinin 1'e eşit olduğu varsayılır. Bunun nedeni İHA'lardan önce şirketlerle ilgili yeterli ve doğru bilgiye ulaşılamamasıdır. (Karan, 2000: 92 ) Çalışmada piyasa endeksi olarak BİST TUM Endeksi kullanılmıştır.

Piyasa getirisi:

$$R_{m,t} = \frac{P_{m,t} - P_{m,t-1}}{P_{m,t-1}} \quad (2)$$

$P_{m,t}$ = BİST TUM endeksinin t işlem günü kapanış değeri

$P_{m,t-1}$ = BİST TUM endeksinin bir önceki gün kapanış değeri

Anormal getiriler:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (3)$$

$R_{i,t}$ = i pay senedinin t günündeki getirisi

$R_{m,t}$  = BİST TUM endeksinin t günündeki getirisi

Birikimli anormal getiriler :

$$CAR_t = \sum AR_i \quad (4)$$

Günlük veya aylık ortalama anormal getiriler:

$$\overline{AR}_t = \frac{\sum_{i=t}^n AR_{it}}{n} \quad (5)$$

eşitlikteki gibi hesaplanmıştır.

Çalışmada öncelikle 30 gün için piyasaya göre düzeltilmiş günlük getiriler hesaplanmıştır. Ortalama anormal getirilerin 0'dan farklı olup olmadığını belirlemek için tek yönlü t testi yapılmıştır. Tek yönlü t testi hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$$H_0 = \overline{AR}_t = 0$$

$$H_1 = \overline{AR}_t > 0$$

Yokluk hipotezi ( $H_0$ ) İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin ilk işlem günü ortalama anormal getirilerinin 0'a eşit olduğunu, bu pay senetlerine yatırım yaparak pozitif anormal getiri elde etmenin mümkün olmadığını, düşük fiyatlama yapılmadığını ifade etmektedir.

Alternatif hipotez ( $H_1$ ) ise İHA'sı gerçekleştirilen pay senetlerinin ilk işlem günü ortalama anormal getirilerinin 0'dan büyük olduğunu, bu pay senetlerine yatırım yaparak pozitif anormal getiri elde edilebileceğini, düşük fiyatlama yapıldığını ifade etmektedir.

Yokluk hipotezinin doğru olduğu varsayımı altında t değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$t_{hes} = \frac{\bar{X} - \mu}{S\bar{x}}$$

$\bar{x}$ = örneklem ortalamasıdır.

$\mu$  = yokluk hipotezinde söz edilen evren ortalamasıdır.

$S\bar{x}$  = örneklemin standart sapmasıdır.

$\alpha$  anlamlılık düzeyinde hesaplanan  $t_{hes}$  değeri kritik değeri aşıyorsa ya da red bölgesine düşüyorsa  $H_0$  hipotezi reddedilir. Bu durumda düşük fiyatlama yapıldığı, pozitif anormal getiri elde edilebileceği sonucuna ulaşılır.

### **Exante Belirsizliği Hipotezi, Düşük Fiyatlandırmayı ve Kısa Dönem Performansı Etkileyen Faktörler**

İHA'larda düşük fiyatlamamanın nedenlerini açıklamak üzere birçok hipotez ortaya atılmıştır. Bu hipotezler arasında exante belirsizliği hipotezi ampirik olarak en çok incelenen hipotezlerin başında gelmektedir. Bu çalışmada düşük fiyatlandırma ve kısa dönem getirileri etkileyen faktörleri incelerken exante belirsizliği hipotezinden yararlanılmıştır.

İHA'larda satın alma emri veren bir yatırımcının pay senedinin gerçek değeri hakkında yaşadığı belirsizliğe "ex-ante belirsizliği" denilmektedir.(Beatty, Ritter, 1986 : 213) Eğer hisse senedinin gerçek değerine ilişkin belirsizlik artarsa, yatırımcılar ilk günkü gerçek anormal getirileri doğru bir şekilde tahmin edemezler ve bilgiye erişim maliyeti artar. Kazananın laneti sorununun önüne geçebilmek, pay senedi piyasasının limon problemiyle karşılaşmaması ve yeterli talep seviyesine ulaşabilmesi için düşük fiyatlama uygulanmaktadır. Ritter (1985)'e göre, ex-ante belirsizliği kazanan laneti sorunu artırmaktadır.

Çalışmanın ikinci aşamasında düşük fiyatlandırmayı etkileyen faktörler ve ex-ante belirsizliğiyle düşük fiyatlandırma arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Ex-ante belirsizliğinin varlığını araştırmak için kullanılan çoklu doğrusal regresyon modelleri Model1 ve Model 2 aşağıda verilmiştir. Bu bölüm ayrıca, düşük fiyatlandırmayı ve kısa vadeli performansı etkileyen, ex-ante belirsizliği ile ilişkilendirilen bağımsız değişkenlerin tanımını da içermektedir. Ex-ante belirsizliğini araştırmak için kullanılan bağımsız değişkenler self IPO, halka arz oranı, hasılat, yaş, aktif, pasif, defter değeri, pay başına kar, net dönem karı, likidite oranı, borç özkaynak oranı, kaldıraç oranı, pd/dd oranı, piyasanın standart sapması, aracılık şekli, satış yöntemi değişkenleridir.

Model 1:

$$\begin{aligned} AR1 = & \alpha + \beta 1 Piyasa_{Ort} + \beta 2 Piyasa_{Std} + \beta 3 D OrtakSatış + \beta 4 D SermayeArttırımı \\ & + \beta 5 D BakiyeyiYüklenim + \beta 6 D EnİyiGayret \\ & + \beta 7 D Birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama \\ & + \beta 8 D Birincil piyasada değişken fiyatla talep toplama + \beta 9 D Sabit fiyatla talep toplama \\ & + \beta 10 D Mali + \beta 11 D İmalat + \beta 12 D Diğer + \beta 13 D Self_{IPO} + \beta 14 D 2010 + \beta 15 D 2011 \\ & + \beta 16 D 2012 + \beta 17 D 2013 + \beta 18 D 2014 + \beta 19 D 2015 + \beta 20 D 2016 + \beta 21 D 2017 \\ & + \beta 22 D 2018 + \beta 23 D 2019 + \beta 24 D 2020 + \beta 25 D 2021 + \beta 26 HalkaArzOranı \\ & + \beta 27 D NetHasulat + \beta 28 HalkaArzFiyatı + \beta 29 Yaş + \beta 30 Aktif + \beta 31 PD/DD \\ & + \beta 32 Fiyat/Kazanç + \beta 33 LikiditeOranı + \beta 34 Borç/Özkaynak + \beta 35 KaldıraçOranı \end{aligned}$$

Model2:

$$\begin{aligned} CAR30 = & \alpha + \beta 1 Piyasa_{Ort} + \beta 2 Piyasa_{Std} + \beta 3 D OrtakSatış + \beta 4 D SermayeArttırımı + \\ & \beta 5 D BakiyeyiYüklenim + \beta 6 D EnİyiGayret + \beta 7 D Birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama + \\ & \beta 8 D Birincil piyasada değişken fiyatla talep toplama + \beta 9 D Sabit fiyatla talep toplama + \beta 10 D Mali + \\ & \beta 11 D İmalat + \beta 12 D Diğer + \beta 13 D Self_{IPO} + \beta 14 D 2010 + \beta 15 D 2011 + \beta 16 D 2012 + \beta 17 D 2013 + \\ & \beta 18 D 2014 + \beta 19 D 2015 + \beta 20 D 2016 + \beta 21 D 2017 + \beta 22 D 2018 + \beta 23 D 2019 + \beta 24 D 2020 + \\ & \beta 25 D 2021 + \beta 26 HalkaArzOranı + \beta 27 D NetHasulat + \beta 28 HalkaArzFiyatı + \beta 29 Yaş + \beta 30 Aktif + \\ & \beta 31 \frac{PD}{DD} + \beta 32 \frac{Fiyat}{Kazanç} + \beta 33 LikiditeOranı + \beta 34 \frac{Borç}{Özkaynak} + \beta 35 KaldıraçOranı + \beta 36 MarketStd30 + \\ & \beta 37 PiyasaOrt + \beta 38 PiyasaStd \end{aligned}$$

Çoklu doğrusal regresyon analizinde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir:

**ARI:** İlk gün anormal getiriye gösterir. Bağımlı ve bağımsız değişken olarak analizlere dâhil edilmiştir.

**CAR30:** 30 günlük birikimli anormal getiriye gösterir. Bağımlı değişkendir.

**Market\_STD\_30:** Halka arzdan sonraki 30 günlük piyasa getirilerinin standart sapmasını gösterir. Ex-post belirsizliği ile ilişkilendirilmiştir. Riskin yüksek olduğu durumda getirinin yüksek olması beklenmektedir.

**Before\_Market\_STD:** Halka arz gerçekleşmeden önceki 30 günlük piyasanın standart sapmasını göstermektedir. Halka arz gerçekleşmeden önceki 1 aylık dönemde piyasanın oynaklığının ilk gün getirilerine etkisini ölçmek için analize dâhil edilmiştir. Sistematiik riskin belirsizliği artıracığı için getirinin yüksek olması beklenir.

**STD30:** 30 günlük piyasaya göre düzeltilmiş anormal getirilerin standart sapmasını gösterir. Ex-post belirsizliğini ölçmek için kullanılan bağımsız değişkendir. Getiri ile arasında pozitif ilişki beklenmektedir.

**HalkaArzŞekli:** Sermaye artırımı yöntemiyle yapılan halka arzlarda elde edilen satış hasılatı şirketin büyümesi için kullanılacaktır. Bu durumda ortak satış yoluyla yapılan halka arza göre belirsizlik daha azdır. Ortak satış yönteminde daha fazla düşük fiyatlandırma yapılması beklenmektedir. Kukla değişkendir. D\_ArzSekli1: Ortak Satış, D\_ArzSekli2: Sermaye Artırımı, D\_ArzSekli3: Sermaye Artırımı ve Ortak Satış

**AracılıkŞekli:** Halka arzın hangi aracılık türüyle gerçekleştiğini gösterir. Kukla değişkendir. 3 kategoriye ayrılmıştır. D\_AracilikSekli1: Bakiyeyi Yüklenim, D\_AracilikSekli2: En İyi Gayret, D\_AracilikSekli3: Kısmi Yüklenim. "Bakiyeyi yüklenim" ve "kısmi yüklenim" aracılık şekillerinde aracı kurum "en iyi gayret" aracılığına göre daha fazla risk yüklediği için daha fazla düşük fiyatlandırma yapılması beklenmektedir.

**SatışYöntemi:** Halka arzı gerçekleştiren pay senetlerinin hangi yöntemle satıldığını gösterir.

Loughran, Ritter ve Rydqvist'in (1994) sabit fiyatlı talep toplama yönteminde düşük fiyatlandırmanın daha yüksek bir boyutta görüldüğünü bildirmektedir. Chowdhry ve Sherman (1996) sabit fiyatla talep toplama yönteminin iki özelliğinden dolayı fiyat aralığı ile talep toplama yöntemine göre daha düşük fiyatlandırmaya neden olduğunu belgelemektedir. Bunlardan ilki ihale sürecinin uzunluğudur; "Fiyat bilgisi sızıntısı", tekliflerin alındığı gün ile halka arzın ilk günü arasındaki zaman aralığından kaynaklanmaktadır. İkincisi, bu yöntemde yatırımcı, talep edildiği gibi hissenin tamamı için peşin ödeme yapmak zorundadır.

Kukla değişkendir ve 4 kategoriye ayrılmıştır. D\_SatisYontemil: Birincil piyasada değişken fiyatla talep toplama, D\_SatisYontemil2: Birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama, D\_SatisYontemil3: Fiyat aralığıyla talep toplama, D\_SatisYontemil4: Sabit fiyatla talep toplama

**Self\_IPO:** Halka arzı şirketin kendisinin veya grup şirketlerinin gerçekleştirmesine literatürde self offered IPO denilmektedir. Halka arzın kendi şirketlerinden yapılması durumunda aracı kurum ile halka arzı gerçekleştiren şirket arasındaki bilgi asimetrisi olmayacağı için düşük fiyatlandırmanın daha az yapılması beklenmektedir. Kukla değişkendir. Buna göre halka arzın kendi şirketinden veya grup şirketlerinden gerçekleşiyorsa 1, gerçekleşmiyorsa 0 değerini alır.



**HalkaArzYılı:** Halka arzın hangi yıl gerçekleştiğini gösterir. Sıcak ve soğuk halka arz piyasasının ilk gün anormal getirileri nasıl etkilediğini analiz etmek için çalışmaya dâhil edilmiştir. Ibbotson ve Jaffe (1975), Ritter (1984), Helwege ve Liang (2001), Brownhilder ve Smith (2013) sıcak halka arz piyasasında düşük fiyatlamaların daha yüksek olduğunu belgelemektedir. Kukla değişkendir. D2010, D2011, D2012, D2013, D2014, D2015, D2016, D2017, D2018, D2019, D2020, D2021, D2022 olmak üzere 13 kategoriye ayrılmıştır.

**Sektör:** Halka arzı gerçekleştiren şirketin hangi sektöre ait olduğunu gösterir. Kukla değişkendir. 3 kategoriye ayrılmıştır. D\_Mali, D\_İmalat, D\_Diğer.

**HalkaArzOranı:** Halka arz oranını gösterir. Keasey ve Short(1992)'ya göre halka arz oranının yüksek olması yani şirket sahiplerinin halka arz sonrası düşük oranda paya sahip olmaları durumunda yatırımcıda kendi şirketlerine olan güvenlerinin düşük olduğu algısını uyandırmaktadır. Bu durum yatırımcıya şirket ile ilgili olumsuz sinyaller verebileceği için belirsizliği arttırmaktadır.

**Hasılat:** Halka arzdan sağlanan hasılatı gösterir. Hasılatın düşük olması şirket ile ilgili olumsuz sinyal verebileceği için belirsizliği arttırabileceği beklenmektedir. Bu nedenle hasılat ile düşük fiyatlama arasında negatif ilişki beklenmektedir.

**HalkaArzFiyatı:** Halka arz fiyatını gösterir.

**Yaş:** Şirketin faaliyet süresini gösterir. Faaliyet süresi fazla olan şirketlerle ilgili bilgiye ulaşmak faaliyet süresi kısa olan şirketlere göre daha kolaydır ayrıca faaliyet süresi fazla olan şirketler piyasada kendilerini ispat ettikleri için saygınlıkları ve güvenilirlikleri daha fazladır. Faaliyet süresi fazla olan şirketler faaliyet gösterdikleri sektörü daha iyi tanımlarından ve tecrübelerinden dolayı finansal öngörülerini daha yüksektir. Diğer bir deyişle faaliyet süresi kısa olan şirketlerin belirsizliği dolayısıyla riski faaliyet süresi uzun olan şirketlere göre daha fazladır. Bu nedenle Ritter (1986)'e göre faaliyet süresi kısa olan şirketler yatırımcıları etkileyebilmek için daha fazla düşük fiyatlama yapmaktadır. Şirketin faaliyet süresiyle düşük fiyatlandırma arasında negatif ilişki beklenmektedir.

**Aktif:** Şirketin toplam aktif değerini gösterir. Toplam aktif değeri küçük olan şirketlerin büyük olan şirketlere göre daha spekülâtif olduğu, fon bulmakta büyük şirketlere göre zorluk çektikleri dolayısıyla belirsizliklerinin daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle toplam varlığı küçük olan şirketlerin ilk halka arzlarında daha fazla düşük fiyatlama yapması beklenmektedir. Düşük fiyatlama ile şirketin toplam aktifleri arasında ters ilişki beklenmektedir.

**KısaVadeliYükümlülükler:** Şirketin kısa vadeli yükümlülüklerini gösterir. Yükümlülükleri fazla olan şirket ile ilgili belirsizlik algısının fazla olacağı için daha fazla düşük fiyatlandırma yapması beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlama arasında pozitif ilişki olması beklenmektedir.

**DD:** Defter değerini gösterir. Defter değeri yüksek olan şirket ile ilgili belirsizlik algısı düşük olacağı için daha az düşük fiyatlama yapması beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlama arasında ters ilişki olması beklenmektedir.

**PD/DD:** Piyasa değeri/ defter değeri oranıdır. Oranın düşük olması şirketin piyasada olması gerektiğinden düşük fiyatlandığını gösterir. Bu durumda şirket ile ilgili belirsizliği arttıracığı için daha yüksek düşük fiyatlama beklenilir.

**ArzMaliyeti:** Halka arz maliyetini gösterir.

**Stoklar:** Stok miktarını gösterir.

**DönenVarlıklar:** Dönen varlık miktarı yüksek olan şirketlerin riskinin düşük olacağı öngörülerek düşük fiyatlandırma ile arasında pozitif ilişki beklenmektedir.

**PayBaşınaKar:** Pay başına karı gösterir. Pay başına kar oranının yüksek olması şirket ile ilgili belirsizliği düşüreceği için düşük fiyatlandırmanın daha az yapılması beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlandırma arasında ters ilişki beklenmektedir.

**Fiyat/Kazanç:** Fiyat kazanç oranını gösterir. Halka arz fiyatının aşırı değerlenip değerlenmediğini araştırmak için analize dâhil edilmiştir.

**NetDönemKarı:** Net dönem karını gösterir. Net dönem karının yüksek olması yatırımcıda şirket ile ilgili belirsizlik algısını düşüreceği için yatırımcının daha az düşük fiyatlandırma talep etmesi beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlandırma arasında ters ilişki beklenmektedir.

**LikiditeOranı:** Likidite oranını gösterir. Likidite oranının yüksek olması şirketin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünün yüksek olduğunu gösterdiği için şirket ile ilgili belirsizlik azalacağından düşük fiyatlandırmanın daha az yapılması beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlandırma arasında ters ilişki beklenmektedir.

**Borç/Özkaynak:** Borç/Özkaynak oranını gösterir. Bu oranın yüksek olması şirketin daha çok borçlanarak finansman sağladığını gösterir. Bu durum şirket ile ilgili belirsizliği arttıracığı için şirketin daha fazla düşük fiyatlandırma yapması beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlandırma arasında pozitif ilişki beklenmektedir.

**KaldıraçOranı:** Kaldıraç oranını gösterir. Varlıkların yüzde kaçının yabancı kaynaklarla karşılandığını gösteren kaldıraç oranının yüksek olması ödeme riskini arttıracığı için yatırımcının daha fazla düşük fiyatlandırma talep etmesi beklenmektedir. Bu değişken ile düşük fiyatlandırma arasında pozitif ilişki beklenmektedir.

Çalışmanın üçüncü kısmında sıcak halka arz piyasasının varlığını araştırmak için ilk gün getirileri güven aralıklarına göre ortalamanın üstünde, ortalamada ve altında olan yıllar 3 gruba ayrılarak üç grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı ANOVA analizi ile incelenmiştir. Ayrıca ilk gün ve kısa dönem getirilerinin sektörlere göre değişiklik gösterip göstermediğini araştırmak için ANOVA analizi kullanılmıştır.

### **Korelasyon Matrisi ve Faktör Analizleri**

Çalışmamızda değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak, daha fazla sayıda değişkenden ortak varyansı paylaşan ve yüksek korelasyona sahip daha az sayıda anlamlı değişken elde etmek için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmıştır. (Rummel, 1970 : 102)

Bağımsız değişkenlere ait korelasyon matrisi Tablo 1'de verilmiştir. Rotasyon işlemi uygulandıktan sonra faktör analizinin sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Korelasyon matrisi

Değişkenler	Halka Arz Oranı	Halka Arz Fiyatı	Yas	Toplam Hasılat	Pay Sayısı	Aktif	Pasif	Özkaynaklar	İhraç Öncesi Sermaye	Arz Maliyeti	Net Dönem Karı	Pay Başına Kar
Halka Arz Oranı	1											
Halka Arz Fiyatı	0.1111	1										
Yas	0.0422	0.0982	1									
Toplam Hasılat	0.0415	0.3573	-0.0057	1								
Nominal Hasılat	-0.0046	-0.0636	0.0159	0.6286	1							
Aktif	0.0640	0.2831	-0.0225	0.5926	0.3888	1						
Pasif	0.0150	0.3400	0.0102	0.5227	0.1682	0.8828	1					
Özkaynaklar	0.1094	0.0940	-0.0587	0.4541	0.5373	0.7649	0.3726	1				
İhraç Öncesi Sermaye	-0.0028	-0.0596	0.0006	0.6354	0.9779	0.4403	0.1990	0.5968	1			
Arz Maliyeti	0.0373	0.4487	0.0404	0.7532	0.4164	0.5493	0.5070	0.3895	0.4386	1		
Net Kar/Zarar	0.2822	0.1920	-0.0768	0.2678	0.0503	0.2668	0.0737	0.4261	0.0712	0.0525	1	
Pay Başına Kar	0.2481	0.4458	0.0141	0.1890	-0.0262	0.1897	0.1009	0.2375	-0.0125	0.1731	0.5275	1
Fiyat/Kazanç	-0.0364	-0.0069	0.0499	-0.0061	0.0277	-0.0497	-0.0411	-0.0420	0.0261	-0.0075	-0.0258	-0.0808
Dönen Varlıklar	0.0708	0.3523	0.0800	0.5169	0.1322	0.5119	0.5527	0.2531	0.1485	0.3506	0.2288	0.2917
Kısa Vadeli Yükümlülükler	0.0054	0.2166	0.0487	0.6613	0.2293	0.4769	0.6481	0.0533	0.2027	0.4453	0.0440	0.0964
Likidite Oranı	-0.0293	-0.0709	-0.1463	-0.0551	-0.0341	-0.0392	-0.0464	-0.0138	-0.0441	-0.0632	-0.0049	0.0594
PD/DD	-0.0255	0.1026	-0.0217	0.2673	0.0506	-0.0381	-0.0328	-0.0304	0.0453	0.2954	-0.0193	-0.1418
Borç/sermaye	-0.0234	0.1483	-0.0485	0.0030	-0.0468	0.1040	0.1849	-0.0482	-0.0430	0.0276	-0.0392	-0.0410
Kaldıraç Oranı	0.0166	0.1942	0.0895	0.2393	-0.0295	0.1412	0.3865	-0.2518	-0.0452	0.2474	-0.1843	-0.1148
Fiyat/Kazanç	1											
Dönen Varlıklar	-0.0855	1										
Kısa Vadeli Yükümlülükler	-0.0654	0.7438	1									
Likidite Oranı	-0.0257	-0.0449	-0.0626	1								
PD/DD	0.1012	-0.0446	-0.0340	-0.0163	1							
Borç/sermaye	-0.0132	0.1073	0.0496	-0.0479	0.1778	1						
Kaldıraç Oranı	0.0375	0.3075	0.4956	-0.3021	0.1425	0.3809	1					

**Tablo 2.** Faktör analizi rotation: orthogonal varimax (kaiser off)

Faktör	Varyans	Fark	Oran	Kümülatif
Faktör1	3,2016	1,33307	0,3254	0,3254
Faktör2	1,86853	0,09476	0,1899	0,5154
Faktör3	1,77377	0,3274	0,1803	0,6957
Faktör4	1,44637	0,44444	0,147	0,8427
Faktör5	1,00193	0,50313	0,1018	0,9445
Faktör6	0,4988	0,15992	0,0507	0,9953
Faktör7	0,33888	0,01772	0,0344	1,0297
Faktör8	0,32116	0,21919	0,0326	1,0623
Faktör9	0,10197	0,09029	0,0104	1,0727
Faktör10	0,01169	0	0,0012	1,0739

Korelasyon matrisi incelendiğinde halka arzdan elde edilen brüt hasılat ile nominal halka arz sayısı, aktifler, yükümlülükler, ihraç öncesi çıkarılmış sermaye, halka arz maliyeti, dönen varlıklar, kısa vadeli yükümlülükler arasında 0,50'den yüksek korelasyon olduğu gözlemlenmektedir. Halka arz edilen pay sayısı ile özkaynaklar ve ihraç öncesi çıkarılmış sermaye, varlıklar ile yükümlülükler ve özkaynaklar, öz kaynaklar ve halka arz maliyeti arasında, yükümlülükler ile kısa vadeli yükümlülükler, dönen varlıklar ile kısa vadeli yükümlülükler ve arz maliyeti, öz kaynaklar ile ihraç öncesi çıkarılmış sermaye, net dönem karı ile pay başına kar, kısa vadeli yükümlülükler ile dönen varlıklar, toplam hasılat ile nominal hasılat, aktif, pasif, ihraç öncesi çıkarılmış sermaye, arz maliyeti, dönen varlıklar, kısa vadeli yükümlülükler arasında 0,50'den yüksek korelasyon varlığı tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Rotasyon işlemi uygulandıktan sonra aynı faktör altında toplanan değişkenler ve faktör yüklemeleri

Değişkenler	Faktör1	Faktör2	Faktör3	Faktör4	Faktör5	Faktör6	Faktör7	Faktör8	Faktör9	Faktör10
Halka Arz Oranı	0,1412	-0,089	-0,1358	0,0408	0,0858	-0,186	-0,0067	0,4385	-0,0165	0,0185
Pay Başına Kar	-0,0017	0,0236	0,0439	0,779	-0,1168	-0,112	0,0689	0,0051	-0,0252	0,0085
Fiyat/Kazanç	-0,0236	0,0707	-0,122	-0,0569	0,0928	0,0576	0,0147	-0,2943	-0,1022	0,0744
Likidite Oranı	-0,0196	-0,038	-0,0381	0,0697	-0,012	-0,488	0,0081	0,1042	-0,0196	0,011
PD/DD	-0,0368	0,2342	-0,0485	-0,0871	0,7902	0,0256	0,0546	0,0032	0,0008	-0,0011
Borç/Özkaynak	-0,0331	-0,061	0,3951	-0,0228	0,1969	0,1327	0,436	0,0025	-0,0122	-0,0039
Kaldıraç Oranı	0,4505	0,1239	0,386	-0,1607	0,1685	0,4205	0,2619	-0,0648	-0,0153	0,0204
Aktif	0,1395	0,1604	0,7275	0,1373	0,0022	0,0385	0,0002	-0,0471	-0,0947	0,0302
Toplam Hasılat	0,5794	0,6864	0,1343	0,0541	0,3053	0,0166	0,0172	0,0704	-0,004	0,0115
Özkaynaklar	-0,8595	-0,015	0,134	0,3015	-0,0238	0,0426	-0,1717	-0,0094	0,1754	-0,0244
Halka Arz Öncesi Çıkarılmış Sermaye	0,0015	0,8235	-0,0041	-0,0373	-0,082	0,0171	0,046	-0,1052	0,0354	-0,0204
Net Dönem Karı	-0,3445	0,0145	0,0487	0,8197	0,0261	0,0425	-0,0749	0,0137	0,0221	-0,0067
Dönen Varlıklar	0,4643	0,1669	0,7528	0,0284	-0,0431	0,0267	0,0534	0,0196	0,1093	-0,0307
Stoklar	0,8173	0,1444	0,2484	-0,0139	-0,0245	0,089	-0,1382	0,0696	0,1855	0,0204
Kısa Vadeli Yükümlülükler	0,8925	0,1783	0,3392	-0,0693	-0,027	0,0154	-0,0539	-0,0265	0,0123	-0,0338
Arz Maliyeti	0,2875	0,7237	0,3443	0,0641	0,4197	0,029	-0,0988	0,0522	-0,0431	0,0241

Kaiser kriteri, tutulacak faktörlerin sayısını belirlemede kullanılan kriterlerden biridir. Bu kriter, özdeğeri (eigenvalue)'nin üzerindeki tüm faktörleri tutmayı önerir (Kaiser, 1960). İlk beş faktör, özdeğerlerinin 1'den büyük olması nedeniyle seçilmiştir. Bu faktörler arasında faktör yükü 0,5 ve üzeri olan değişkenler seçilmiştir. Çünkü Hair ve diğerleri (1998), faktör yükleri 0,5 ve üzeri olan değişkenlerin, bir faktörü oluşturmak için gerekli minimum yükü belirlemede çok önemli olduğunu öne sürmektedir.

Defter değeri, PD/DD değişkeninin paydasında kullanıldığından, DD değişkeni analizden çıkarılmıştır. Stoklar, dönen varlıklar, kısa vadeli yükümlülükler değişkenleri, likidite oranını hesaplamak için kullanılan değerlerdir. Bu nedenle analize dâhil edilmemiştir. Pay başına kar oranı Önceden Çıkarılmış Sermaye ve NetDönemKarı değişkenlerinden oluştuğundan ve pay başına kar değişkeni fiyat kazanç oranının paydası olduğu için analizin dışında tutulmuştur. Hasılat ve Maliyet değişkenleri arasındaki korelasyon dikkate alınarak halka arz maliyeti halka arzdan elde edilen gelirlerden çıkarılmış ve NetHasılat değişkeni olarak analize dahil edilmiştir.

## Bulgular

Çalışmada öncelikle pay senetlerinin 30 günlük ham getirileri eşitlik 1'e göre hesaplanmıştır. Pay senetlerinin piyasaya göre düzeltilmiş getirilerinin hesaplanabilmesi için eşitlik 2 kullanılarak endeks getirileri hesaplanmış, ardından eşitlik 3 yardımıyla piyasaya göre düzeltilmiş günlük getiriler hesaplanmıştır. Eşitlik 4'e göre hesaplanmış 30 günlük ortalama anormal getiriler Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.** 30 günlük piyasaya göre düzeltilmiş anormal getiriler

Anormal Getiri (AR)	Ort.	Std. S.	T	P Ha:Ort.!= 0	P Ha: Ort.> 0
AR1	0,0550	0,0862	8,6266	0,0000	0,0000
AR2	0,0340	0,0776	5,9285	0,0000	0,0000
AR3	0,0244	0,0734	4,5057	0,0000	0,0000
AR4	0,0084	0,0778	1,4715	0,1429	0,0714
AR5	0,0106	0,0546	1,7894	0,0092	0,0046
AR6	0,0100	0,0760	1,0854	0,0752	0,0376

AR7	-0,0007	0,0470	-0,2152	0,8299	0,5851
AR8	0,0001	0,0506	0,0362	0,9712	0,4856
AR9	0,0049	0,0469	1,4168	0,1583	0,0791
AR10	-0,0066	0,0565	-1,5883	0,1140	0,9430
AR11	0,0002	0,0443	0,0837	0,9334	0,4667
AR12	0,0049	0,0535	1,2523	0,2121	0,1060
AR13	0,0070	0,0457	2,0854	0,0384	0,0192
AR14	0,0041	0,0410	1,3748	0,1709	0,0854
AR15	0,0316	0,2728	1,5679	0,1187	0,0593
AR16	0,0053	0,0416	1,7422	0,0832	0,0416
AR17	0,0013	0,0345	0,5438	0,5872	0,2936
AR18	0,0037	0,0355	1,4335	0,1534	0,0767
AR19	-0,0018	0,0392	-0,6462	0,5189	0,7405
AR20	0,0018	0,0413	0,5907	0,5555	0,2777
AR21	-0,00009	0,0409	-0,0297	0,9763	0,5118
AR22	-0,0019	0,0394	-0,6753	0,5003	0,7498
AR23	-0,0018	0,0406	-0,6056	0,5455	0,7272
AR24	0,0035	0,0357	1,3323	0,1844	0,0922
AR25	0,0026	0,0308	1,1692	0,2439	0,1219
AR26	-0,0036	0,0320	-1,5410	0,1250	0,9375
AR27	-0,0020	0,0324	-0,8405	0,4017	0,7991
AR28	0,0034	0,0332	1,3946	0,1648	0,0824
AR29	0,0017	0,0299	0,7963	0,4269	0,2135
AR30	-0,0008	0,0334	-0,3552	0,7229	0,6386

En yüksek ortalama anormal getiri 1. gün görülmüştür. 2. Günden itibaren ortalama anormal getirilerde düşüş gözlenmiştir. Ortalama anormal getiriler ilk 6 gün pozitif iken, 7. günden itibaren negatif değerler almıştır. İlk gün 183 adet pay senedinden 125 tanesinin getirisi pozitif iken bu sayı 2. Gün 101, 3. Gün 86, 4. Gün 82 ile düşüş göstermiştir.

T testi sonuçlarına göre 1., 2.,3., 5.,13. günlerdeki günlük anormal getiriler istatistiksel olarak 0'dan farklı çıkmıştır. Buna göre ilk gün getirilerinin 0 olduğunu, düşük fiyatlandırmanın olmadığını söyleyen  $H_0$  hipotezi reddedilmiş, düşük fiyatlandırma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlk gün ortalama anormal getiri 0,05 olarak bulunmuştur. 6,8,9,11,12,14,15,16,17,18,20,24,25,28,29. günlerdeki getiriler pozitif olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Birikimli anormal getirilerin istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için 0,05 anlamlılık düzeyinde tek örneklem t testi yapılmıştır. T testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5.** 30 günlük birikimli anormal getiriler (CAR)

Birikimli Anormal Getiriler (CAR)	Ortalama	Std. S.	T	P Ha:Ort,!= 0	P Ha: Ort, > 0
CAR1	0,0550	0,0862	8,6266	0,0000	0,0000
CAR2	0,0890	0,1396	8,6265	0,0000	0,0000
CAR3	0,1135	0,1914	8,0211	0,0000	0,0000
CAR4	0,1220	0,2071	7,9682	0,0000	0,0000
CAR5	0,1326	0,2247	7,9838	0,0000	0,0000
CAR6	0,1427	0,2508	7,6970	0,0000	0,0000
CAR7	0,1419	0,2605	7,3695	0,0000	0,0000
CAR8	0,1421	0,2648	7,2583	0,0000	0,0000
CAR9	0,1470	0,2721	7,3068	0,0000	0,0000
CAR10	0,1403	0,2778	6,8354	0,0000	0,0000
CAR11	0,1406	0,2863	6,6454	0,0000	0,0000
CAR12	0,1077	0,2819	5,1685	0,0000	0,0000
CAR13	0,1526	0,3070	6,7247	0,0000	0,0000
CAR14	0,1568	0,3119	6,8020	0,0000	0,0000
CAR15	0,1884	0,4215	6,0479	0,0000	0,0000
CAR16	0,1938	0,4206	6,2326	0,0000	0,0000
CAR17	0,1951	0,4291	6,1501	0,0000	0,0000
CAR18	0,1989	0,4396	6,1222	0,0000	0,0000

CAR19	0,1970	0,4305	6,1918	0,0000	0,0000
CAR20	0,1988	0,4441	6,0581	0,0000	0,0000
CAR21	0,1988	0,4357	6,1716	0,0000	0,0000
CAR22	0,1968	0,4447	5,9864	0,0000	0,0000
CAR23	0,1950	0,4446	5,9330	0,0000	0,0000
CAR24	0,1985	0,4523	5,9370	0,0000	0,0000
CAR25	0,2012	0,4534	6,0022	0,0000	0,0000
CAR26	0,1975	0,4533	5,8948	0,0000	0,0000
CAR27	0,1955	0,4476	5,9095	0,0000	0,0000
CAR28	0,1989	0,4533	5,9363	0,0000	0,0000
CAR29	0,2007	0,4562	5,9519	0,0000	0,0000
CAR30	0,1998	0,4568	5,9172	0,0000	0,0000

30 günlük birikimli anormal getirilerin t değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Her gün pozitif getiri elde edilmiştir. En yüksek birikimli anormal getiri 25. gün elde edilmişken en düşük birikimli anormal getiri 12. gün elde edilmiştir. Düşük fiyatlamının etkisi kısa vadede devam etmiştir.

### **Düşük Fiyatlandırmayı Etkileyen Faktörlerin Analizi**

Çalışmanın ikinci kısmında ilk gün getirilerini etkileyen faktörleri incelemek için basit ve çoklu doğrusal regresyon analizleri yapılmıştır. İlk günkü anormal getiriyi açıklamaya yönelik basit doğrusal regresyon modellerindeki (17 adet farklı model) bağımsız değişkenler Tablo 6'de yer almaktadır. Çalışmadaki bütün analizler %5 anlamlılık düzeyinde yapılmıştır.

**Tablo 6.** ARI için basit doğrusal regresyon analizleri

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	$\beta$	T	P	R <sup>2</sup>	Düzeltilmiş R <sup>2</sup>
ARI	Fiyat/Kazanç	2,36e-07	0,32	0,747	0,0006	-0,0049
ARI	Likidite Oranı	0,00089	1,32	0,189	0,0095	0,0041
ARI	PD/DD	-1,09e-06	-0,41	0,683	0,0009	-0,0046
ARI	Borç/Özsermaye	-0,0013	-1,94	0,054	0,0203	0,0149
ARI	HalkaArzOranı	0,00029	0,33	0,739	0,0006	-0,0049
ARI	Self_IPO	-0,00024	-0,01	0,993	0,0000	-0,0055
ARI	Log Yaş	0,010009	0,63	0,532	0,5318	0,0022
ARI	Log Arz Fiyatı	-0,00093	-1,16	0,247	0,0074	0,0019
ARI	Before_Market_STD	1,8588	1,38	0,171	0,0103	0,0049
ARI	Market_STD_30	1,15179	1,06	0,291	0,0062	0,0007
ARI	Kaldıraç oranı	-0,06017	-2,39	0,018	0,0306	0,0252
ARI	Log Aktif	-0,01631	-2,11	0,036	0,0364	0,0240
ARI	Log NetHasılat	-0,018106	-2,02	0,045	0,0451	0,0220
ARI	Satış yöntemi 1	0,0534	1,70	0,091	0,0628	0,0471
ARI	Satış yöntemi 2	0,0353	2,17	0,031	0,0628	0,0471
ARI	Satış yöntemi 3	-0,0122	-0,61	0,542	0,0628	0,0471
ARI	d2010	-0,00305	-0,07	0,944	0,0311	-0,0373
ARI	d2011	0,0063	0,15	0,883	0,0311	-0,0373
ARI	d2012	-0,0187	-0,44	0,663	0,0311	-0,0373
ARI	d2013	0,00051	0,01	0,991	0,0311	-0,0373
ARI	d2014	-0,0317	-0,68	0,498	0,0311	-0,0373
ARI	d2015	-0,01682	-0,32	0,752	0,0311	-0,0373
ARI	d2016	-0,07471	-0,78	0,439	0,0311	-0,0373
ARI	d2017	-0,02472	-0,39	0,701	0,0311	-0,0373
ARI	d2018	0,00551	0,11	0,911	0,0311	-0,0373
ARI	d2019	-0,00612	-0,12	0,909	0,0311	-0,0373
ARI	d2020	0,0407004	0,81	0,418	0,0311	-0,0373
ARI	d2021	-0,004739	-0,11	0,910	0,0311	-0,0373
ARI	dSektörMali	-0,005693	-0,34	0,732	0,0007	-0,0104
ARI	dSektörİmalat	-0,0036209	-0,25	0,806	0,0007	-0,0104
ARI	dAracılıkŞekli1	0,01667	0,57	0,567	0,0019	-0,0091
ARI	dAracılıkŞekli2	0,01147	0,42	0,674	0,0019	-0,0091

Tablo 6'dan görülebileceği gibi kaldıraç oranının  $\beta$  değerinin -0,06 bulunmuş olması, kaldıraç oranının % 1 puan yükselmesinin ilk gün getirisinde %0,06 puanlık bir düşüşe eşlik ettiği anlamına gelmektedir. Bu bulgu, kaldıraç oranı ve bu orana bağlı olarak finansal riski yüksek olan şirketlerin; İHA'larında daha fazla düşük fiyatlama yapacağı beklentisiyle uyumlu değildir. Ritter (1986), yüksek riskli firmaların düşük riskli firmalardan halka arz fiyatlarının daha düşük olduğunu savunmaktadır. Ancak bulguları, değişen risk kompozisyonunun yüksek ilk gün anormal getiriyi açıklamadığını göstermektedir. Bizim bulgumuz Ritter (1986) ile örtüşmemektedir.

İlk gün anormal getiriler ile halka arz gerçekleşmeden önceki 30 günlük piyasa standart sapması arasında bir ilişki yoktur. Bu sonuçlar, ihraççılar ve aracı kurumlar tarafından halka arz fiyatlarını belirlerken ve yatırımcılar tarafından pay satın alınırken piyasadaki belirsizliğin dikkate alınmadığını göstermektedir.

Aktif tutarındaki %1'lik artışın ilk günkü anormal getirilerde % 0,016 puanlık bir azalışa sebep olacağı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, aktif büyüklüğü fazla olan şirketlere yatırımcıların daha yüksek güven duyacağı dolayısıyla aktif büyüklüğü arttıkça düşük fiyatlandırma olasılığının azalacağı beklentisiyle uyumludur.

NetHasılat değişkeni, ex-ante belirsizliği ölçmek için kullanılan değişkenlerdendir. Hasılatın artması ile düşük fiyatlandırma arasında negatif ilişki beklenmektedir. Çalışmamızda halka arzdan elde edilen hasılat miktarındaki %1'lik artışın ilk gün anormal getirilerinin % 0,018 puanlık azalışa neden olacağı görülmektedir. Bu sonuç literatür ile uyumludur ve yatırımcıların bu değişkeni ex-ante belirsizliği ile pozitif ilişkili olarak algıladıklarını göstermektedir.

Satış yöntemi bağımsız değişkenin 4. kategorisi sabit fiyatla talep toplama satış yöntemi kukla değişkeni temel şık olarak alındığında; 1. Kategori olan birincil piyasada değişken fiyatla talep toplama kukla değişkenin  $\beta$  değeri 0,053; 2. Kategori olan birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama kukla değişkeninin  $\beta$  değeri 0,035; 3. Kategori olan fiyat aralığı ile talep toplama kukla değişkenin  $\beta$  değeri -0,012'dir. Sabit terim 0,0348344'dür. P değerlerine bakıldığında sadece birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama yönteminin ilk gün getirileri temel şık olan sabit fiyatla talep toplama satış yönteminin ilk gün getirilerinden istatistiksel olarak farklıdır. Model sonuçlarına göre sabit fiyatla talep toplama satış yöntemini kullanan şirketlerin ilk gün getiri 0,0348 iken; birincil piyasada sabit fiyatla talep toplama yöntemini kullananların ilk gün getirileri 0,0701'dir. Bu sonuçlar, Loughran, Ritter ve Rydqvist'in (1994) bulgularıyla örtüşmektedir.

İHA gerçekleşmeden önceki 30 günlük süre içinde piyasadaki oynaklığın ilk gün getirileri üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Bu sonuçlara göre piyasadaki belirsizliğin ilk gün getirileri yani düşük fiyatlama üstünde etkisi bulunamamıştır.

Ritter (1986)'e göre  $R^2$  değerlerinin düşük olması beklenen bir durumdur.  $R^2$ 'nin büyük olması gerçek ilk gün getirileri yatırımcılar tarafından tahmin edilebiliyor anlamını taşımaktadır. Basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre belirsizliğin artmasıyla beklenen getiri yani düşük fiyatlama arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Basit doğrusal regresyon analizlerinin ardından düşük fiyatlandırmayı etkileyen faktörlerin analizi için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Tablo 7'de verilen çoklu doğrusal regresyon analizleri sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuçlara göre, çalışmada kullanılan faktörler İHA fiyatı belirlenirken aracı kurumlar ve İHA'yı gerçekleştiren firmalar tarafından dikkate alınmamıştır. Ayrıca yatırımcıların da payları satın alırken çalışmada kullanılan faktörleri dikkate almadığı gözlemlenmektedir. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** AR1 için çoklu doğrusal regresyon analizi

AR1	$\beta$ Değeri	Robust HC3 Std. Hata	T Değeri	P Değeri
HalkaArzOranı	-0,0002429	0,0011328	-0,21	0,830
Fiyat/Kazanç	4,73e-07	2,86e-06	0,17	0,869
LikiditeOranı	0,0002789	0,0015948	0,17	0,861
PD/DD	4,82e-07	0,000064	0,01	0,994
Borç/Sermaye	-0,0005908	0,0007178	-0,82	0,412
KaldıraçOranı	-0,0299732	0,033392	-0,90	0,371
SelfIPO	0,0096301	0,0243588	0,40	0,693
logYas	0,0298231	0,0186203	1,60	0,111
logAktif	-0,0076044	0,0194571	-0,39	0,696
logHasılat	0,0034623	0,0236101	0,15	0,884
logArzFiyati	-0,0191793	0,0282485	-0,68	0,498
Before_Market_STD	1,854398	1,391481	1,33	0,185
dİmalat	-0,0212694	0,0169033	-1,26	0,210
dMali	-0,0064209	0,020707	-0,31	0,757

dArz_Sekli1	0,0150789	0,0247005	0,61	0,542
dArz_Sekli2	-0,0187844	0,0175941	-1,07	0,287
dAracılıkŞekli1	-0,0175649	0,0274838	-0,64	0,524
dAracılıkŞekli2	-0,0109564	0,0259937	-0,42	0,674
dSatışYöntemi1	0,0510447	0,0414287	1,23	0,220
dSatışYöntemi2	0,0380799	0,0208268	1,83	0,069
dSatışYöntemi3	-0,0241587	0,0183543	-1,32	0,190
Sabit	0,088934	0,1416352	0,63	0,531

### **Düşük Fiyatlandırmanın Sektörel Dağılımı ve Sıcak Halka Arz Piyasası**

İlk gün piyasaya göre düzeltilmiş anormal getirilerin sektörlere göre farklılık gösterip göstermediğini ve sıcak halka arz piyasasının varlığını incelemek için ANOVA analizleri yapılmıştır.

İlk gün anormal getirilerin sektörlere göre dağılımı Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** Diğer sektör grubu altındaki sektörlerin ilk gün anormal getiri dağılımları

Sektörler	Sayı	ARI Ort.	CAR30 Ort.
Bilgi Ve İletişim	1	-0,11066	0,245653
Eğitim, Sağlık, Spor Ve Diğer Sosyal Hizmetler	3	0,068882	0,00476
Elektrik Gaz Ve Su	14	0,04904	0,11486
İdari Ve Destek Hizmet Faaliyetler	6	0,034543	0,111427
İnşaat Ve Bayındırlık	7	0,041379	0,129391
Madencilik	2	-0,03209	-0,2084
Mesleki, Bilimsel Ve Teknik Faaliyetler	4	0,087575	0,074108
Tarım, Orman Ve Balıkçılık	4	0,107366	0,411729
Teknoloji	15	0,10955	0,450057
Toptan Ve Perakende Ticaret, Otel Ve Lokantalar	18	0,021958	-0,03109
Ulaştırma, Haberleşme Ve Depolama	7	0,083498	0,056521

**Tablo 9.** İlk gün anormal getirilerin (ARI) sektörlere göre dağılımı- anova analizi

Sektörler	ARI Ort.	Std. Sapma	Şirket Sayısı	T	P Ha: Ort.!= 0	P Ha: Ort.> 0
Diğer	0,05751528	0,08337553	81	6.2085	0,0000	0,0000
İmalat	0,05389434	0,09135202	61	4.5659	0,0000	0,0000
Mali	0,05182155	0,08626007	41	3.9031	0,0004	0,0002
<b>Toplam</b>	<b>0,05503266</b>	<b>0,08629947</b>	<b>183</b>			
<b>F İstatistiği</b>	<b>0,07</b>	<b>P Değeri</b>	<b>0,9357</b>			

En yüksek ilk gün getirisi diğer sektör grubunda gerçekleşmiştir. Diğer başlığı altında toplam 81 şirket bulunmaktadır. Bu sektörlerde ilk gün 0,057lik bir anormal getiri gözlemlenmiştir. Bunun nedeni, faaliyet alanlarındaki çeşitlilik ve fiyat tahminindeki zorluk nedeniyle nakit akışlarındaki yüksek değişkenlik olabilir. Ayrıca, diğer sektör alt sınıfındaki belirsizlikten kaynaklanan yüksek risk, daha düşük fiyatlandırmaya yol açmış olabilir. En düşük ilk gün anormal getiri -0,073793 iken en yüksek getiri 0,3060052'dir. 2. En yüksek getiri 0,053 ile imalat sektöründe görülmüştür. İmalat sanayi sektöründe toplam 61 şirket bulunmaktadır. En düşük ilk gün anormal getiri -0,0872814 iken en yüksek getiri 0,2247841 olmuştur. 3. En yüksek getiri 0,051 ile mali kuruluşlar sektöründe görülmüştür. 2010-2022 yılları arasında en çok halka arz imalat sektöründe gerçekleşmiştir. İmalat sektöründe ilk gün en düşük anormal getiri -0,1747334 iken en yüksek ilk gün anormal getiri 0,3153576'dır. Düşük fiyatlandırmanın en az yapıldığı sektör ise toptan ve perakende ticaret sektörüdür. Perakendecilik sektöründe ilk gün anormal getiri 0,006'dır. Sektörlerin p değerleri incelendiğinde diğer, mali ve imalat sektörlerindeki ilk gün getirilerinin 0,05 anlamlılık düzeyinde ilk gün getirilerinin O'dan farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer, mali ve imalat sektörlerinin ilk gün anormal getirileri arasında yapılan Anova analizi sonucu F değeri 0,07, p değeri 0,9357 çıkmıştır. Bu sonuçlara göre üç sektörün ilk gün getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu sektörlerde düşük fiyatlandırma yapılmış ancak tek yönlü Anova analizi sonuçlarına göre düşük fiyatlandırma düzeyleri arasında fark olmadığını sonucuna ulaşılmıştır.

Sıcak halka arz piyasası, alışılmışın üzerinde halka arzın gerçekleştiği, yatırımcıların halka arzlara fazla talep gösterdiği, düşük fiyatlandırmanın aşırı yapıldığı piyasa olarak tanımlanmaktadır. (Küçükkocaoğlu, Kapucu, 2017 : 695)

Bazı dönemlerde yatırımcılar firmaların gelecek nakit akımlarıyla ilgili fazla iyimser olabilmektedir. Bu dönemlerde iyimser yatırımcılar pay senetlerine değerinden daha yüksek fiyat verme eğiliminde olmaktadır. Fırsat pencereleri hipotezine göre, firmalar halka arzlarını yatırımcıların iyimser oldukları dönemlerde gerçekleştirmeyi tercih ederler. Bu çalışmada, "sıcak halka arz piyasalarında halka arzı gerçekleştiren pay senetlerinin ilk gün anormal getirileri daha yüksektir" hipotezi test edilmektedir.

Tablo 10'da ilk gün anormal getirilerin yıllara göre dağılımları verilmiştir.

**Tablo 10.** Halka arz yıllarına göre ilk gün getiri dağılımları

Halka Arz Yılı	Ort. AR1	Std. S.	Firma Sayısı	T	P Ha:Ort.!= 0	P Ha:Ort.> 0
2010	0,05672	0,10421	22	2.5530	0,0185	0,0093
2011	0,06608	0,09103	26	3,7014	0,0011	0,0005
2012	0,04102	0,09253	26	2,2603	0,0328	0,0164
2013	0,06029	0,09992	18	2,5600	0,0203	0,0101
2014	0,02801	0,08138	12	1,1926	0,2581	0,1291
2015	0,04294	0,04138	6	2,5421	0,0518	0,0259
2016	-0,01493	0	1			
2017	0,03505	0,04376	3	1,3874	0,2997	0,1498
2018	0,06528	0,13321	9	1,4703	0,0898	0,1797
2019	0,05365	0,12084	6	1,0875	0,3264	0,1632
2020	0,10047	0,02980	8	9.5362	0.0000	0.0000
2021	0,05503	0,06261	41	5.6285	0.0000	0.0000
2022	0,05977	0,08790	5	1.5206	0.2030	0.1015
<b>Toplam</b>	0,05503	0,08629	183			
<b>F istatistiği</b>	0,45	<b>P değeri</b>	0,9380			

En yüksek düşük fiyatlama 2020 yılında yapılmıştır. 2. En yüksek düşük fiyatlama 2011 yılında gerçekleşmiştir. 2011 yılında 26 şirketin halka arzı gerçekleşmiştir. En düşük ilk gün anormal getiri -0,014 ile 2016 yılında gerçekleşmiştir. T testlerinden 2010, 2011, 2012, 2013, 2020, 2021 yıllarında düşük fiyatlamasının olduğu diğer yıllarda düşük fiyatlama olmadığı bulguları elde edilmiştir. Halka arzın daha az yapıldığı yıllarda getirilerin daha az olduğu, getirilerin pozitif görünmesine rağmen t testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (0'dan farklı olmadığı) sonucuna ulaşılmıştır. 2010-2011-2013-2018-2019-2020-2021-2022 yıllarındaki ortalama ilk gün anormal getiriler tüm halka arzların ortalamasının üzerindedir, sadece 2020 yılındaki ilk gün anormal getiri, güven aralığının (0,0424455-0,0676198) üst sınırının üzerindedir.

Sıcak halka arz piyasasının varlığını belirlemek, eğer varsa halka arzın daha fazla gerçekleştiği sıcak halka arz piyasasında ilk gün getirilerin daha yüksek olup olmadığını incelemek için Anova analizi yapılmıştır. Halka arz hacmi, Tablo 11'de belirtildiği gibi yüksek, orta ve düşük olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Halka arz hacmi ortalama ve üzeri olan 2011-2012-2021 yılları yüksek, halka arz hacmi ortalama olan 2010-2013 yılları orta, halka arz hacmi ortalamasının altında olan 2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2022 yılları düşük grubu altında gruplandırılmıştır. Halka arz hacmi yüksek olan grupta 93 adet pay senedi, düşük olan grupta 50, orta olan grupta 40 pay senedi bulunmaktadır. Sonuçlara göre halka arz hacmi orta olan grupta getiri değişimi daha fazladır. Standart sapması yüksek olan orta grubunun ilk gün anormal getirileri standart sapması ile paralel olarak diğer iki gruptan daha yüksektir. Tablo 11 incelendiğinde firmaların fırsatlar penceresi yaklaşımından faydalandıkları yani halka arz hacminin yüksek olduğu dönemlerde halka arzlarını gerçekleştirmeyi tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Ancak 3 grubun ilk gün anormal getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

2010, 2011, 2012, 2021 yıllarını yüksek, diğer yılları düşük olarak 2 ayrı grup arasındaki ilk gün getirilerin farklılıklarını ölçmek için Anova analizi tekrarlandığında P değeri 0,944 çıkmış ve 2 grubun ilk gün anormal getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, sıcak halka arz piyasasının varlığına dair bir bulguya ulaşılamamıştır. Fırsatlar penceresinden yaralanan firmaların ilk gün getirileri, daha az halka arz hacminin olduğu yıllarda halka arzını gerçekleştiren firmalarınkinden farklılık göstermemektedir.



**Tablo 11.** Halka arz hacminin AR1 üzerindeki etkisi-ANOVA analizi

Halka Arz Yılı Grubu	Ortalama	Std. Sapma	Sayı	F İstatistiği	P Değeri
Yüksek	0,05420769	0,07983107	93	0,04	0,9635
Orta	0,05833232	0,10101548	40		
Düşük	0,05392736	0,08697009	50		
Halka Arz Yılı Grubu	Ortalama	Std. Sapma	Sayı	F İstatistiği	P Değeri
Yüksek	0,05468934	0,08452724	115	0,00	0,9444
Düşük	0,05561327	0,0898517	68		

Analiz sonuçlarına göre grupların ilk gün getirileri arasında farklılık olmadığını iddia eden H<sub>0</sub> hipotezi kabul edilmiştir. Başka bir deyişle sıcak halka arz piyasasında daha fazla düşük fiyatlama yapıldığı hipotezi kabul edilmemiştir. Bu sonuçlar Ibbotson ve Jaffe' nin (1975) bulgularıyla örtüşmektedir.

### Kısa Dönem Getirileri Etkileyen Faktörlerin Analizi

30 günlük birikimli anormal getirileri etkileyen faktörleri tespit edebilmek için çoklu doğrusal regresyon analizi (Model 2) sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12.** CAR30 için çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	$\beta$	T	P
CAR30	AR1	1,52431	5,27	0,000
CAR30	HalkaArzOranı	-0,00693	-1,61	0,109
CAR30	STD30	5,55838	9,17	0,000
CAR30	Market_STD_30	6,97239	1,29	0,199
CAR30	Before_Market_STD	-10,90701	-2,37	0,019
CAR30	FiyatKazancOranı	-4,33e-07	-0,13	0,896
CAR30	LikiditeOranı	0,02551	8,69	0,000
CAR30	PD/DD	0,00001	0,95	0,342
CAR30	Borc_Özsermaye_Oranı	0,00157	0,52	0,602
CAR30	KaldıraçOranı	0,00509	0,04	0,966
CAR30	SelfIPO	0,15494	1,48	0,142
CAR30	logYas	-0,0277	-0,39	0,694
CAR30	logAktif	0,04283	0,73	0,466
CAR30	logNetHasılat	-0,0902	-1,09	0,278
CAR30	logArzFiyatı	0,03025	0,33	0,739
CAR30	D_2010	-0,05672	-0,26	0,796
CAR30	D_2011	-0,05381	-0,25	0,806
CAR30	D_2012	-0,2457	-1,09	0,277
CAR30	D_2013	-0,0914	-0,40	0,687
CAR30	D_2014	-0,2439	-1,05	0,294
CAR30	D_2015	0,32188	1,24	0,219
CAR30	D_2016	-0,19084	-0,51	0,612
CAR30	D_2017	0,01569	0,06	0,955
CAR30	D_2018	-0,15117	-0,65	0,517
CAR30	D_2019	-0,20782	-0,90	0,369
CAR30	D_2020	0,47957	2,20	0,029
CAR30	D_2021	0,186004	1,09	0,277
CAR30	D_ArzSekli1	0,03781	0,46	0,645
CAR30	D_ArzSekli2	0,04228	0,74	0,461
CAR30	D_AracilikSekli1	-0,1721	-1,32	0,189
CAR30	D_AracilikSekli2	-0,16878	-2,00	0,247
CAR30	D_SatisYontemi1	-0,24499	-1,75	0,082
CAR30	D_SatisYontemi2	0,042802	0,53	0,600
CAR30	D_SatisYontemi3	-0,09511	-0,97	0,331
CAR30	D_İmalat	0,13182	2,28	0,224
CAR30	D_Mali	-0,07395	-0,97	0,332
<b>Prob&gt;F=0,0000</b>	<b>F(36,146)=10,81</b>	<b>R<sup>2</sup>=0,7735</b>		

ARI, STD\_30, Before\_Market\_STD, LikiditeOranı, D\_2020 bağımsız değişkenlerinin CAR30 bağımlı değişkeniyle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Model %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ARI bağımsız değişkeninin  $\beta$  değeri 1,52'dir. İlk gün anormal getirilerinde %1 puanlık artışın 30 günlük birikimli anormal getirilerde %1,52 puanlık bir artışa neden olduğu gözlemlenmiştir. İlk gün getirisi yüksek olan, daha fazla düşük fiyatlama yapmış şirketlerin kısa dönemde de getirilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STD\_30 bağımsız değişkeninin  $\beta$  değeri 5,55'dir. Getirilerin standart sapmasındaki %1 puanlık artışın CAR30'da % 5,55 puanlık bir artışa sebep olduğu gözlemlenmektedir. Likidite oranı bağımsız değişkeninin  $\beta$  değeri 0,025'dir. Before\_Market\_STD değişkeni İHA gerçekleşmeden önceki 30 günlük süreçte piyasa getirilerinin oynaklığını ölçmektedir. Analiz sonuçlarına göre Before\_Market\_STD değişkenindeki %1 puanlık artış CAR30'da %10.90'lık bir azalmaya neden olmaktadır. İHA gerçekleşmeden önceki dönemde piyasadaki dalgalanmanın artmış olması kısa dönem getirilerini negatif etkilemiştir. Yatırımcıların sistematik riskten kaçan bir tavır sergiledikleri gözlemlenmiştir. İlk gün anormal getirilerinin İHA öncesi piyasadaki oynaklıktan etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. D\_2022 yılı kukla değişkeni temel şık olarak alındığında 2020 yılının 2022 yılına göre 30 günlük piyasaya göre düzeltilmiş birikimli anormal getirilerinin 0,47 daha fazla olduğu görülmektedir.

Likidite oranı ile düşük fiyatlama arasında ters ilişki beklenmektedir çünkü likidite oranı yüksek olan şirketlerin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitelerinin yüksek olması nedeniyle bu şirketlerle ilgili riskin düşük olması ve daha az düşük fiyatlama yapması dolayısıyla getirilerinin 0'a yakın olması beklenmektedir. Sonuçlara göre likidite oranının %1 puan artmasına CAR30'da %0,02 puanlık bir artış eşlik etmektedir. Kısa dönemde likidite oranı yüksek olan, başka bir deyişle ex-ante belirsizliği düşük olan şirketlerin beklenen aksine getirilerinin yüksek olduğu görülmüştür. Likidite oranı ile ilk gün anormal getiriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Likidite oranına göre şirketlerin daha fazla ya da az düşük fiyatlama yaptığına dair bir bulgumuz yoktur. Bu sonuçlar, yatırımcıların riskten kaçan bir tutum sergileyerek likidite oranı yüksek olan şirketlere 30 günlük süreçte daha fazla yatırım yaptıkları şeklinde yorumlanabilir.

Rock (1986) çalışmasında, şirketin riskinin ne kadar yüksekse, ilk gün getirisinin de o kadar yüksek olduğunu sonucuna ulaşmaktadır. Çünkü belirsizlik arttıkça halka arzların fiyatını belirlemek de zorlaşmaktadır. 30 günlük birikimli piyasaya göre düzeltilmiş anormal getiriler ile risk arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için İHA sonrası 30 günlük getirilerin standart sapması Ritter'in (1986) çalışmasında olduğu gibi güven aralıklarına göre yüksek, orta-düşük olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. STD30 değeri 0 ile 0,037 aralığındaki şirketler düşük, 0,038 ile 0,053 arası orta, 0,054 ile maksimum değer aralığı yüksek olarak gruplanmıştır.

**Tablo 13.** 30 günlük birikimli anormal getirilerin standart sapmalarının dağılımı

Değişken	Std. S.	Ort.	Min.	Maks.	%95 Güven Aralıkları
STD30	0,05357	0,04565	0,00995	0,58247	0,0378432 - 0,0534706

**Tablo 14.** 30 günlük birikimli anormal getiriler için standart sapma kategorileri

CAR30	Ort.	Std. S.	Sayı
Düşük	-0,01648756	0,19014399	95
Orta	0,13747676	0,19337788	33
Yüksek	0,61093737	0,60133089	55
F İstatistiği: 51,75	P Değeri: 0,00000		
Bonferroni			
<b>STD30</b>	<b>Düşük</b>	<b>Orta</b>	
<b>Orta</b>	0,153964	-----	
P Değeri	0,116		
<b>Yüksek</b>	0,627425	0,473461	
P Değeri	0,000	0,000	

Yüksek risk kategorisindeki İHA'ların 30 günlük birikimli anormal getirilerinin düşük ve orta risk kategorisindeki firmaların getirilerinden daha yüksek olduğu Tablo 14'de gösterilmektedir. Yüksek risk kategorisindeki hisse senetlerinin 30 günlük getirilerinin orta risk kategorisindeki hisselerden %47, düşük risk kategorisindeki hisselerden ise %62 oranında daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar Ritter (1986) ve Rock'ın (1986) bulguları ile uyumludur.

## SONUÇ

Çalışmamızda, BİST’de 2010-2022/5 yılları arasında İHA’ları gerçekleştiren şirketlerin pay senedi fiyatlarında düşük fiyatlandırma olup olmadığı, pay senetlerinin kısa dönem performansları, ex-ante belirsizliğinin düşük fiyatlandırma ve kısa dönem performansı üzerindeki etkisi, sektörler göre düşük fiyatlandırmanın ve kısa dönem performanslarının araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda 2010-2022/5 yılları arasında İHA’ları gerçekleştiren şirketlerde düşük fiyatlandırma yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular literatür ile uyumludur. Ancak, ilk gün anormal getirileri etkileyen faktörlerden kaldıraç oranı ile ilk gün getirisi arasındaki negatif ilişki: kaldıraç oranı ve benzer borçluluk oranları yüksek olan şirketlerin; İHA’larında daha fazla düşük fiyatlandırma yapacağı beklentisiyle uyumlu değildir. Ritter (1986), yüksek riskli firmaların düşük riskli firmalara göre daha fazla düşük fiyatlandırma yaptığını savunmaktadır. Bunun sebebi, yüksek riske sahip olan şirketlerin pay fiyatlarıyla ilgili exante belirsizliğinin yüksek olması ve yatırımcının katlandığı riske karşılık düşük fiyatlandırma talep etmesidir. Yatırımcıların “kazanan laneti problemi”yle karşılaşmaması için şirket ve aracı kurumun düşük fiyatlandırma yapması beklenmektedir. Ancak bu sonuç, değişen risk kompozisyonunun yüksek ilk gün anormal getiriyi açıklayamadığını göstermektedir. Bizim bulgularımız Ritter (1986) ile örtüşmemektedir.

Exante belirsizliği ile ilk gün anormal getiriler arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan faktörlerden bir diğeri de İHA gerçekleşmeden önceki 30 günlük piyasa standart sapmasıdır. Basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre ilk gün anormal getiriler ile İHA gerçekleşmeden önceki 30 günlük piyasa standart sapması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur. Bu sonuçlar, ihraççılar ve aracı kurumlar tarafından İHA fiyatı belirlenirken ve yatırımcılar tarafından pay satın alınırken piyasadaki belirsizliğin dikkate alınmadığını göstermektedir. Yatırımcılar piyasadaki oynaklığı fiyatlandırmamıştır. Ayrıca kaldıraç oranı ile ilk gün getiriler arasındaki ters yönlü ilişki yatırımcıların riskten kaçan bir tutum sergilemedikleri şeklinde yorumlanabilir. Ancak, kısa dönem getirilerini incelediğimiz çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre İHA gerçekleşmeden önceki 30 günlük piyasa standart sapması ile 30 günlük birikimli anormal getiriler arasında güçlü negatif ilişki gözlemlenmiştir. Kısa dönemde yatırımcıların piyasadaki oynaklığı fiyatladıkları ve riskten kaçan bir tutum sergiledikleri gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar 2010-2022 yılları arasında gerçekleşen İHA’larda heves yaklaşımını doğrular niteliktedir. Başka bir deyişle bulgular bize yatırımcıların İHA zamanı iyimser bir bakış açısı ile riskli payları satın aldıklarını, zamanla fazla iyimser tutumlarının normale dönmesiyle riskli pay senetlerinden uzaklaştıklarını göstermektedir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, S. ve Gökkaya, V. (2017). Türkiye’de İlk Halka Arz Getirilerinin Değişkenliği. *Ege Academic Review*, 17(1), 33-58.
- Aggarwal, R. ve Leal, L. (1993). Hernandez, The Aftermarket Performance of Initial Public Offerings in Latin America, *Financial Management*, 22 (1), 42-53.
- Aggarwal R., Krigman L. ve Womack K. (2002). Strategic IPO Underpricing, Information Momentum and Lockup Expiration Selling, *Journal of Financial Economics*, 66, 105-137
- Akbulak, S., ve Akbulak, Y. (2005), Türkiye’de Sermaye Piyasası Araçları ve Halka Açık A.Ş., İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Akerlof, G. A., (1970), The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, The MIT Press, 84 (3), 197, 489-490.
- Aktaş, R., Karan, M.B. ve Aydoğan, K. (2001). Forecasting Short Run Performance of Initial Public Offerings in İstanbul Stock Exchange, *Journal of Entrepreneurial Finance*, 8, 69-85.
- Altan, M. ve Hotamış, N.T. , (2008), Türkiye’de Halka İlk Arzı Yapılan Hisse Senetlerinin Kısa Dönem Fiyat Performansı Analizi, *KMU İİBF Dergisi*, 1(14), 1-36.
- Ayden, T. ve Karan, M.B. (2000). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda ilk Halka Arzların Uzun Vadeli Fiyat Performanslarının Ölçülmesi, *Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3, 87-96.
- Aydoğan K. ve Yıldırım, J., (1991). İlk Kez Halka Arz Edilen Senetlerin Fiyat Performansı, Unpublished Study for Third İzmir Economic Congress, Bilkent University, Ankara.
- Bakırhan, C., (2021). Birincil Hisse Senedi Halka Arzlarında Kısa ve Uzun Dönemli Fiyat Performansı ve Performans Belirleyicileri: (Borsa İstanbul 1993-2020), Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Beatty, R. P. ve Ritter, J., (1986). Investment Banking, Reputation, And The Underpricing of Initial Public Offerings, *Journal of Financial Economics*, North-Holland, 15, 213-232.
- Bildik, R. ve M. K. Yılmaz (2008). The Market Performance of Initial Public Offerings in the İstanbul Stock Exchange, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 2(2), 49-75.
- Brown, S. ve Hillegeist, S.A., (2007), How Disclosure Quality Affects The Level of Information Asymmetry, *Review of Accounting Studies*, 12(2), 443-477.

- Chalk A. J. ve Peavy J. W., (1987), *Financial Analysts Journal*, 3, 65-87.
- Demetoğlu, Y.F. (2016). İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlamaya ve Maliyetlere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü.
- Düzakın, H. G. (1998). Türkiye’de Hisse Senetleri İMKB’de İşlem Gören Firmaların Halka İlk Arz ile İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü.
- Elmas, B. (2013) Borsa İstanbul’da Halka Açılan Şirketlerde Düşük Fiyatlamaya Anomalisine Etki Eden Değişkenlerin Analizi:1995-2010 Dönemi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15 (2), 217-241.
- Houge, T. ve Loughran, T. (1999). Growth Fixation And The Performance Of Bank Initial Public Offerings, 1983-1991. *Journal of Banking & Finance*, 23(8), s. 1277-1301.
- Ibbotson, R. G. ve Jaffe, J. F. (1975). "Hot Issue" Markets, *The Journal of Finance*, 30 (4), 1027-1041
- Ibbotson, R., (1975). Price Performance of Common Stock New Issues, *Journal of Financial Economics*, 2, 235-272.
- Karan M. B. ve Ayden T., (2000), İstanbul Menkul Kıymet Borsasında İlk Halka Arzların Uzun Vadeli Fiyat Performanslarının Ölçülmesi, Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 3, 87-96.
- Karaoğlan, S. (2018). Halka Arz Edilen Hisse Senetlerinin Kısa Ve Uzun Dönem Performansını Belirlemeye Yönelik Ekonometrik Bir Analiz, Doktora Tezi, Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD.
- Karslı, Muharrem (2004). Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler, İstanbul: Alfa Yayınları.
- Kaya, T. (2012). The Short Term Performance Of Initial Public Offerings In Istanbul Stock Exchange: 2010-2011 Application, *Journal of Business Economics and Finance*, 1(1), 64-76.
- Kaya, T. (2017). Borsa İstanbul’da İlk Halka Arzların Uzun Dönem Performans Analizi: Normalüstü Getiri Mümkün Mü? *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 6-19.
- Kıymaz, H. (1997). Long Run Performances of Turkish Industries IPOs: 1990-1995 Experience, *The ISE Review*, 1(3), 43-60.
- Kıymaz, H. (1997a). Analysis of Factors Affecting the Performances of Turkish Financial IPOs, *The ISE Review*, 1(2), 56-76.
- Kıymaz, H. (1997b), İMKB’de Halka Arz Edilen Hisse Senetlerinin Uzun Dönem Performansları ve Bunları Etkileyen Faktörler: İmalat Sektörü 1990-1995 Uygulaması, *İMKB Dergisi*, 3, 47-73.
- Kıymaz, H. (1997c), İMKB’de Halka Arz Edilen Mali Sektör Hisse Senetlerinin Performanslarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, *İMKB Dergisi*. 1 (2), 69-90.
- Kıymaz, H. (2000). The Initial and Aftermarket Performance of IPOs in Turkey and Emerging Market: Evidence From İstanbul Stock Exchange, *Journal of Multinational Financial Management*, 213-227.
- Kim, M. ve Ritter, J., (1999), Valuing IPOs, *Journal of Financial Economics*, 53, 409-437.
- Kurtaran, A. (2008). İlk Halka Arzlardaki Düşük Fiyatlandırmanın İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Değerlendirilmesi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 407-419.
- Kurtaran, T. A. (2013), Türkiye’deki İlk Halka Arzların İlk Getirileri İle Uzun Dönem Fiyat Performansları Arasındaki İlişkinin Analizi, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 6(11), 185-210.
- Kurumahmutoğlu, A. M., (2019). İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlandırma: İlk Gün Açılış, Kapanış Ve Gün İçi Performansı Üzerine BİST’te Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Küçükkocaoğlu, G. (2008). Underpricing in Turkey: A Comparison of the IPO Methods, *International Research Journal of Finance and Economics*, 13, 162-182.
- Levis, M., (1990). The Winner’s Curse Problem, Interest Costs and the Underpricing of Initial Public Offerings, *The Economic Journal*, 10, 76-89.
- Levis, M. (1993). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings: The U.K. Experience 1980-1988”, *Financial Management*, 22, 28-41.
- Levis, M. ve Thomas, D. C., (1995). Investment trust IPOs: Issuing Behaviour And Price Performance Evidence from the London Stock Exchange, *Journal of Banking & Finance* 19, 1437-1458
- Ljungqvist, A. P. (1997). Pricing Initial Public Offerings: Further Evidence From Germany, *European Economic Review*. 41, 1309-1320.
- Ljungqvist, A. P. (1995). When do firms go public? Poisson evidence from Germany, Working Paper, Oxford University
- Ljungqvist, A. P. (2004). *Handbooks in Finance: Empirical Corporate Finance: IPO Underpricing*, Chapter 3, New York University Press, New York, 1-76.
- Ljungqvist, A.P., Nanda, V. ve Singh, R. (2006). Hot Markets, Investor Sentiment, And IPO Pricing, *The Journal of Business*, 79(4), 1667-1702.
- Ljungqvist, A.P. ve Wilhelm, W. (2008). IPO Pricing in The Dot-Com Bubble, *the journal of finance*, 8 (2), 723-751.
- Loughran, T. Ritter, J.R. ve Rydqvist, K. (1994). Initial Public Offerings: International Insights, *Pacific-Basin Finance Journal* 2, 165-199.
- Loughran, T. ve Ritter, J.R., (1995). The New Issue Puzzle, *The Journal of Finance*, 1, 23-50.

- Loughran, T. ve J. Ritter, (2002). Why Don't Issuers Get Upset About Leaving Money on the Table in IPOs?, *Review of Financial Studies* 15, 413-443.
- Otlu, F. ve Ölmez, S. (2011). Halka İlk Kez Arz Edilen Hisse Senetlerinin Kısa Dönem Fiyat Performansları İle Fiyat Performansını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, *İMKB'de Bir Uygulama, Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2 (2), 14-44.
- Ölmez, S. (2010). Halka İlk Arzda Hisse Senedi Fiyatını Belirlemede Kullanılan Yöntemler, Halka Arz Sonrası Kısa Ve Uzun Dönem Fiyat Performansları: İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir İnceleme, Doktora Tezi, Manisa: İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Muhasebe-Finansman Bilim Dalı.
- Özer, B. (1999), Price Performance of Initial Public Offerings in Turkey, SPK Yayınları, No:128
- Pande, A. ve Vaidyanathan, R. (2009). Determinants of IPO Underpricing in the National Stock Exchange of India, *The Icfai Journal of Applied Finance*, The Icfai Press.
- Ritter, J. (1991). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings, *Journal of Finance*, 46, 3-27.
- Ritter, J. (1998), Initial Public Offerings, *Contemporary Finance Digest*, 2(1), 5-30.
- Ritter, J. R. ve Welch, I. (2002). A Review of IPO Activity, Pricing, And Allocations. *The Journal of Finance*, 57(4), 1795-1828.
- Rock, K. (1986). Why New Issues Are Underpriced, *Journal of Financial Economics*, 15, 187-212
- Rydqvist, K. (1997). IPO Underpricing As Tax-Efficient Compensation, *Journal of Banking & Finance*, 21(3), 295-313.
- Rydqvist, K. ve Hogholm K., (1995). Going Public In The 1980s: Evidence from Sweden, *European Financial Management* 1(3), 287-315.
- Rummel, R. J., (1970). Applied Factor Analysis, Northwestern University Press, Evanston.
- Sağlam, G. (2007). Halka Arzda Düşük Fiyatlandırmaya Aracılık Türü, Arz Yılı ve Aracı Kurum Etkileri: İMKB'de Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi İşletme ABD.
- Sağlam, G. ve Çelik, A. E., (2011), İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Düşük Fiyatlandırma Ve Aracılık Türü, Arz Yılı, Aracı Kurum Etkileri Üzerine Bir Araştırma, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12 (2), 289-303.
- Song, S., Tan, J. ve Yi, Y., (2014). IPO Initial Returns in China: Underpricing or Overvaluation?, *China Journal of Accounting Research*, 7 (1), 31-49.
- Thaler, R. H., (1988). Anomalies: The Winner's Curse, *The Journal of Economic Perspectives*, 2 (1), 192-212.
- Uşaklı, S.M., (2010), Halka Arz Kavramı Ve Halka Arzlarda Kullanılan Satış Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Galatasaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Özel Hukuk ABD.
- Ünlü U. ve Ersoy E. (2008). İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlama ve Kısa Dönem Performansın Belirleyicileri: 1995-2008 İMKB Örneği, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23( 2), 243-258.
- Welch, I. (1989). Seasoned Offerings, Imitation Costs, and The Underpricing of Initial Public Offerings, *The Journal of Finance*, 44(2), 421- 449.
- Yalçın, K. (2006). Düşük Fiyatlama Olgusu ile Halka Arz Şekilleri ve Halka Arz fiyatı Arasındaki İlişkinin Analizi 1997-2004 Dönemine Ait Bir İnceleme, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 145-158
- Yıldırım, D. ve Dursun, A. (2016). Borsa İstanbul'daki İlk Halka Arzlarda İlk Gün Düşük Fiyat Anomalisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 189-202.
- Yu, T., ve Tse, Y. K. (2006). An Empirical Examination of IPO Underpricing in the Chinese A-Share Market, *China Economic Review*. 17, (4), 363-382.



# Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzlarda Uzun Dönem Fiyat Performansına Etki Eden Firmaya Özgü Faktörlerin Analizi

## An Analysis on Firm Specific Factors Affecting Long-Run Price Performance of Initial Public Offerings in Borsa Istanbul

### Fevziye Gözde Gökpinar

Sorumlu Yazar, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ggokpinar@subu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6359-9952

### Güven Sayılğan

Ankara Üniversitesi, sayilgan@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4214-7321

### ÖZET

Bu çalışmada, BİST'de 2010-2018 yılları arasında ilk halka arzını gerçekleştirmiş 106 adet pay senedinin 3 yıllık piyasaya göre düzeltilmiş birikimli anormal getirilerini etkileyen firmaya özgü faktörler panel veri analiziyle araştırılmıştır. Dolayısıyla analizler 2010-2021 yıllarını kapsamaktadır. Panel veri analizlerinde rassal etkilerin olduğu görülmüş ve rassal etkiler modelinin kullanılması uygun bulunmuştur. Rassal etkiler modeli sonuçlarına göre pay senetlerinin uzun dönem getirileri ile temettü verimi, net kâr marjı, borç/öz kaynak oranı, faaliyet giderleri/net satış oranı arasında negatif, aktif kârlılık oranı ile pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aktif kârlılık ve borç/öz kaynak oranı bağımsız değişkenlerinin uzun dönem pay senedi getirilerini açıklama gücü diğer bağımsız değişkenlere göre daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** İlk halka arz, uzun dönem performans, firmaya özgü faktörler, panel veri analizi

### ABSTRACT

In this study, the firm-specific factors affecting the 3-year market-adjusted cumulative abnormal returns of 106 stocks that were offered to the public between 2010-2018 in the BIST were investigated by panel data analysis. The analyzes cover the period from the beginning of 2010 to the end of 2021. It was seen that there were random effects in panel data analysis and it was found appropriate to use the random effects model. According to the results of the random effects model, it was concluded that there is a negative relationship between the long-term returns of the stocks and dividend yield, net profit margin, debt/equity ratio, operating expenses/net sales ratio, and a positive relationship with the return on assets ratio. Return on assets and debt/equity ratio independent variables have a higher explanatory power for long-term stock returns compared to other independent variables.

**Keywords:** Initial public offering, long-run performance, firm-specific factors, panel data analysis

### GİRİŞ

Pay senetlerine yatırım yapan yatırımcılar katlandıkları riske karşılık yüksek getiri beklemektedirler. Fama (1970)'ya göre etkin piyasa menkul kıymet fiyatlarının ulaşılabilir bütün bilgileri yansıttığı piyasadır ve etkin piyasalar hipotezine göre yatırımcıların kamuya açık bilgileri kullanarak beklenen getiriden daha fazla bir getiri elde etmesi mümkün değildir. (Shleifer, Vishny, 2003) Ancak yapılan çalışmalarda olağanüstü getiriler elde edildiği ve pay getirisini etkileyen birçok faktörün olduğu ortaya konmuştur. Bu faktörler firmaya özgü finansal oranlar ve makroekonomik faktörlerdir. Firmaya özgü faktörler her firma için geçerli olmayan, firmanın finansal durumundan kaynaklanan faktörler iken, makroekonomik faktörler aynı anda bütün firmaları etkileyen sistematik bir risk unsurudur. Yatırımcıların pay senedi satın alırken ülkenin içinde bulunduğu ekonomik koşulları göz önünde bulundurması gerektiği gibi, firmaya özgü finansal oranları da dikkate almalıdır. Aksi takdirde spekülasyon ve yanlış yatırım kararları verebilirler. Finansal oranları yorumlamak riskten kaçınmak için iyi bir yoldur. Literatür incelendiğinde birçok çalışmada firmaya özgü faktörlerin pay senedi getirileri üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, 2010-2018 yılları arasında ilk defa halka arz edilmiş 106 payın uzun dönem performansları ve performanslarını etkileyen şirkete özgü faktörler panel veri analiziyle araştırılmıştır. Uzun dönem 3 yıl (578 iş günü) olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Dolayısıyla analizler 2010 başından 2021 sonuna kadar olan 12 yıllık dönemi kapsamaktadır.

Çalışmanın, kapsamlı bir literatür taraması ışığında BİST’de gerçekleştirilen ilk halka arzların uzun dönemli fiyat performansının firmaya özgü faktörlerden etkilenme durumunu analiz etmektedir. Türkiye’de son yıllarda banka finansmanı gibi klasik finansman seçeneklerinin güçlü bir alternatifi olarak daha sık başvuru alan bir finansman seçeneği olan ilk halka arzlardan alınan pay senetlerinin uzun dönemde şirkete özgü faktörlerden etkilenme durumlarının ortaya konulması, ilk halka arzları gerçekleştiren şirket, aracı kurum, SPK, vb. taraflar olduğu kadar pay senedi yatırımcılarına da yönlendirici olacaktır.

Güncel analiz sonuçlarının literatürdeki bulgularla karşılaştırılarak yorumlanması suretiyle literatüre katkı yapılması hedeflenmektedir.

Çalışmanın organizasyonu şu şekildedir:

İlk kısımda getiriler hesaplanmış ikinci kısımda ise dengeli panel veri analizi yöntemi kullanılmış 3 farklı model test edilmiştir: Bunlar, Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeli, Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modelidir.

Panel veri analizlerinde tutarlı ve yanlı olmayan (unbiased) tahmin edicileri bulabilmek için uygun modelin seçilmesi gerekmektedir. Bu sebeple Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeline ek olarak sabit etkilerin varlığını göz ardı etmemek için Sabit Etkiler, rassal etkilerin varlığını göz ardı etmemek için ise Rassal Etkiler Modeli analizlere dahil edilmiştir. Öncelikle sabit etkilerin varlığı F (Fischer) testiyle araştırılmıştır. İkinci adım olarak rassal etkilerin varlığını sınamak için Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier Testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre hem rassal hem sabit etkilerin olduğu gözlemlenmiş, etkin  $\beta$  katsayılarına sahip modelin Clustered-Robust Hausman testi sonuçlarına göre Rassal Etkiler Modeli olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple yorumlar Rassal Etkiler Modeli bulguları üzerinden yapılacaktır.

## Literatür

Fama ve French (1992) 1963-1990 yılları arasındaki pay senedi getirileri ile  $\beta$ , aktif büyüklüğü, kaldıraç oranı, fiyat/kazanç oranı, nakit akım/fiyat oranı, PD/DD oranları arasındaki ilişkiyi regresyon analizleriyle araştırmış ve aktif büyüklük ve PD/DD ile getiri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Basu (1977) 1956-1971 yılları arasında 1400 firmanın pay senedi getirileri ile fiyat/kazanç oranı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında düşük F/K oranına sahip firmaların, yüksek fiyat/kazanç oranına sahip firmalara göre daha yüksek getiri elde ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucu, fiyat/kazanç oranıyla ilgili bilgilerin yarı etkin formadaki bir piyasaya göre beklenenden yavaş yayıldığı şeklinde yorumlamıştır.

Mukherji vd. (1997) Kore Borsası’nda 1982-1993 yılları arasında pay senetlerinin yıllık getirileri ile piyasa değeri / defter değeri oranı, satışlar / fiyat oranı ve borç / özsermaye oranları arasında pozitif bir ilişki, firma büyüklüğü değişkeni ile negatif ilişki olduğunu gözlemlenmiştir.

Crowder ve Wohar (1998) çalışmalarında, 1919-1926 yılları arasında pay senedi getirisi ile temettü dağıtımı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Pay senedi getirisi ile temettü dağıtımı arasında kuvvetli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Demir (2001) 1991-2000 yılları arasında 46 şirketin pay senetleri üzerinde yaptığı çalışmada PD/DD oranı, pay başına kâr oranı, özkaynak kârlılığı oranı, kaldıraç oranı, net kâr artış hızı ve işlem görme oranının pay senedi getirileri üzerinde etkili olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

Lewellen (2004) çalışmasında pay senedi getirilerinin 1946-2000 yılları arasında kâr payı getiri oranı ile, 1963-2000 yılları arasında fiyat/kazanç oranı ve PD/DD değeri oranları ile açıklanabileceğini ileri sürmüştür.

Kalaycı ve Karataş (2005) çalışmalarında, 1996-1997 yılları arasında imalat sektöründeki firmaların getirileri ile kârlılık, faaliyet, finansal kaldıraç, likidite ve borsa performansı oranları arasındaki ilişkiyi incelemiş, pay senedi getirilerinin kârlılık, borsa performansı ve verimlilik oranlarıyla açıklanabildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Şamiloğlu (2005) 1999-2002 yılları arasında BİST’de işlem gören deri ve gıda sektöründeki 58 firmanın getirileri ile kazançlar, nakit akımları, pay başına kar ve pay başına defter değeri arasındaki ilişkiyi çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelemiştir. Çalışmada getiriler ile pay başına kazanç ve pay başına defter değeri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pay senedi getirileri ile nakit akımları, faaliyet kazançları ve yıllık büyüme oranları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmiştir.

Özaltın (2006) çalışmasında firmaların piyasa değeri ile kısa vadeli borçlar/pasif toplamı, uzun vadeli borçlar/pasif toplamı ve öz kaynaklar/pasif toplamı arasındaki ilişkiyi korelasyon analizi ile araştırmıştır. Çalışmada firmaların piyasa değerleri ile finansal oranlar arasında anlamlı ilişkiler olmadığı gözlemlenmiştir.

Aktaş (2008) BİST’de 1995-1999 ve 2003-2006 yılları arasında işlem gören pay senetleri getirileri ile firmaya özgü faktörlerin arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada 1995-1999 yılları arasındaki pay senedi getirileri ile asit test ve faaliyetlerden sağlanan nakit akımı/öz sermaye oranları arasında anlamlı ilişki bulunurken, 2003-2006 döneminde pay senedi getirileri ile brüt kâr/satış ve net kâr/satış oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur.



Dehuan ve Jin (2008) en yüksek performans gösteren %10 şirketin getirileri ile ve toplam varlık devir hızı, pay başına kârda-ki değişim, kâr marjı, aktif kârlılığı, özsermaye kârlılığı ve satışlardaki kârlılık oranları arasındaki ilişkiyi basit ve çoklu doğrusal regresyon analizleriyle incelemiş ve çalışmalarında bu oranların getirilerin ilk iki yılında istatistiksel olarak anlamlı sonuç verdiğini gözlemlemişlerdir.

Düzer (2008) çalışmasında likidite durumu, mali yapı, varlıkların etkin kullanımı, kârlılık durumu ve borsa performans oranları ile pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Şirketin piyasa değeri ile cari oran, nakit oranı, öz kaynak/toplam pasifler, toplam borç/öz kaynak, uzun vadeli borçlar/toplam borç, döner sermaye devir hızı, dönem net kâr/öz kaynaklar, fiyat/kazanç oranı, piyasa değeri/defter değeri ve hisse başına kâr oranları arasında anlamlı pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Firma değeri ile asit-test oranı, kaldıraç oranı, kısa vadeli borçlar/toplam borç oranı, stok devir hızı, özsermaye devir hızı ve faaliyet kârı/net satışlar oranları arasındaysa anlamlı negatif ilişki olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Büyükalvarcı (2010) 2009 yılında BİST'de işlem gören imalat sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin pay senedi getirileri ile likidite, varlıkların etkin kullanımı, mali yapı, kârlılık ve borsa performans durumlarını temsil eden 20 finansal oran ile arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığını araştırmıştır. Pay senedi getirileri ile finansal oranların arasındaki ilişkiyi incelemek için bir doğrusal, dokuz tanesi doğrusal olmayan toplam on adet model geliştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, finansal oranlar ile pay senetleri getirileri arasında çoğunlukla doğrusal olmayan ilişkiler vardır.

Gemici (2010) çalışmasında fiyat/kazanç oranı ile PD/DD oranlarının pay senedi getirisi üzerindeki etkisini incelemiş, PD/DD oranının etkisinin F/K oranına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karaca ve Başcı (2011) çalışmalarında 2001-2009 yılları arasında işlem gören pay senetlerinin getirileri ile net kâr marjı, esas faaliyet kâr marjı, varlıkların devir hızı ve özsermayenin devir hızı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aydemir vd. (2012) BİST'de imalat sektöründe faaliyet gösteren 73 firmanın 1990-2009 yılları arasındaki pay senedi getirileri ile kârlılık, likidite ve kaldıraç oranlarının pozitif ilişki olduğu; faaliyet oranları ile pay senedi getirisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bayrakdaroğlu (2012) BİST'de 1998-2007 yılları arasında işlem gören imalat sektöründeki 96 şirketin pay senedi getirileri ile finansal oranlar arasındaki ilişki panel lojistik regresyon analizi ile araştırılmıştır. Çalışmada finansal oranların pay senedi getirilerini açıklamadaki gücünün zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Büyükalvarcı ve Uyar (2012) çalışmalarında UFRS'ye göre hazırlanmış finansal tablolar ile UFRS'ye göre hazırlanmamış finansal tablolardan elde edilen finansal oranlar ile pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. UFRS'ye göre hazırlanmış finansal tablolardan elde edilen cari oran, nakit oranı, uzun vadeli borç/toplam aktif oranı ve kısa vadeli borç/yabancı kaynaklar oranları ile pay senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. UFRS'ye göre hazırlanmamış finansal tablolardan elde edilen cari oran, nakit oranı, aktif devir hızı, uzun vadeli borç/toplam aktif oranı, kısa vadeli borç/yabancı kaynaklar oranı ve aktif kârlılık oranı ile pay senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Korkmaz ve Karaca (2013), 1998-2010 yılları arasında BİST'de işlem göre pay senedi getirileri ile nakit kâr payı dağıtım oranı, aktif kârlılığı, fiyat/kazanç oranı, hisse başına kâr, net kâr büyümesi, piyasa değeri /defter değeri, piyasa değeri ve özsermaye kârlılığı oranları arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle incelemişlerdir. Çalışmada iki model oluşturulmuştur. Model 1'de pay senedi kapanış fiyatı ile temettü ödeme oranı (DPR) ve pay başına kâr (EPS) oranları arasında pozitif, aktif kârlılık (ROA) oranıyla arasında negatif ilişki olduğu, PD/DD ve piyasa değeri artışı (MVI) oranları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Model 2'de hisse getiri oranını (RSR) ile piyasa değeri artışı (MVI) ve pay başına kâr (EPS) oranları arasında pozitif ilişki bulunurken, aktif kârlılık (ROA) oranı ile arasında ilişki olmadığı gözlenmiştir.

Dizgil (2017) çalışmasında 2013-2016 yılları arasında BİST Kobi/Sanayi Endeksinde işlem gören şirketlerin pay senedi getirileri ile kaldıraç oranı, kârlılık oranları; likidite oranları, faaliyet oranları arasındaki ilişki panel veri analiziyle araştırılmıştır. analiz sonuçlarına göre alacak devir hızının, Cari oranın, Hisse başına kârın, kısa vadeli yükümlülüklerin ve PD/DD oranları ile pay senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Kılıç (2019) çalışmasında 2013-2017 yılları arasında BİST'de işlem gören enerji sektöründe faaliyet gösteren 12 şirketin pay getirileri ile aktiflerdeki büyüme, aktif kârlılık oranı, cari oran, esas faaliyet kâr marjı, FAVÖK büyüme, kısa vade borç/toplam aktif, likit oran, nakit oran, net işletme sermayesi, net kâr marjı, net satışlar büyüme, özsermaye kârlılığı, alacak devir hızı, piyasa değeri/defter değeri, borç/toplam kaynak, kısa vadeli borç/ toplam borç oranları arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre pay senedi getirileri ile aktif büyüklüğü, net işletme sermayesi, özsermaye kârlılığı, borç/toplam kaynak değişkenleri arasında pozitif ilişki olduğu gözlemlenmiştir. finansal oranların pay senedi getirisini belirlemedeki gücünün düşük olduğunu belirtmiştir.

Özgül (2019) 2012-2017 yılları arasında BİST’de işlem göre 100 adet firmanın pay senedi getirileri ile finansal oranlar arasındaki ilişki Panel-ARDL analizi ile araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre uzun dönem getirileri ile cari oran, alacak devir hızı, aktif devir hızı, net kâr marjı ve özsermaye/maddi duran varlıklar oranları arasında; kısa dönem getirileri ile kaldıraç oranı, aktif devir hızı, net kâr marjı, alacak devir hızı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### Veri Seti

Bu çalışmada, 2010-2018 yılları arasında ilk defa halka arz edilmiş 106 payın uzun dönem performansları ve performanslarını etkileyen firmaya özgü faktörler araştırılmıştır. 2010 yılında 22, 2011 yılında 26, 2012 yılında 25, 2013 yılında 18, 2014 yılında 11, 2015 yılında 6, 2016 yılında 1, 2017 yılında 3, 2018 yılında 9 payın halka arzı gerçekleşmiştir. 2010-2018 yılları arasında toplam 121 payın halka arzı gerçekleşmiş olmasına rağmen 2018 yılını takip eden 3 yıllık (2019-2020-2021) verilerine düzenli ulaşılmış şirket sayısı 106’dır. Bu nedenle çalışmaya 106 pay ile devam edilmiştir. Veriler SPK, BİST, KAP ‘in web sayfaları ve Finnet mali analiz platformundan elde edilmiştir.

Uzun dönem 3 yıl (578 iş günü) olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Bu nedenle payların 12 aylık günlük kapanış verilerini analize dahil edebilmek için en son 2018 yılı analize alınabilmiştir. BİST pay piyasası alt pazar ve yakın izleme pazarlarında işlem gören payların 2010-2018 yılları arasındaki finansal tablolarına ilişkin bilgilerin 6 ayda bir yayınlanması sebebiyle veriler 6’şar aylık yüzdesel değişim oranları olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırmada, pay senedi getirileri ile firmaya özgü faktörler arasındaki ilişki panel veri analizi ile araştırılmıştır. Analizler Stata/SE 12 programı aracılığıyla yapılmıştır.

### Yöntem

Çalışmanın ilk aşamasında analizlerde bağımlı değişken olarak kullanılmak üzere 3 yıllık birikimli anormal getiriler hesaplanmıştır. Getiri hesaplamalarında Olay Çalışması (Event Study) yöntemlerinde kullanılan getiri modellerinden piyasaya göre düzeltilmiş getiri metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre pay senedinin anormal getirisini piyasadaki fiyat hareketlerinden arındırmak gerekmektedir. Bir pay senedinin anormal getirisi (AR) pay senedinin ham getirisinden piyasa getirisinin çıkartılmasıyla bulunur. (Kıymaz, 1997: 48).

*Bu metoda göre ham getiriler:*

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \quad (1)$$

$P_{i,t}$ =i. Pay senedinin t günü kapanış fiyatı

$P_{i,t-1}$ =i. Pay senedinin bir gün önceki kapanış fiyatı

İlk gün ham getirileri hesaplanırken  $P_{i,t}$  yerine ilk işlem günü kapanış fiyatı,  $P_{i,t-1}$  yerine halka arz fiyatı kullanılmıştır.

*Piyasa getirisi:*

$$R_{m,t} = \frac{P_{m,t} - P_{m,t-1}}{P_{m,t-1}} \quad (2)$$

$P_{m,t}$ = BİST TUM endeksinin t işlem günü kapanış değeri

$P_{m,t-1}$ = BİST TUM endeksinin bir önceki gün kapanış değeri

*Anormal getiriler:*

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (3)$$

$R_{i,t}$ = i pay senedinin t günündeki getirisi

$R_{m,t}$  = BİST TUM endeksinin t günündeki getirisi

*Birikimli anormal getiriler :*

$$CAR_i = \sum AR_i \quad (4)$$

*3 yıllık ortalama anormal getiriler:*

$$\overline{AR}_t = \frac{\sum_{i=t}^n AR_{it}}{n} \quad (5)$$

eşitlikteki gibi hesaplanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında uzun dönem getirilerini etkileyen firmaya özgü faktörler dengeli panel veri analiziyle araştırılmıştır.

Panel verisinde aynı kesit birimleri zaman içinde gözlemlenmektedir. Panel verisinde hem zaman hem mekan boyutu vardır. Başka bir deyişle zaman verisiyle kesit verisinin bir araya getirilmiş halidir. (Gujarati, Porter, 2018: 591-594) Baltagi (2005) 'e göre panel verisinin zaman serisi verisi ve kesit verisine göre bazı üstünlükleri vardır. (Gujarati, Porter, 2018: 592-593)

Çalışmada 3 adet model kullanılmıştır. Bunlar Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeli, Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modelidir.

Çalışmada kullanılan Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeli Model'de verilmiştir.

Model 1:  $Getiri_{it} = \alpha_1 + \beta_1 PD/DD_{it} + \beta_2 Cari\_Oran_{it} + \beta_3 Temettü\_Verimi_{it} + \beta_4 Net\_Kâr\_Marj_{it} + \beta_5 Aktif\_Büyüme_{it} + \beta_6 Aktif\_Kârlılık_{it} + \beta_7 Net\_Satışlar\_Büyüme_{it} + \beta_8 Borç/Özkaynak_{it} + \beta_9 Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{10} Fiyat/Kazanç_{it} + \beta_{11} Faaliyet\_Giderleri/Net\_Satışlar_{it} + \beta_{12} İhracat\_Oran_{it} + \beta_{13} Net\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{14} Net\_Borç\_Büyüme_{it} + \beta_{15} Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Marj_{it} + u_{it}$

Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeli'ne göre birimler arasında farklılık yoktur. Bu modele göre bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlere olan tepkisi zaman içinde bütün birimler için aynıdır. Bu modelde, her birimin bireyselliği hata teriminin içinde saklanmıştır. Hata teriminin içinde birimler arasındaki fark ve modele dâhil edilmemiş bağımsız değişkenler bulunmaktadır. Bu nedenle hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon oluşabilmektedir.

Çalışmada kullanılan Sabit Etkiler Modeli Model 2'de verilmiştir.

Model 2:  $Getiri_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \dots + \alpha_{105i} D_{105i} + \beta_1 PD/DD_{it} + \beta_2 Cari\_Oran_{it} + \beta_3 Temettü\_Verimi_{it} + \beta_4 Net\_Kâr\_Marj_{it} + \beta_5 Aktif\_Büyüme_{it} + \beta_6 Aktif\_Kârlılık_{it} + \beta_7 Net\_Satışlar\_Büyüme_{it} + \beta_8 Borç/Özkaynak_{it} + \beta_9 Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{10} Fiyat/Kazanç_{it} + \beta_{11} Faaliyet\_Giderleri/Net\_Satışlar_{it} + \beta_{12} İhracat\_Oran_{it} + \beta_{13} Net\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{14} Net\_Borç\_Büyüme_{it} + \beta_{15} Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Marj_{it} + u_{it}$

$D_{2i}, \dots, D_{105i}$  sırasıyla analizde kullanılan firmaları temsil etmektedir. Kukla değişken tuzağına düşülmek için 106. Şirketin kukla değişkeni analize dâhil edilmemiştir.  $\alpha_1$  katsayısı 1. firmanın sabit terimi olmaktadır.

Yukarıda verilen Sabit Etkiler Modeli'nde birimler arasındaki farklılıklar sabit terimler (kukla değişkenler) ile ortaya konulmaktadır. Sabit terim birimler arasında değişse de zamana göre değişmemektedir yani zaman sabittir. Sabit etkiyi gösteren sabit terimin birimler arasındaki değişimi gösterebilmesi için modele her birim için kukla değişken eklenmektedir. Kukla değişken tuzağına düşülmemesi için birim sayısından 1 eksik sayıda kukla değişken modele eklenmektedir. Modelin sabit terimi modele eklenmeyen kukla değişkeni temsil etmektedir. (Gujarati, Porter, 2018 : 596-597)

"En küçük kareler modeli mi yoksa sabit etkiler modeli mi" kullanılması gerektiğine sınırlı F testi (Chow Testi) yapılarak karar verilmektedir. Chow testi hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0 =$  Havuzlanmış Model (Bütün Sabitler Aynı)

$H_1 =$  Sabit Etkiler Modeli

Modelin olumsuz yanlarından biri birim sayısı fazla olduğunda modele çok sayıda kukla değişken ekleneceği için modelde serbestlik derecesi sorunu çıkmaktadır.

Çalışmada kullanılan Rassal Etkiler Modeli Model 3'de verilmiştir.

Model 3:  $Getiri_{it} = \alpha_1 + \beta_1 PD/DD_{it} + \beta_2 Cari\_Oran_{it} + \beta_3 Temettü\_Verimi_{it} + \beta_4 Net\_Kâr\_Marj_{it} + \beta_5 Aktif\_Büyüme_{it} + \beta_6 Aktif\_Kârlılık_{it} + \beta_7 Net\_Satışlar\_Büyüme_{it} + \beta_8 Borç/Özkaynak_{it} + \beta_9 Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{10} Fiyat/Kazanç_{it} + \beta_{11} Faaliyet\_Giderleri/Net\_Satışlar_{it} + \beta_{12} İhracat\_Oran_{it} + \beta_{13} Net\_Kâr\_Büyüme_{it} + \beta_{14} Net\_Borç\_Büyüme_{it} + \beta_{15} Esas\_Faaliyet\_Kâr\_Marj_{it} + w_{it}$

Yukarıda verilen Rassal Etkiler Modeli'nde Sabit Etkiler Modeli'ndeki serbestlik derecesi kaybını önlemek için birimler arasındaki farklılıklar hata terimi içinde modele dahil edilmektedir. Bileşik hata terimi  $w_{it} = \epsilon_i + u_{it}$  olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır.  $\epsilon_i$  birimler arasındaki farklılıkları içeren hata terimi,  $u_{it}$  modelin hata terimidir.

Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin hepsi 6'şar aylık yüzdesel değişim oranları hesaplanarak analizlere dâhil edilmiştir.

Panel veri analizlerinde getirideki değişimi açıklamak için kullanılan firmaya özgü faktörler Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmada pay senetlerinin piyasaya göre düzeltilmiş birikimli anormal getirileri bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan finansal oranlar

Değişkenler	Ortalama	Std. Sapma
PD/DD	2,5986	4,9079
Cari Oran	17,4076	145,5491
Temettü Verimi	1,0884	3,1005
Net Kâr Marjı	-0,0063	3,4584
Aktif Büyüme	0,4014	2,6409
Aktif Kârlılık	0,0285	0,0930
Net Satışlar Büyüme	0,5266	5,5765
Öz Kaynak Kârlılığı	0,0513	0,1785
Borç/Öz Kaynak	0,4445	0,2466
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	1,0115	7,1074
Fiyat/Kazanç	57,2177	610,5695
Faaliyet Giderleri/Net Satış	2,3234	49,3887

İhracat Oranı	0,1126	0,2069
Net Kâr Büyüme	2,2728	36,5962
Net Borç Büyüme	3,0532	59,8365
Esas Faaliyet Kâr Marjı	0,3648	1,6713

Çalışmada likidite oranlarından cari oran, mali yapı oranlarından borç-öz kaynak oranı, borsa performans oranlarından piyasa değeri-defter değeri, fiyat-kazanç, temettü verimi oranları, kârlılık oranlarından net kâr marjı, aktif kârlılık, öz kaynak kârlılığı, esas faaliyet kâr marjı oranları, ihracat ve faaliyet giderleri/net satış oranlarındaki aylık değişim, aktif, net satışlar, esas faaliyet kârı, net kâr ve net borçlardaki büyüme oranları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan finansal oranların formülleri

Fiyat/Kazanç Oranı	Pay Senedi Fiyatı/ Pay Başına Net Kâr
Cari Oran	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Borç/Özsermaye Oranı	Kısa V.Y+ Uzun V.Y / Özsermaye
Kaldıraç Oranı	K.V.Y+U.V.Y/ Toplam Aktif
Likidite Oranı	Dönen Varlıklar-(Stoklar+Gelecek Aylara Ait Giderler+Diğer Dönen Varlıklar)/K.V.Y.K
Temettü Verimi	Bir Önceki Yıla Ait Nakit Ödenen Temettü/Piyasa Değeri
Net Kâr Marjı	Net Kâr/ Toplam Gelir
Aktif Kârlılık Oranı	Net Kâr/ Toplam Aktif
Özkaynak Kârlılığı	Net Kâr/ Özkaynak
Esas Faaliyet Kâr Marjı	Esas Faaliyet Kârı/ Toplam Gelir
Büyüme Oranları	(Son Dönem Tutar- Bir Önceki Dönem Tutar)/ Bir Önceki Dönem Tutar

### Bulgular

Panel veri analizinde sağlıklı sonuçlar alabilmek için panel veri analizi varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığının test edilmesi gerekmektedir. Analizlerde çoklu doğrusal bağlantının varlığı, serilerin durağan olup olmadığı, yatay kesit bağımlılığının varlığı, hata terimlerinin sabit varyansa sahip olup olmadığı Model üzerinde test edilmiştir.

Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olup olmadığı incelemek için korelasyon matrisi ve VIF testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4' de verilmiştir. Korelasyon matrisi sonuçlarına göre aktif kârlılık ile özkaynak kârlılığı bağımsız değişkenleri arasında 0,8313'lük bir korelasyon görülmektedir. Bu korelasyon değeri büyüktür. VIF değerleri kritik eşik olan 10 değerinden küçüktür ve ortalama VIF değerleri 1,39 çıkmıştır. Bu sonuçlara göre bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu yoktur. Ancak aktif kârlılık ile özkaynak kârlılığı bağımsız değişkenleri arasındaki korelasyon yüksek olduğu için bu iki değişkenden bir tanesinin analize dahil edilmesi yeterli olacaktır. Bu nedenle özkaynak kârlılığı bağımsız değişkeni analizlerden çıkartılmıştır.

**Tablo 3.** VIF değerleri

Bağımsız Değişkenler	VIF Değeri	1/VIF Değeri
PD/DD	1,16	0.264459
Cari Oran	1,05	0.276010
Temettü Verimi	1,05	0.806711
Net Kâr Marjı	1,03	0.865709
Aktif Büyüme	1,01	0.913851
Aktif Kârlılık	3,78	0.924865
Borç/Özkaynak	1,24	0.933944
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	1,08	0.940530
Fiyat/Kazanç	1,01	0.952410
Faaliyet Giderleri /Net Satış	1,00	0.953718
İhracat Oranı	1,09	0.966310
Net Kâr Büyüme	1,00	0.987830
Net Satışlar Büyüme	1,06	0.989191
Net Borç Büyüme	1,01	0.994496
Özkaynak Kârlılığı	3,62	0.995806
Esas Faaliyet Kâr Marjı	1,07	0.996046
Ortalama VIF	1,39	

**Tablo 4.** Korelasyon matrisi

	PD/DD	Cari Oran	Temettü Verimi	Net Kâr Marjı	Aktif Büyüme	Aktif Kârlılık	Borç/Özkaynak	Esas Faaliyet Kâr Büyüme	Fiyat/Kazanç	Faaliyet Giderleri /Net Satış	İhracat Oranı	Net Kâr Büyüme
PD/DD	1.0000											
Cari Oran	-0.0216	1.0000										
Temettü Verimi	-0.0564	-0.0252	1.0000									
Net Kâr Marjı	-0.0109	0.0014	0.0834	1.0000								
Aktif Büyüme	-0.0189	-0.0121	-0.0318	-0.0658	1.0000							
Aktif Kârlılık	-0.0368	0.0791	0.1463	0.1261	-0.0278	1.0000						
Borç/Özkaynak	0.2639	-0.1918	0.0369	-0.0433	-0.0186	-0.2477	1.0000					
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	-0.0067	0.0663	-0.0391	0.0165	-0.0001	0.0880	-0.0873	1.0000				
Fiyat/Kazanç	-0.0051	-0.0085	-0.0259	0.0008	-0.0092	-0.0223	0.0183	-0.0053	1.0000			
Faaliyet Giderleri /Net Satış	-0.0157	-0.0047	-0.0154	-0.0410	-0.0089	-0.0073	0.0258	-0.0065	-0.0042	1.0000		
İhracat Oranı	-0.0714	-0.0578	0.0579	0.0125	-0.0360	0.0304	0.0805	0.0144	0.0895	-0.0239	1.0000	
Net Kâr Büyüme	-0.0079	0.0421	-0.0129	0.0090	-0.0061	0.0366	-0.0155	0.0178	-0.0043	-0.0027	-0.0146	1.0000
Net Satışlar Büyüme	-0.0104	-0.0039	-0.0272	0.0125	-0.0121	0.0148	-0.0251	0.2384	-0.0072	-0.0120	-0.0243	-0.0035
Net Borç Büyüme	-0.0150	-0.0055	0.0607	-0.0007	-0.0038	-0.0111	0.0198	-0.0078	-0.0023	-0.0026	-0.0227	-0.0033
Özkaynak Kârlılığı	0.1217	0.0312	0.1384	0.1225	-0.0254	0.8313	-0.0893	0.0433	-0.0178	-0.0048	-0.0008	0.0365
Esas Faaliyet Kâr Marjı	-0.0262	-0.0179	0.0268	0.0875	-0.0747	0.0075	-0.0114	-0.0037	-0.0124	-0.0130	0.2259	-0.0038
Getiri	0.1891	0.0794	-0.0226	-0.0656	-0.0491	0.1934	-0.1399	0.0827	-0.0054	-0.0097	-0.0151	0.0001
	<b>Net Satışlar Büyüme</b>	<b>Net Borç Büyüme</b>	<b>Özkaynak Kârlılığı</b>	<b>Esas Faaliyet Kâr Marjı</b>	<b>Getiri</b>							
Net Satışlar Büyüme	1.0000											
Net Borç Büyüme	-0.0026	1.0000										
Özkaynak Kârlılığı	0.0158	-0.0130	1.0000									
Esas Faaliyet Kâr Marjı	-0.0021	-0.0104	0.0197	1.0000								
Getiri	0.0375	-0.0391	0.2173	0.0637	1.0000							

Bütün zaman serileri analizinde olduğu gibi, hem zaman hem de yatay kesit analizini bir arada gerçekleştiren panel veri analizlerinde de değişkenler arasında sahte ilişkilere neden olunmaması, hata terimlerine ait varsayımların sağlanabilmesi için değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. (Tatoğlu, 2012 : 199) Durağanlık, birim kök testi ile araştırılır. Panel birim kök testleri de iki guruba ayrılmaktadır. Birinci kuşak testler, birimler arasında korelasyon olmadığını varsaymaktadır. Korelasyon varsa bu testlerin gücü zayıftır. İkinci kuşak panel birim kök testlerinin temel özelliği ise, birimlere ait seriler arasında korelasyon olduğunu varsaymaktadır. (Tatoğlu, 2012 : 200)

Hangi birim kök testinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle yatay kesit bağımlılık (cross sectional dependency) testi uygulanmıştır. Pesaran CD testine göre yatay kesit bağımlılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. ( test istatistiği: -1,032; p değeri: 0,3023)

Yatay kesit bağımlılığı bulunmadığı için bağımlı ve bağımsız değişkenler için Levin-Lin-Chu ve Im-Pesaran-Shin birim kök testleri uygulanmıştır. Birim kök testleri sonuçlarına göre,  $H_0$  hipotezi reddedilmiş, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin %1 anlamlılık düzeyinde birim kök içermediği, serilerin durağan olduğu gözlemlenmiştir. Birim kök testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5.** Birim kök testleri

Değişken isimleri	Levin-Lin-Chu p value	Im-Pesaran-Shin p value
PD/DD	0,0000	0,0000
Cari Oran	0,0000	0,0000
Temettü Verimi	0,0000	0,0000
Net Kâr Marjı	0,0000	0,0000
Aktif Büyüme	0,0000	0,0000
Aktif Kârlılık	0,0000	0,0000
Borç/Özkaynak	0,0000	0,0000
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	0,0000	0,0000

Fiyat/Kazanç	0,0000	0,0000
Faaliyet Giderleri/Net Satış	0,0000	0,0000
İhracat Oranı	0,0000	0,0000
Net Kâr Büyüme	0,0000	0,0000
Net Satışlar Büyüme	0,0000	0,0000
Net Borç Büyüme	0,0000	0,0000
Esas Faaliyet Kâr Marjı	0,0000	0,0000
Getiri	0,0000	0,0000

Model 1'de değişen varyans sorunu olup olmadığını araştırmak amacıyla Breusch-Pagan / Cook-Weisberg testi yapılmış ve chi2 değeri 23,12, P değeri 0,0000 çıkmıştır. Buna göre modelde değişen varyans (heteroskedasticity) sorunu olduğu görülmüştür.

Hata terimlerinin farklı zamanlarının arasındaki korelasyon anlamına gelen otokorelasyon veya seri korelasyon varlığını tespit etmek için Wooldridge Otokorelasyon Testi uygulanmıştır.

Wooldridge Otokorelasyon Testi sonuçlarına göre P değeri 0,0000'dır ve seri korelasyon olduğu görülmektedir.

### **Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modeli**

Havuzlanmış panel veri analizine göre firmaların (yatay kesit firma verilerinin) arasında fark olmadığı varsayılarak regresyon analizi yapılmıştır. Değişen varyans ve otokorelasyon sorunu çözümü için clustered robust komutu kullanılmıştır. <sup>1</sup> Havuzlanmış panel veri analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Havuzlanmış (karma) en küçük kareler modeli

Bağımsız Değişkenler	$\beta$ Değeri	T Değeri	P Değeri
PD/DD	0,0288	1,32	0,191
Cari Oran	0,00018	0,7	0,483
Temettü Verimi	-0,0044	-0,55	0,581
Net Kâr Marjı	-0,0196	-6,76	0,000
Aktif Büyüme	-0,0111	-2,05	0,043
Aktif Kârlılık	0,2898	0,39	0,697
Borç/Özkaynak	-0,4349	-2,13	0,035
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	0,0049	1,87	0,064
Fiyat/Kazanç	3,36E-06	0,2	0,84
Faaliyet Giderleri /Net Satış	-0,0000596	-0,86	0,394
İhracat Oranı	-0,00686	-0,04	0,971
Net Kâr Büyüme	-0,000178	-1,98	0,05
Net Satışlar Büyüme	0,00239	1,99	0,049
Net Borç Büyüme	-0,000307	-4,69	0,000
Esas Faaliyet Kâr Marjı	0,56044	1,42	0,159
Sabit	0,0282	3,29	0,001
F İstatistiği	18,68	P Değeri	0,0000

Havuzlanmış en küçük kareler modeline göre net kâr marjı, aktif büyüme, borç/özkaynak, net kâr büyüme, net satışlar büyüme, net borç büyüme değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre, net kâr marjındaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,01 puanlık bir azalışa; aktif büyümedeki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,01 puanlık bir azalışa; borç/özkaynak oranındaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,43 puanlık bir azalışa; net kâr büyümedeki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,0001 puanlık bir azalışa; net borç büyümedeki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,0003 puanlık bir azalışa neden olurken, net satışlar büyümedeki %1 puanlık artışın 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,002 puanlık bir artışa neden olduğu gözlemlenmektedir.

<sup>1</sup> D. Hoechle, Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence, s. 4. [http://fmwww.bc.edu/repec/bocode/x/xtscc\\_paper.pdf](http://fmwww.bc.edu/repec/bocode/x/xtscc_paper.pdf)

Panel veri setimizde birimler arası farklılıkların ve rassal etkilerin varlığı henüz sınanmadığı dolayısıyla etkin model seçilmediği için bu modelde yalnızca ekonometrik sonuçların bildirilmesi ile yetinilmiş, bu sonuçların finans kuramı açısından yorumu yapılmamıştır.

### **Sabit Etkiler Modeli**

Model 2'de değişen varyans sorunu olup olmadığını araştırmak amacıyla Modified Wald testi yapılmış ve chi2 değeri 40749,98 ; P değeri 0,0000 çıkmıştır. Buna göre modelde değişen varyans (heteroskedasticity) sorunu olduğu görülmüştür.

Panel veri setindeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunu White düzeltmesi (clustered robust STATA komutu) ile çözülmüştür.<sup>2</sup> Buna göre Sabit Etkiler (Fixed Effect) modeli sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Sabit etkiler modeli**

<b>Bağımsız Değişkenler</b>	<b><math>\beta</math> Değeri</b>	<b>T Değeri</b>	<b>P Değeri</b>
PD/DD	0,0275	1,24	0,220
Cari Oran	-0,000044	-1,21	0,230
Temettü Verimi	-0,01744	-3,54	0,001
Net Kâr Marjı	-0,00547	-1,98	0,050
Aktif Büyüme	-0,0013	-0,74	0,460
Aktif Kârlılık	0,5108	1,91	0,059
Borç/Özkaynak	-0,9282	-2,76	0,007
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	0,0021	0,73	0,465
Fiyat/Kazanç	6,09e-06	0,49	0,623
Faaliyet Giderleri /Net Satış	-0,000094	-1,34	0,182
İhracat Oranı	0,19301	1,31	0,192
Net kâr Büyüme	-0,0000307	-0,50	0,620
Net Satışlar Büyüme	-0,002433	-1,80	0,075
Net Borç Büyüme	0,000241	9,74	0,000
Esas Faaliyet Kâr Marjı	-0,00938	-0,70	0,483
Sabit	0,3905	2,48	0,015
F İstatistiği	11,63	P Değeri	0,0000

Modelin R<sup>2</sup> değeri 0,0717 çıkmıştır ve oldukça düşüktür. "Panel veri analizlerinde yatay kesit boyutunun, zaman boyutundan çok yüksek olması R<sup>2</sup> değerlerinin düşük çıkması üzerinde etkilidir." (Gujarati, Porter, 2018 : 594-607) Modelin F istatistiği yüksektir ve F istatistiğine ait olasılık değeri %1'den küçüktür. Bu sonuçlara göre sabit etkiler modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

F (Fischer) Testi sonuçlarına göre F istatistiği 9,57 P değeri 0,000 çıkmıştır. Bu sonuca göre modelde bireysel etkilerin olmadığını belirten H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmiş ve havuzlanmış panel veri analizinin kullanılamayacağı, modelimizde sabit etkilerin olduğu ve havuzlanmış panel veri analizine göre sabit etkiler modelini kullanmanın daha uygun olduğu gözlemlenmiştir.

Bu sonuçlara göre Temettü Verimi, Borç/Özkaynak Oranı, Net Borç Büyüme rakamlarının 6 aylık yüzdesel değişim oranları %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Temettü Verimi ve Borç/Özkaynak oranlarının getiri üzerinde negatif, Net Borç Büyüme oranının ise pozitif etkisi olduğu görülmektedir. Temettü verimindeki %1 puanlık artışın 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,01 puanlık bir azalışa, borç/özkaynak oranındaki %1 puanlık artışın 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,92 puanlık bir azalışa neden olduğu, net borç büyüme oranındaki %1 puanlık artışın 3 yıllık birikimli anormal getirilerde %0,002 puanlık bir artışa neden olduğu gözlemlenmektedir.

Panel veri setimizde rassal etkilerin varlığı henüz sınanmadığı için bu modelde yalnızca ekonometrik sonuçların bildirilmesi ile yetinilmiş, bu sonuçların finans kuramı açısından yorumu yapılmamıştır.

### **Rassal Etkiler Modeli**

Rassal Etkiler Modeli (Model 3) sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Panel veri setindeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunu White düzeltmesi (clustered robust STATA komutu) ile çözülmüştür.

Rassal Etkiler (Random Effect) modeli sonuçlarına göre Temettü Verimi, Net kâr Marjı, Borç/Özkaynak Oranı, Net Borç Büyüme bağımsız değişkenleri %1, Aktif kârlılık, Faaliyet Giderleri/Net Satış Oranı %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı

<sup>2</sup> H. White, A Heteroscedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator And A Direct Test For Heteroscedasticity, Econometrica, 1980, s.817-830.

bulunmuştur. Temettü Verimi, Net kâr Marjı, Borç/Özkaynak Oranı, Faaliyet Giderleri/Net Satış Oranı bağımsız değişkenlerinin getiri üzerinde negatif, Net Borç Büyüme ve Aktif Kârlılık oranlarının ise pozitif etkisi olduğu görülmektedir. R<sup>2</sup> değeri 0,0940'dır.

**Tablo 8.** Rassal etkiler modeli

Bağımsız Değişkenler	$\beta$ Değeri	Z Değeri	P Değeri
PD/DD	0,0290	1,30	0,195
Cari Oran	-0,0000185	-0,30	0,766
Temettü Verimi	-0,0142	-2,90	0,004
Net Kâr Marjı	-0,0076	-2,90	0,004
Aktif Büyüme	-0,0027	-1,20	0,231
Aktif Kârlılık	0,6429	2,28	0,022
Borç/Özkaynak	-0,6924	-3,06	0,002
Esas Faaliyet Kâr Büyüme	0,0023	0,88	0,381
Fiyat/Kazanç	7,18e-06	0,57	0,569
Faaliyet Giderleri /Net Satış	-0,00012	-2,02	0,044
İhracat Oranı	0,1426	1,07	0,286
Net Kâr Büyüme	-0,0000176	-0,37	0,708
Net Satışlar Büyüme	-0,0013	-1,16	0,246
Net Borç Büyüme	0,0001683	6,47	0,000
Esas Faaliyet Kâr Marjı	-0,00216	-0,20	0,839
Sabit	0,2773	2,59	0,010
Wald chi2	137,32	P Değeri	0,0000

Rassal etkilerin olup olmadığını tespit edebilmek için Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier Testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre P değeri 0,0000 çıkmış ve rassal etkilerin olmadığını belirten H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmiştir.

Sabit Etkiler ile Rassal Etkiler modellerinden hangisinin kullanılmasının daha uygun olacağına karar verebilmek için Clustered-Robust Hausman testi uygulanmıştır. Robust Hausman testinde yokluk hipotezi "rassal ve sabit etkiler modelleri katsayıları arasında fark yoktur, rassal etkiler modeli geçerlidir" şeklindedir. Bu durumda, genelleştirilmiş en küçük kareler (GEKK) ve en küçük kareler (EKK) tahmincileri arasındaki fark 0'a yaklaşır ve GEKK ve EKK tahmincileri sapmasızdır. Alternatif hipotez ise "sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri katsayıları farklıdır, rassal etkiler yoktur" şeklindedir. Bu durumda GEKK tahmincileri sapmalı sonuç verirken, EKK tahmincileri ise sapmasızdır. Sabit etkiler modeli kabul edilmelidir. Clustered Robust Hausman testi sonuçlarına göre test istatistiği 6,95; P değeri 0,95 çıkmıştır. Bu nedenle Rassal Etkiler modelinin uygun olduğunu belirten H<sub>0</sub> hipotezi kabul edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, Temettü Verimi'nde %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,01 puanlık; Net Kâr Marjı'ndaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,007 puanlık; Borç/Özkaynak oranındaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,69 puanlık; Faaliyet Giderleri /Net Satış oranındaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,0001 puanlık bir azalışa neden olurken, Net Borç Büyüme rakamlarındaki %1 puanlık artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,0001 puanlık; Aktif Kârlılık oranındaki %1 puanlık bir artış 3 yıllık birikimli anormal getiri üzerinde %0,64 puanlık bir artışa neden olmaktadır.

Faaliyet Giderleri /Net Satış oranı ve Net Borç Büyüme bağımsız değişkenlerinin  $\beta$  değerleri oldukça düşük çıkmıştır. Bu iki bağımsız değişkenin getirilerdeki değişimi açıklama gücünün düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Temettü verimi ve net kâr marjı bağımsız değişkenlerinin getiri üzerinde negatif etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Firmaların finansal oranlarındaki iyileşmenin pay senedi getirilerinde artışa neden olması beklenirken sonuçlar beklentilerle ters yönde çıkmıştır. Ancak  $\beta$  değerleri düşüktür.

Beklentilerimize aykırı bu sonuçlar şu şekilde yorumlanabilir: Temel bir piyasa mekanizması olarak; pay getirileri, payların piyasa değerindeki değişim oranına göre, payların fiyatları da yatırımcı taleplerine göre belirlenmektedir. Analizde saptanmış olduğu üzere, temettü verimindeki ve net kâr marjlarındaki artışlar, yatırımcı talepleri üzerinde diğer bir ifade ile pay fiyatları üzerinde etkili olmamış ise pay piyasanın etkin olmadığı, yatırımcıların pay taleplerini oluştururken rasyonel faktörleri (ya da modelimizde yer verdiğimiz bu değişkenleri) değil başka faktörleri göz önünde bulundurduğu yorumu yapılabilir.

Aktif kârlılık oranındaki artışların, getirilerde artışlara eşlik ediyor olması beklentilerle uyumludur ve aktif kârlılık oranı  $\beta$  değeri en yüksek olan 2. bağımsız değişkendir. Borç/özkaynak oranı ile getiriler arasındaki ilişki negatiftir. Bu sonuç, yatırımcıların riskten kaçan bir tutum sergilediği diğer bir ifade ile finansal kaldıraçtaki artışların pay fiyatları üzerinde azaltıcı etki yapmış olduğu şeklinde yorumlanabilir. Şirkete özgü faktörler olan aktif kârlılık ve borç/özkaynak oranlarının, getiriler ile ilişkilerinin göreceli



olarak güçlü olduğu (yüksek  $\beta$  değerine sahipler) görülmektedir. Bu bulgulara göre pay senedi yatırımcıları açısından aktif kârlılığı yüksek payların çekici, borç/öz kaynak oranı yüksek payların ise itici olduğu yorumu yapılabilir.

Bu bulgulara göre aktif kârlılık oranı yüksek şirketlerin, finansal kaldıraç oranlarını artırarak, pay başına karlarını artırma olanağı olduğu şeklindeki işletme finansmanı literatüründe genellikle kabul gören yaklaşım, desteklenmemektedir.

## SONUÇ

Çalışmamızda BİST’de 2010-2018 yılları arasında ilk kez halka arzı gerçekleşmiş şirketlerin pay senetlerinin 3 yıllık uzun dönem performansları ve bu performanslarını etkileyen şirkete özgü faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Her şirketin, halka arzdan sonraki 3 yıllık bir dönemdeki analiz kapsamına alınması gerektiği için analiz 2010-2021 dönemlerini kapsamaktadır.

Çalışmamızda birimler arası farklılıkları göz ardı etmemek için Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modelinden sonra Sabit Etkiler Modeli analize dahil edilmiş ve F (Fischer) testi sonuçlarına göre bireysel etkilerin olduğu, Havuzlanmış (Karma) En Küçük Kareler Modelinin sabit etkileri yok saymasından dolayı etkin model olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca panel veri setimizde rassal etkilerin olabileceği göz önünde bulundurularak Rassal Etkiler Modelini analizlere dahil edilmiş ve Clustered-Robust Hausman testi sonuçlarına göre çalışmamızda rassal etkiler olduğu gözlemlenmiş ve etkin model olarak Rassal Etkiler Modeli seçilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Beklentilerimize aykırı olarak, temettü verimi ve net kâr marjı bağımsız değişkenlerinin getiri üzerinde negatif etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Analizde saptanmış olduğu üzere, temettü verimindeki ve net kâr marjlarındaki artışlar, yatırımcı talepleri üzerinde diğer bir ifade ile pay fiyatları üzerinde etkili olmamış ise pay piyasasının etkin olmadığı, yatırımcıların pay taleplerini oluştururken rasyonel faktörleri (ya da modelimizde yer verdiğimiz bu değişkenleri) değil başka faktörleri göz önünde bulundurduğu yorumu yapılabilir.

Aktif kârlılık oranındaki artışların, getirilerde artışlara eşlik ediyor olması beklentilerle uyumludur ve aktif kârlılık oranı  $\beta$  değeri en yüksek olan 2. bağımsız değişkendir. Borç/öz kaynak oranının ile getiriler arasındaki ilişki negatiftir. Bu sonuç, yatırımcıların riskten kaçan bir tutum sergilediği diğer bir ifade ile finansal kaldıraçtaki artışların pay fiyatları üzerinde azaltıcı etki yapmış olduğu şeklinde yorumlanabilir. Şirkete özgü faktörler olan aktif kârlılık ve borç/öz kaynak oranlarının, getiriler ile ilişkilerinin görece olarak güçlü olduğu (yüksek  $\beta$  değerine sahipler) görülmektedir. Bu bulgulara göre pay senedi yatırımcıları açısından aktif kârlılığı yüksek payların çekici, borç/öz kaynak oranı yüksek payların ise itici olduğu yorumu yapılabilir.

Bu bulgular; aktif kârlılık oranı yüksek şirketlerin, finansal kaldıraç oranlarını artırarak, pay başına karlarını artırma olanağı olduğu şeklindeki işletme finansmanı literatüründe genellikle kabul gören yaklaşımı desteklenmemektedir.

## KAYNAKLAR

- Ayden, T. ve Karan, M.B. (2000). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda İlk Halka Arzların Uzun Vadeli Fiyat Performanslarının Ölçülmesi, Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3, 87-96.
- Bakırhan, C., (2021), Birincil Hisse Senedi Halka Arzlarında Kısa ve Uzun Dönemli Fiyat Performansı ve Performans Belirleyicileri: (Borsa İstanbul 1993-2020), Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bildik, R. ve M. K. Yılmaz (2008). The Market Performance of Initial Public Offerings in the Istanbul Stock Exchange, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar, 2(2), 49-75.
- Brown, E. (1999). Long-run Performance Analysis of a New Sample of UK IPOs, University of Edinburgh.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., MacKinlay, A. C., (1997), The Econometrics of Financial Markets. New Jersey: Princeton University Press.
- Durukan, M.B. (2002). The Relationship Between IPO Returns and Factors Influencing IPO Performance: Case of İstanbul Stock Exchange, Managerial Finance, 18-38.
- Düzakın, H. G. (1998). Türkiye’de Hisse Senetleri İMKB’de İşlem Gören Firmaların Halka İlk Arz ile İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü.
- Erdogan, A., (2010). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings: The Case of Turkey. European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences, 26, 57-64.
- Ertaş, V. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda 1998-2007 Yılları Arasında Halka Açılan Şirketlerin Hisse Senedi Performansı, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D.
- Firth, M. (1997), An Analysis of the Stock Market Performance of New Issues in New Zealand, Pacific-Basin Journal.
- Gujarati D. N., ve Porter D. C. (2018), Temel Ekonometri Beşinci Basımdan Çeviri, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Güzelhan, H., Açar, M., (1991), İlk Halka Arzlarda Hisse Senedi Performansı, İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, 68, 51-59.

- Houge, T., ve Loughran, T. (1999). Growth Fixation And The Performance Of Bank Initial Public Offerings, 1983-1991. *Journal of Banking & Finance*, 23(8), 1277-1301.
- Ibbotson, R., (1975), Price Performance of Common Stock New Issues, *Journal of Financial Economics*, 2, 235-272.
- Jaskiewicz, P., González, V. M., Menéndez, S., ve Schiereck, D. (2005). Long-Run IPO Performance Analysis Of German And Spanish Family-Owned Businesses, *Family Business Review*, 18(3), 179-202.
- Karaoğlan, S., (2018), Halka Arz Edilen Hisse Senetlerinin Kısa Ve Uzun Dönem Performansını Belirlemeye Yönelik Ekonometrik Bir Analiz, Doktora Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı.
- Karslı, Muharrem (2004), Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler, İstanbul: Alfa Yayınları
- Kaya, T. (2017). Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzların Uzun Dönem Performans Analizi: Normalüstü Getiri Mümkün Mü? *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 6-19.
- Kıymaz, H. (1997). Long Run Performances of Turkish Industries IPOs: 1990-1995 Experience, *The ISE Review*, 1(3), 43-60
- Kıymaz, H. (1997a). Analysis of Factors Affecting the Performances of Turkish Financial IPOs, *The ISE Review*, 1(2), 56-76.
- Kıymaz, H. (1997b), İMKB'de Halka Arz Edilen Hisse Senetlerinin Uzun Dönem Performansları ve Bunları Etkileyen Faktörler: İmalat Sektörü 1990-1995 Uygulaması, *İMKB Dergisi*, 3, 47-73.
- Kıymaz, H. (1997c), İMKB'de Halka Arz Edilen Mali Sektör Hisse Senetlerinin Performanslarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *İMKB Dergisi*. 1 (2), 69-90.
- Kıymaz, H. (2000). The Initial and Aftermarket Performance of IPOs in Turkey and Emerging Market: Evidence From İstanbul Stock Exchange, *Journal of Multinational Financial Management*, 213-227.
- Kim, M, Ritter, J., (1999), Valuing IPOs, *Journal of Financial Economics*, 53, 409-437.
- Kurtaran, A. (2008). İlk Halka Arzlardaki Düşük Fiyatlandırmanın İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Değerlendirilmesi, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1, 407-419.
- Kurtaran, T. A. (2013). Türkiye'deki İlk Halka Arzların İlk Getirileri İle Uzun Dönem Fiyat Performansları Arasındaki İlişkinin Analizi, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 6(11), 185-210.
- Levis, M. (1993). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings: The U.K. Experience 1980-1988, *Financial Management*, 22, 28-41.
- Ölmez, S. (2010), Halka İlk Arzda Hisse Senedi Fiyatını Belirlemede Kullanılan Yöntemler, Halka Arz Sonrası Kısa Ve Uzun Dönem Fiyat Performansları: İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir İnceleme, Doktora Tezi, Malatya, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Muhasebe-Finansman Bilim Dalı.
- Ritter, J. (1991). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings, *Journal of Finance*, 46, 3-27.
- Ritter, J. R., ve Welch, I. (2002). A Review of IPO Activity, Pricing, And Allocations. *The journal of Finance*, 57(4), 1795-1828.
- Tatoğlu, F. Y., (2012). Panel Veri Ekonometrisi, İstanbul: Beta Yayınevi.

# BRICS-T Ülkeleri Borsaları Arasındaki Dinamik Bağlantılılığın TVP-VAR Yöntemi ile Analizi

## Analysis of Dynamic Connectedness Between Stock Exchanges of BRICS-T Countries by TVP-VAR Method

### Batuhan Medetoğlu

Sorumlu Yazar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, bmedetoglu@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8400-1232

### Yusuf Bahadır Kavas

Amasya Üniversitesi, yusuf.kavas@amasya.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4838-7318

### Arif Saldanlı

İstanbul Üniversitesi, saldanli@istanbul.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9990-9510

### ÖZET

Finansal sistem, fon arz ve talep eden birimler ile kurumlar, varlıklar, aracilar ve yasal düzenlemelerin yer aldığı mekanizmaya verilen isimdir. Elde edilen fonların tasarruflar ile yatırıma dönüştürülmesi ve gelirlerin giderleri karşılayamaması durumunda en uygun olanakla finansman sağlanması; bireylerin, kurumların ve devletlerin finans yönetimini ifade etmektedir. Tasarruflar, finansal piyasalarda yatırım olanaklarına dönüştürülmekte ve getiri elde edilmektedir. Markowitz (1952) tarafından literatüre kazandırılan "Portföy Seçimi" başlıklı makale, kendinden önceki finansal teori ve modellere farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Modern Portföy Teorisi, kendinden sonra geliştirilen model ve teoriler için ise öncü olma özelliğini göstermektedir. Çeşitlendirme kavramı, riskin nicel olarak ölçümü ve farklı finansal bakış açılarını literatüre kazandıran teori, beklenen getiri kavramı hakkında da bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, BRICS-T ülkeleri borsaları arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkilerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika gösterge borsalarının 12.01.2005-09.06.2023 tarihleri arası verileri elde edilmiştir. Yöntem olarak TVP-VAR kullanılarak çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Brezilya, Rusya ve Güney Afrika gösterge borsalarının çok yayıcısı; Türkiye, Hindistan ve Çin gösterge borsalarının ise şok alıcısı olduğu tespit edilmiştir. İlgili dönemlerde mevcut dinamik bağlantılılık gösterilmiş ve portföy çeşitlendirmenin önemi üzerine değerlendirmelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** BRICS-T, Dinamik Bağlantılılık, TVP-VAR, Sermaye Piyasaları, Portföy Çeşitlendirme

### ABSTRACT

The financial system is the name given to the mechanism that includes units that supply and demand funds, institutions, assets, intermediaries, and legal regulations. The transformation of funds received into savings and investments and the provision of financing with the most appropriate opportunity when income does not cover expenditure; refers to the financial management of individuals, institutions, and governments. Savings are transformed into investment opportunities in the financial markets, and returns are obtained. Markowitz's article "Portfolio Selection" (1952) brought a different perspective to previous financial theories and models. Modern Portfolio Theory is a forerunner of the models and theories developed after it. The theory, which introduced the concept of diversification, quantitative measurement of risk, and different financial perspectives to the literature, also provides information on the concept of expected return. This study was conducted to determine the dynamic linkages between the stock markets of the BRICS-T countries. The study uses data from the benchmark stock markets of Turkey, Brazil, Russia, India, China, and South Africa for 12.01.2005-09.06.2023. Various analyses were carried out using the TVP-VAR method. The study finds that the benchmark stock markets of Brazil, Russia, and South Africa are shock emitters, while Turkey, India, and China are shock receivers. The dynamic interconnectedness in the relevant periods is demonstrated, and the importance of portfolio diversification is assessed.

**Keywords:** BRICS-T, Dynamic Connectedness, TVP-VAR, Capital Markets, Portfolio Diversification

## GİRİŞ

Küresel piyasalar, 20. yüzyılın sonlarından itibaren teknolojiadaki hızlı değişim ile daha fazla birlikte hareket etmeye başlamıştır. Bu durumun yansımaları olarak yaşanan ekonomik ve finansal krizler birçok ülkeyi etkilemekte, neticede bölgesel ve küresel krizler daha sık görülmektedir. 1929 büyük buhranı, 2008 küresel krizi ve Covid-19'un etkisiyle dünya genelinde yaşanan ekonomik daralmalar bu durumun en belirgin örnekleri arasındadır.

Finansal piyasalar arasında oluşabilecek oynaklık yayımlarının tespit edilmesi hem yerli hem de yabancı yatırımcıların kararlarında önemli bir referans kaynağı olmaktadır. Bu sayede yatırımcılar menfaatleri doğrultusunda geçmişte yaşanan durumları dikkate alarak risk-getiri dengesini ayarlayabilmektedir (Topaloğlu, 2019). Sermaye hareketliliği günümüzde oldukça hızlı gerçekleşmektedir. Bu durumda etkisiyle bir ülkede yaşanan ekonomik ya da finansal istikrarsızlıklar sermayenin kısa sürede başka bir ülkeye kaymasına neden olabilmektedir. Bu nedenle faktörler arasındaki dinamik bağlantılı ilişkilerinin tespit edilmesi oldukça önemlidir.

BRIC ülkeleri kavramı ilk kez 2001 yılında Goldman Sachs tarafından yayımlanan "Building Better Global Economic BRICs" başlıklı raporda ortaya atılmıştır (O'Neill, 2001). Raporda Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'in dünya ekonomisi içerisinde yükseleceklerine dikkat çekilmiştir. 2006 yılından itibaren bir birlik olarak hareket eden bu dört ülkeye 2011 yılında Güney Afrika'nın da katılması ile BRICS adını almışlardır. Birlik ülkeleri dünya nüfusunun yaklaşık %40'ını oluşturması ile yüksek bir iç talep potansiyeline sahip bulunmaktadır. Ayrıca bu ülkeler arasında ticari, kültürel ve siyasi iş birliğinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. 2022 Aralık ayı itibarıyla Türkiye'nin toplam ithalatının 363 milyar dolar, ihracatının ise 254 milyar dolar olduğu belirlenmiştir. Türkiye'nin 2022 yılında BRICS ülkelerinden yapmış olduğu toplam ithalat 117 milyar dolar seviyesindedir. Bu tutarın toplam ithalat içindeki payı yaklaşık %32 düzeyindedir. BRICS ülkelerine Türkiye'nin 17 milyar dolar seviyesinde toplam ihracatı bulunmakta, bu tutarın Türkiye'nin toplam ihracatındaki payı ise yaklaşık %6'dır. Söz konusu ticari ilişkilerin de etkisiyle Türkiye 2018 yılından beri BRICS üye ülkeleri arasında yer almayı hedeflediğini sıklıkla vurgulamaktadır. Bu nedenle literatürde sıklıkla BRICS-T ya da T-BRICS şeklindeki kısaltmalar araştırmalarda kullanılmaktadır.

BRICS beşlisi olarak adlandırılan ülke grubunun dünya GSYH'sinden aldığı pay 2022 yılı itibarıyla %30'un üzerindedir. Bu grupta yer alan ülkelerin 2030 yılına kadar GSYH'den alacakları payın %50'lere ulaşacağı öngörülmektedir. Böylesi bir büyük ekonomik güç potansiyeline sahip olan bu ülkelere; yatırımcıların ilgisinin daha da artacağı öngörülmektedir. Ancak portföy çeşitlendirmesi yaparken risk getiri dengesini iyi ayarlamak oldukça önemlidir. Bazı ülkelerdeki piyasaların birlikte hareket etmeleri neticesinde, yatırımcıların aynı yönde hareket eden ülkeleri portföyün bulundurması risk dengesinin iyi ayarlanmasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla aynı yönde hareket eden ülkelerdeki borsalarda yer alan hisse senetlerinin aynı portföyde bulundurulmaması gerekmektedir. Bu nedenle olası oynaklıklardan en az etkilenmek için hangi ülke borsalarının birlikte hareket ettiğinin tespiti elzemdir. Bu kapsamda şok yayıcı ve şok alıcı ülkelerin belirlenmesi yatırımcıların portföy seçimlerinde etkin rol oynayacaktır.

Literatür incelendiğinde genellikle farklı ülkeler arasındaki piyasa oynaklığını tespit etmek amacıyla geçmişte GARCH modellerinin kullanıldığı görülmektedir. GARCH modellerinin değişkenler arasındaki korelasyonu ve dinamik korelasyon analizini incelemesi nedeniyle bu modellerin değişkenler arasındaki etki yönünü yakalaması zordur. TVP-VAR modeli, piyasa oynaklığındaki keskin değişiklikleri daha iyi yakalayabilen daha iyi bir koşullu varyans elde etme yeteneğine sahiptir (Tan et al., 2022). Bu nedenle geçmişte çoğu kez borsa oynaklıklarının test edildiği BRICS-T ülkelerinin oynaklığı daha iyi yakalayabilen 2020 yılında yayımlanan yeni bir yöntemle test etmek literatürdeki bu boşluğu dolduracaktır.

## Literatür Taraması

Küreselleşme ve finansal piyasa liberalizasyonu sayesinde, yatırımcılar riske göre ayarlanmış daha yüksek getirileri aramaya başlamışlardır. Yatırımcıların uluslararası yatırım yapma yeteneği, gelişmiş pazarlara göre daha yüksek risk ararlı getiri sunan gelişmekte olan pazarlara olan ilgiyi artırmıştır (Muguto & Muzindutsi, 2022). Ancak gelişmekte olan ülke borsalarının birbirlerinden ve dünya piyasasında yer alan diğer yatırım araçlarından etkilenip etkilenmediğinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Alan yazında sıklıkla farklı isimlerle adlandırılan ülke gruplarına rastlanmaktadır. Bu ülke grupları ekonomik, siyasi, kültürel ve dini birlikliliklerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmaların genellikle tek bir ülke üzerinde değil de belirli bir ülke grubu üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ülke gruplarının petrol ve altın fiyatlarının, Bitcoin değerinin, döviz kurunun borsa endekslerinin volatiliteleri üzerindeki etkisine yönelik araştırmacıların ilgisi artmaktadır. Söz konusu değişkenlerin birbirlerini etki düzeylerinin hesaplanmasına yönelik araştırmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Bu araştırmalara hem finansal hizmet sağlayıcılarının hem de ekonomistlerin artan ilgisi bulunmaktadır. Özellikle BRICS ülkeleri üzerinde çok sayıda araştırmanın yapıldığı görülmektedir.

Şimşek tarafından (2016) yılında yapılan çalışmada BRICS-T ülkelerinin 2008-2015 yıllarının kapsayan borsa endekslerini ARCH-GARCH modelleri ile incelemiştir. BIST endeksi ile BRICS ülkelerinin endeksleri arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. BIST endeksinin 2015 yılında en fazla Güney Afrika ve Hindistan ile ilişkide olduğu ifade edilmektedir.

Kılıç (2020) çalışmasında BRICS-T ülkelerinin finansal piyasalarında oluşan balonları tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada 1994-2020 yıllarında ait borsa endeks aylık kapanış fiyatlarını kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre yalnızca Çin borsasında üç farklı döneme ait balonların oluştuğuna dair kanıtlar tespit edilmiş; bunun yanında diğer borsalarda böyle bir durumun olduğuna dair herhangi bir duruma rastlanmamıştır.

Akyıldırım vd. (2022), Türkiye'de finansal varlıklar arasındaki bağlantılılık ilişkilerini Covid-19 dönemi özelinde incelemiştir. Çalışmada, 2008-2021 yılları arası veriler kullanılarak TVP-VAR yöntemi ile analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda dinamik bağlantılılık ilişkileri yorumlanmış ve şok alıcısı ile yayıcısı olan varlıkların tespiti gerçekleştirilmiştir.

Kutlu ve Türkoğlu (2023) çalışmasında volatilité endeksi ile Türkiye, Brezilya, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan borsaları arasında asimetrik getiri olup olmadığını 2014-2021 yıllarına ait haftalık kapanış verilerini kullanarak DCC-GARCH yöntemi aracılığıyla test etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre volatilité endeksi ile Endonezya borsası verileri hariç diğer ülke borsalarına ait veriler ile etkileşim olduğu bulunmuştur. BIST 100 endeksi bu beş ülke arasında volatilité endeksinden en az etkilendiği ifade edilmektedir.

Son dönemde Höl (2023), Türkiye'deki BIST 100 endeksi, dolar kuru, Bitcoin fiyatı, ham petrol fiyatı ve ons altın fiyatı dinamik bağlantılılık ilişkisini tespit etmek amacıyla TVP-VAR uygulaması ile analiz yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ons altın fiyatının ve Bitcoin fiyatının volatilitéyi yayan değişkenler arasında yer aldığı, ham petrol fiyatı, BIST 100 endeksi ve dolar kurunun ise volatilitéyi alan değişkenler olduğu belirlenmiştir. Bu değişkenler arasında volatilitéyi en çok alan değişken ise BIST 100 endeksidir.

Yatırımcıların portföylerini oluştururken Türkiye borsası ve BRICS ülke borsalarını kapsayacak şekilde bir çeşitlendirme yapmasının uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Polat ve Gemici (2017) yılında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Söz konusu çalışmada 2003-2017 yıllarını kapsayan aylık veriler ile ARDL analizi yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Türkiye'deki yatırımcıların kısa dönemli yatırımlarına Rusya'daki hisse senetlerini, kısa ve uzun dönemli yatırımları söz konusu olduğunda ise Brezilya ve Hindistan borsalarındaki hisse senetlerini portföylerine eklememeleri gerektiği belirtilmektedir. Bu hisse senetleri yerine Güney Afrika ve Çin hisse senetlerinin yatırımcıların portföylerine dahil etmelerinin daha uygun olacağı ifade edilmektedir.

Ülkelerin borsalarının oynaklığını etkileyen bir başka gösterge ise korku endeksi olarak da ifade edilen VIX endeksidir. Bu endeks geçmişte gelişmiş ülkelerdeki yatırımcılar tarafından dikkatle takip edilmekteyken, günümüzde gelişmekte olan ülkelerin borsalarının oynaklığını tespit etmek amacıyla da kullanılmaktadır. Söz konusu oynaklığı belirlemek amacıyla Gürsoy (2020) BRICS ülke borsaları üzerinde VIX endeksinin etkisini incelemiştir. Söz konusu araştırma 2011-2020 yıllarını kapsamaktadır. Toda-Yamamoto nedensellik testi ile elde edilen bulgulara göre VIX endeksinin Güney Afrika ve Rusya borsaları ile karşılıklı nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir. VIX endeksi ile Çin ve Hindistan borsaları arasında ise tek taraflı bir nedenselliğin varlığından söz edilmekteyken, Brezilya borsasında herhangi bir nedenselliğin varlığı belirlenmemiştir.

Dünyada finansal hareketliliğin yoğun olduğu günümüzde küresel faktörlerin özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki borsalar üzerinde etkisinin olup olmadığı önemli bir meseledir. Mensi vd. (2014) yılında yaptıkları çalışma ile BRICS ülkelerindeki borsaların küresel faktörler ile olan etkileşimini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. 1997-2013 yıllarını kapsayan araştırmadan elde edilen sonuçlara göre BRICS hisse senedi piyasalarının küresel hisse senedi ve emtia piyasaları (S&P endeksi, petrol ve altın) ile ABD hisse senedi piyasası belirsizliğindeki (CBOE Volatilité Endeksi) değişikliklerle bağımlılık sergilediği belirlenmiştir.

BRICS ülkeleri Çin ve Hindistan'dan dolayı net enerji ithalatçısı; Rusya, Brezilya ve Güney Afrika'nın etkisiyle de net enerji ihracatçısıdır. Bu nedenle dünya enerjisinin %40'ından fazlasını bu ülke grubu oluşturmaktadır. Dolayısıyla dünya enerji emtiaları ile bu ülkelerinin borsa endeksleri arasında yakın bir ilişki kurulabileceği akla gelmektedir. Söz konusu olası ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Amoako vd. (2022) yılında yaptıkları çalışmada Enerji emtiaları ve BRICS borsaları arasındaki olumlu ortak hareketlerin uzun vadede güçlendiği belirlenmiştir. Dolayısıyla, yatırımcıların Brezilya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'daki enerji emtiaları ve hisse senedi piyasalarındaki portföy risklerinden korunmak için bu ülke borsalarındaki oynaklıkları kullanabilecekleri ifade edilmektedir.

### **Çalışmanın Yöntemi**

TVP-VAR yöntemi, dinamik bağlantılılık ilişkilerinin tespit edilmesi amacıyla kullanılmakta ve uygulanmaktadır. Çalışmada, Diebold ve Yılmaz (2009,2012,2014), Koop ve Korobilis (2014) ve Antonakakis vd. (2019,2020) tarafından geliştirilen modeller kulla-

nılmıştır. Yönteme ait aşamalar aşağıda denklem numaraları ile gösterilmiştir. TVP-VAR modeli Denklem 1 ve 2'de yer aldığı gibi yazılmaktadır.

$$X_t = A_t X_{t-1} + \epsilon_t \quad \epsilon_t \sim N(0, S_t) \quad (1)$$

$$vec(A_t) = vec(A_{t-1}) + \xi_t \quad \xi_t \sim N(0, R_t) \quad (2)$$

Denklem 1 ve 2'de matrisler, vektörler ve model yer almaktadır. Modelin uygulama aşamasına, genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları (GIRF)  $\Psi_{ij,t}^g$  ile genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırması (GFEVD)  $\tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)$  hesaplanarak devam edilmektedir. Diebold ve Yilmaz'ın (2014) tarafından geliştirilmiş genelleştirilmiş bağlantılılık prosedürünü tahmini için, Koop vd. (1996) ile Pesaran ve Shin (1998)'e göre genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları kullanılmaktadır. İlgili aşamaların analizi gerçekleştirilirken TVP-VAR modeli vektör hareketli ortalama (VMA) şekline dönüştürülmektedir.

$$\phi_{ij,t}^g(J) = \frac{S_{ii,t}^{-1} \sum_{l=1}^{j-1} (l_i' A_t S_t l_j)^2}{\sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{j-1} (l_i' A_t S_t A_t' l_i)} \quad (3)$$

$$\tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = \frac{\phi_{ij,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \phi_{ij,t}^g(J)} \quad (4)$$

Analizin devamında, ilişkilerin tespitinin gerçekleştirilmesi, şok alıcısı ve yayıcısı olan değişkenlerin tespit edilmesi ile toplam bağlantılılık endeksi, diğerlerine ve diğerlerinden toplam yönlü bağlantılılık, net toplam ve net çift yönlü bağlantılılık hesaplamaları, Denklem 5, 6, 7, 8 ve 9'da gösterilmiştir.

*Toplam Bağlantılılık Endeksi;*

$$C_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)} \quad (5)$$

*Diğerlerine Toplam Yönlü Bağlantılılık;*

$$C_{i \rightarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{jit}^g(J) \quad (6)$$

*Diğerlerinden Toplam Yönlü Bağlantılılık;*

$$C_{i \leftarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ijt}^g(J) \quad (7)$$

*Net Toplam Yönlü Bağlantılılık;*

$$C_{it}^g = C_{i \rightarrow jt}^g(J) - C_{i \leftarrow jt}^g(J) \quad (8)$$

*Net Çift Yönlü Bağlantılılık;*

$$NPDC_{ij}(H) = \tilde{\phi}_{jit}(H) - \tilde{\phi}_{ijt}(H) \quad (9)$$

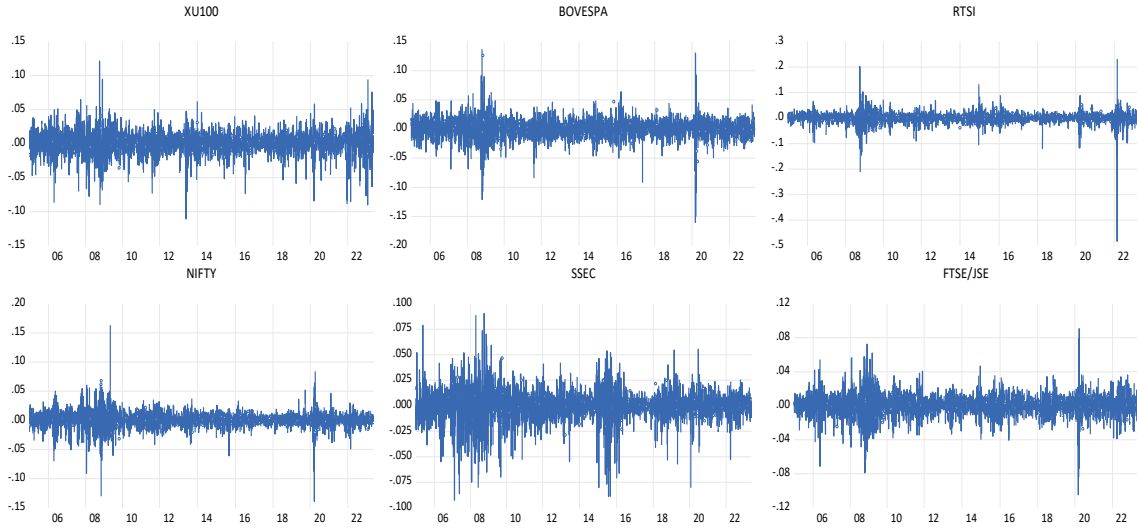
## Analiz ve Bulgular

BRICS-T ülkeleri borsaları arasındaki dinamik bağlantılılığın tespitinin gerçekleştirilmesinin amaçlandığı çalışmada, 6 ülkenin gösterge borsa verileri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan ülkeler; Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'dır. Yöntem olarak TVP-VAR kullanılan çalışmada, 12.01.2005-09.06.2023 tarihleri arası veriler kullanılmıştır. Veriler investing.com adresinden elde edilmiştir. Borsa endekslerine ait kapanış fiyatları alınmış ve logaritmik getiriler hesaplanarak veri seti oluşturulmuştur. Çalışmada yer alan ülkeler ve gösterge borsaları Tablo 1'de mevcuttur.

**Tablo 1.** Değişkenlere ait tanımlamalar

Ülkeler	Borsalar
Türkiye	BIST 100 (XU100)
Brezilya	Bovespa (BVSP)
Rusya	IRTSI (RTSI)
Hindistan	Nifty 50 (NIFTY)
Çin	Shanghai Composite (SSEC)
Güney Afrika	South Africa Top 40 (FTSE/JSE)

Tablo 1'de yer alan 6 değişken için dinamik bağlantılılık tespiti amacıyla TVP-VAR yönteminin aşamaları uygulanmıştır. Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika ülkelerine ait gösterge niteliğinde borsaların verileri kullanılmıştır. İlgili dönemde verilere ait getiri serileri Şekil 1'de mevcuttur.



Şekil 1. Değişkenlere ait getiri serileri

Şekil 1’de, 12.01.2005-09.06.2023 tarihleri arasında borsalara ait getiri serileri yer almaktadır. Her bir değişken incelendiğinde, farklı yıllarda volatilité açısından farklılıklar olduğu fakat 2020 yılında pandemi nedeniyle oynaklığın arttığı görülmektedir. Bunun yanında Türkiye, Çin ve Güney Afrika getirilerinde, dalgalanmanın oldukça fazla olduğu da gözlemlenmektedir. Çalışmada yer alan verilere yönelik tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de mevcuttur.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler

	XU100	BOVESPA	RTSI	NIFTY	SSEC	FTSE/JSE
<b>Ortalama</b>	0.000597	0.000239	-0.0000832	0.000463	-0.0000006	0.000278
<b>Varyans</b>	0.000286	0.000292	0.000516	0.000192	0.000238	0.000171
<b>Çarpıklık</b>	-0.483*** (0.000)	-0.407*** (0.000)	-2.882*** (0.000)	-0.349*** (0.000)	-0.630*** (0.000)	-0.318*** (0.000)
<b>Basıklık</b>	4.303*** (0.000)	9.570*** (0.000)	65.016*** (0.000)	13.799*** (0.000)	5.352*** (0.000)	5.321*** (0.000)
<b>JB</b>	3004.662*** (0.000)	14247.218*** (0.000)	658046.071*** (0.000)	29486.249*** (0.000)	4669.697*** (0.000)	4435.235*** (0.000)
<b>ERS</b>	-21.093*** (0.000)	-20.700*** (0.000)	-24.210*** (0.000)	-7.166*** (0.000)	-26.760*** (0.000)	-20.030*** (0.000)
<b>Q(10)</b>	6.476 (0.309)	31.097*** (0.000)	18.069*** (0.001)	16.128*** (0.003)	14.938*** (0.006)	13.420** (0.013)
<b>Q2(10)</b>	383.263*** (0.000)	1947.210*** (0.000)	244.062*** (0.000)	651.175*** (0.000)	525.059*** (0.000)	1510.930*** (0.000)

Tablo 2’de değişkenlere ait ortalama, varyans, çarpıklık, basıklık gibi değerler yer almaktadır. Tablo incelendiğinde, ilgili dönemde Türkiye, Brezilya, Hindistan ve Güney Afrika’nın ortalama getirilerinin pozitif; Çin ve Rusya’nın ortalama getirilerinin ise negatif olduğu gözlemlenmektedir. JB istatistiği incelendiğinde normal dağılım görülmediği, ERS birim kök testi ise verilerin durağan olduğunu göstermektedir. Q(10) ile Q2(10) ise verilerin otokorelasyon içerdiğini göstermektedir. TVP-VAR yönteminin aşamaları uygulanmaya devam edilmiş ve verilerin uygun gecikme uzunluğu 2 olarak tespit edilmiştir. Analizlere TVP-VAR(2) modeli ile devam edilmiştir. Değişkenlere ait dinamik bağlantılılık ilişkilerinin tespitine yönelik analiz sonuçları, Tablo 3’te mevcuttur.

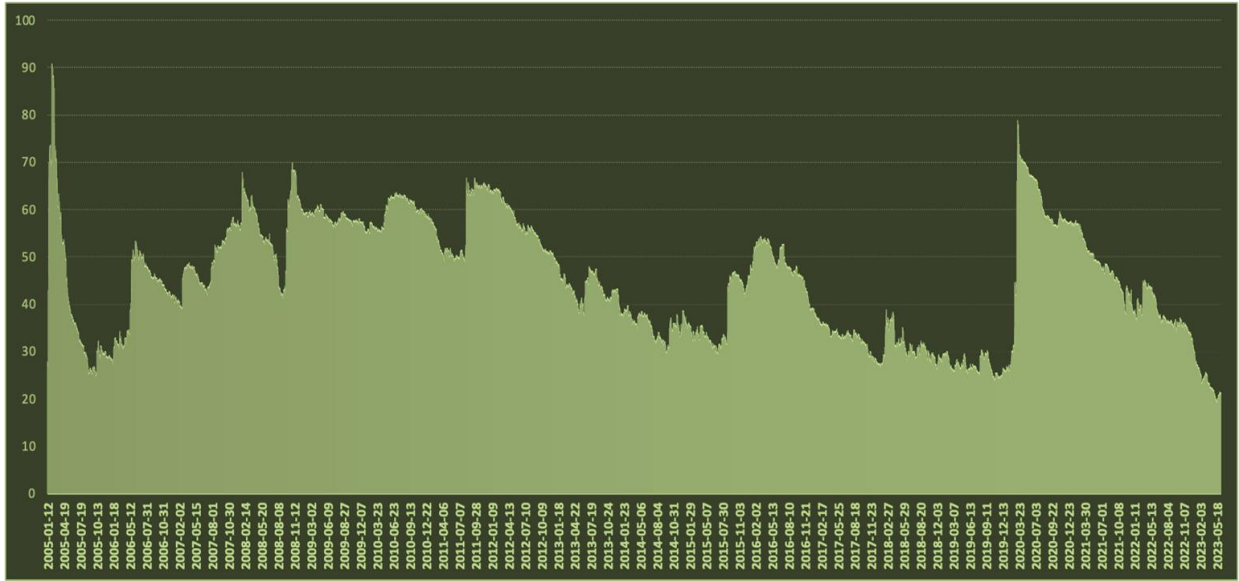
Tablo 3. Ortalama dinamik bağlantılılık

	XU100	BOVESPA	RTSI	NIFTY	SSEC	FTSE/JSE	Diğerlerinden
<b>XU100</b>	62.77	8.86	10.93	6.54	1.52	9.39	37.23
<b>BOVESPA</b>	6.73	63.81	11.06	5.54	2.61	10.25	36.19
<b>RTSI</b>	9.75	11.79	54.82	6.94	2.57	14.14	45.18
<b>NIFTY</b>	6.87	7.59	8.34	62.34	3.56	11.31	37.66
<b>SSEC</b>	2.89	4.71	4.31	4.95	76.56	6.58	23.44
<b>FTSE/JSE</b>	8.07	10.45	13.85	9.25	3.97	54.40	45.60
<b>Diğerlerine</b>	34.31	43.40	48.49	33.21	14.23	51.67	225.31
<b>NET</b>	-2.93	7.21	3.31	-4.44	-9.21	6.07	

Tablo 3'te, BRICS-T ülkelerine ait dinamik bağlantılılık sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar, ülkelere ait değişkenlerin getirilerinde ortaya çıkan bir değişimin, kendisi ve diğer bir ülke borsaları tarafından ne kadarlık bir açıklama gücüne sahip olduğunun tespitini sağlamaktadır. Dinamik bağlantılılık tespiti, ülkeler arasındaki ilişkileri ve şok alıcısı ile şok yayıcısı olma özelliğinin tespitini sağlamaktadır. Tablo incelendiğinde, ilgili dönemde Türkiye'de (XU100) ortaya çıkan şokların %62,77'sinin kendinden ve %37,23'ünün ise diğer 5 ülkeden kaynaklandığı görülmektedir. Türkiye'yi en çok etkileyen ülke borsaları sırasıyla Rusya, Güney Afrika, Brezilya, Hindistan ve Çin şeklinde tespit edilmiştir. Brezilya (BOVESPA) incelendiğinde, getiri değişimlerinin %63,81'inin kendinden ve %36,19'unun ise diğer ülkelerden kaynaklandığı görülmektedir. Brezilya'nın en çok etkilendiği endeks ise Rusya borsasıdır. Rusya (RTSI)'daki şokların %54,82'si kendinden ve %45,18'i diğer ülkelerden kaynaklanmaktadır. Rusya'daki şokları en çok etkileyen ülke endeksi ise Güney Afrika'dır. Hindistan (NIFTY)'da meydana gelen şokların %62,34'ü kendinden ve %37,66'sı ise diğer ülkelerden kaynaklanmaktadır. Hindistan'daki getiri değişimlerini en çok etkileyen ülke ise Güney Afrika'dır. Çin (SSEC)'de meydana gelen şoklar incelendiğinde ise %76,56'lık kısım kendinden; %23,44'lük kısım ise diğer ülkelerden kaynaklanmaktadır. Tüm değişkenler incelendiğinde diğer ülke şoklarından en az etkilenen ülkenin Çin olduğu ve Çin'in getiri değişimlerini en çok Güney Afrika'nın etkilediği görülmektedir. Güney Afrika (FTSE/JSE)'da meydana gelen getiri değişimleri incelendiğinde ise %54,40'lık kısım kendinden; %45,60'lık kısım diğer ülkelerden kaynaklanmakta ve Güney Afrika'daki değişimleri en çok etkileyen ülkenin de Rusya olduğu tespit edilmiştir.

Tabloda yer alan diğerlerinden sütunu, mevcut ülke piyasasının diğer ülkelerden etkilenme derecesini ifade etmektedir. İlgili değer incelendiğinde, Güney Afrika, Rusya ve Hindistan piyasalarının diğer piyasalardan en fazla etkilenen üç ülke olduğu görülmektedir. Diğerlerine satırı ise ülkeleri etkileme gücünü yani şok yayılımını göstermektedir. Diğer ülkeleri en fazla etkileyen üç ülke sırasıyla Güney Afrika, Rusya ve Brezilya'dır.

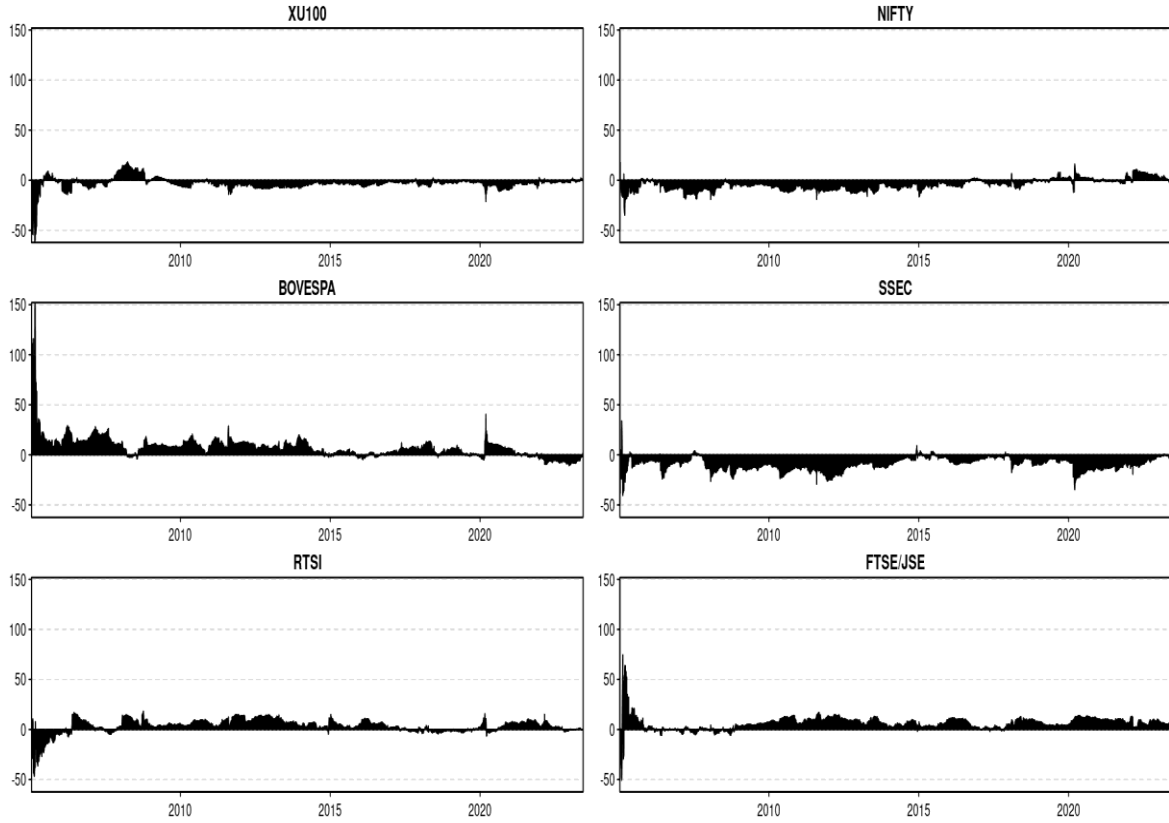
Tabloda yer alan bir diğer değişken olan net değeri ise şok alıcısı ya da yayıcısı olan ülkeleri göstermesi açısından önem arz etmektedir. İlgili değer incelendiğinde, pozitif olan değerlerin ülke piyasaları üzerinde şok yayıcısı; negatif değerlerin ise ülke piyasalarından şok alıcısı olduğu ifade edilmektedir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, Brezilya (%7,21), Rusya (%3,31) ve Güney Afrika'nın (%6,07) şok yayıcısı; Türkiye (-%2,93), Hindistan (-%4,44) ve Çin'in (-%9,21) ile şok alıcısı olduğu tespit edilmiştir. Toplam dinamik bağlantılılık, Şekil 2 yardımıyla gösterilmiştir.



Şekil 2. Dinamik toplam bağlantılılık

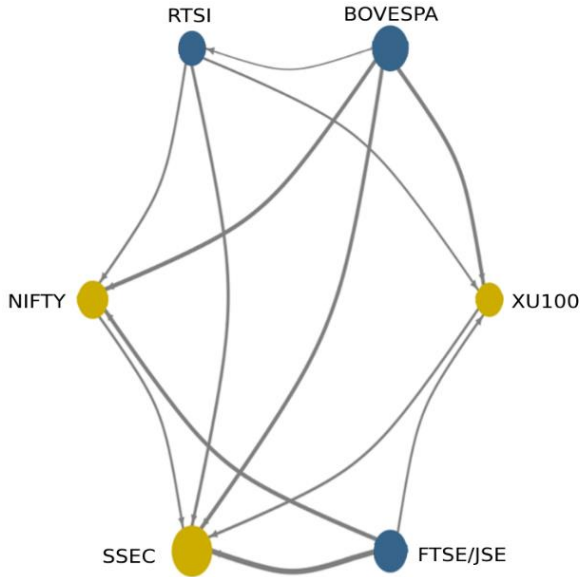
Şekil 2'de, BRICS-T ülkelerine ait dinamik toplam bağlantılılık yer almaktadır. Grafik incelendiğinde, farklı dönemlerde bağlantılılığın arttığı ve azaldığı görülmektedir. Grafikte, 2020 pandemisinin etkisi ve bağlantılılık artışı net olarak görülmektedir. Bunun yanında 2008 ve 2011 yıllarında yaşanan ekonomik ve finansal krizlerin de dinamik bağlantılılık da artış ve azalışlara neden olduğu ifade edilebilmektedir. Ülke piyasalarına yönelik yönsel bağlantılılık grafikleri, Şekil 3'te yer almaktadır.





**Şekil 3.** Yönel bağıntılılık grafikleri

Şekil 3 incelendiğinde, ülkelerin şok alıcısı ya da yayıcısı olduğu dönemler görülmektedir. Ülkeler incelendiğinde ise Brezilya, Güney Afrika ile Rusya'nın neredeyse her dönem şok yayıcısı olma özelliğini koruduğu görülmektedir. Türkiye, Hindistan ve Çin'in ise birçok dönemde şok alıcısı olduğu şekilde yer almaktadır. Değişkenlere ait ağ analizi, Şekil 4'te mevcuttur.



**Şekil 4.** Değişkenlere ait ağ analizi

Şekil 4 incelendiğinde, şok alıcısı ile yayıcısı ülke piyasaların tespit edildiği görülmektedir. Okların yönü ve dairelerin büyüklüğü etkileme ve etkilenme derecesini ifade etmektedir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, Brezilya, Rusya, Güney Afrika'nın şok yayıcısı ve Çin, Hindistan, Türkiye'nin şok alıcısı olduğu görülmektedir. Ayrıca ülkelerin diğer ülkeleri etkileme ve diğer ülkelerden etkilenme dereceleri görülmektedir.

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Küreselleşmenin etkisiyle farklı ülke piyasalarında yatırım yapılması portföy çeşitliliği açısından önem taşımaktadır. Bu yönüyle farklı ülke borsaları arasındaki ilişkilerin bilinmesi, portföy oluşturma ve yönetme açılarından oldukça önemlidir. Ülkelerin şok alıcısı ve yayıcısı olma özelliklerinin tespiti de çeşitlendirme ve risk yönetimi açısından önem arz etmektedir. Yatırımcıların ülke piyasaları arasındaki ilişkileri bilmesi, kararların verilmesinde önemli kriterlerin başında gelmektedir. Çalışma, farklı ülke piyasaları arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkilerinin analiz edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen çıktılar, ülke piyasalarının getirilerinin değişimlerinin kendinden ya da başka bir diğer ülkeden etkilenip etkilenmediğini göstermektedir. Böylelikle gerçekleştirilen analizlerin, uluslararası portföy çeşitliliği konusunda yol göstermesi beklenmektedir. Çalışma kapsamında dinamik bağlantılılık analizinin geniş bir çerçevede gerçekleştirilmesi amacıyla yaklaşık 18 yıllık günlük veri elde edilmiştir. Verilerin tarih aralığı 12.01.2005-09.06.2023 olarak belirlenmiş ve 6 değişken için ortak olan tarihler baz alınmıştır. Çalışmaların logaritmik getirileri hesaplanmış ve 3707 veri ile analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yöntem olarak TVP-VAR kullanılmıştır. İlgili yöntem dinamik bağlantılılık tespitinde önem arz eden analiz türlerindedir. Çalışmada yöntemin aşamaları uygulanmış ve sonuç olarak da BRICS-T ülkeleri arasındaki ilişkiler yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, XU100 değişkeninde meydana gelen değişimlerin %62,77'sinin, BOVESPA'daki değişimlerin %63,81'inin, RTSI'daki değişimlerin %54,82'sinin, NIFTY'nin değişimlerinin %62,34'ünün, SSEC'de meydana gelen değişimlerin %76,56'sının, FTSE/JSE endeksinin ise %54,40'ünün kendinden; kalan kısımların ise diğer ülkelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca endekslerin diğer ülkelerin getiri değişimlerini etkileme ve diğer ülkelerden etkilenme yüzdeleri de belirlenmiş ve şok alıcısı ile şok yayıcısı ülkeler tespit edilmiştir. Brezilya, Rusya ve Güney Afrika'nın şok yayıcısı; Türkiye, Hindistan ve Çin'in ise şok alıcısı olduğu TVP-VAR yöntemi ile gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilmiştir. Elde edilen bulgular yorumlandığında, uluslararası anlamda portföy çeşitlendirme ve risk yönetimi gerçekleştirilmesi için ele alınan dönemin yatırımcılara yol göstermesi beklenmektedir. Şok alıcısı ve yayıcısı ülkelerin tespiti yanında ekonomik ve finansal krizler, savaşlar, salgın hastalıklar, doğal afetler gibi etkenler de kararların verilebilmesi açısından baz alınması gereken kriterlerdendir. Hem ülkeler özelindeki hem de küresel ölçekteki olayların da yatırım kararlarında baz alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın; yatırımcılara, akademisyenlere ve araştırmacılara çeşitlendirme olanaklarına yönelik bakış açısı oluşturması yönüyle yol göstermesi beklenmektedir. Farklı tarihler ve yöntemler uygulanarak ülke grubu/grupları arasındaki ilişkilerin yorumlanması ve bu çalışma ile karşılaştırılarak çıkarımlarda bulunulması değerli araştırmacılara öneri olarak sunulmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Akyıldırım, E., Güneş, H. & Çelik, İ. (2022). Türkiye'de finansal varlıklar arasında dinamik bağlantılılık: TVP-VAR modelinden kanıtlar. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 8 (2), 346-363. DOI: 10.30855/gjeb.2022.8.2.010
- Amoako, G. K., Asafo-Adjei, E., Mintah Oware, K., & Adam, A. M. (2022). Do volatilities matter in the interconnectedness between world energy commodities and stock markets of BRICS? *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022, 1-13.
- Antonakakis, N., Cunado J., Filis G., Gabauer, D. ve De Gracia F. P. (2019). Oil and asset classes implied volatilities: dynamic connectedness and investment strategies. *Energy Economics* Forthcoming. Doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3399996>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., & Gabauer, D. (2020). Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>
- Diebold, F. X. ve Yılmaz, K. (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158-171. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2008.02208.x>
- Diebold, F. X. ve Yılmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of forecasting*, 28(1), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Diebold, F. X. ve Yılmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: measuring the connectedness of financial firms. *Journal of econometrics*, 182(1), 119-134. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Gürsoy, S. (2020). Investigation of the relationship between VIX index and BRICS countries stock markets: An econometric application. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 4(2), 397-413.
- Höl, A. Ö. (2023). Covid-19 Döneminde Türkiye'de Finansal Varlıklar Arasındaki Volatilite Yayılımı: TVP-VAR Uygulaması. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi (İKTİSAD)*, 8(21), 339-357.
- Investing (2023). *Endeksler*. 12.06.2023 tarihinde <https://tr.investing.com/> adresinden erişildi.
- Kılıç, Y. (2020). Finansal piyasalarda balon varlığının test edilmesi: BRICS-T ülkeleri örneği. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 4(9), 11-22.
- Koop, Gary, Pesaran, M.H. ve Potter, S.M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74, 119-47. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4)

- Koop, G., & Korobilis, D. (2014). A new index of financial conditions. *European Economic Review*, 71, 101-116. <https://doi.org/10.1016/J.EUROECOREV.2014.07.002>
- Kutlu, M., & Türkoğlu, D. (2023). Volatilite Endeksi (VIX) ve Kırılgan Beşli Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilite Etkileşimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 125-136.
- Markowitz H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Reboredo, J. C., & Nguyen, D. K. (2014). Do global factors impact BRICS stock markets? A quantile regression approach. *Emerging Markets Review*, 19, 1-17.
- Muguto, L., & Muzindutsi, P.-F. (2022). A comparative analysis of the nature of stock return volatility in BRICS and G7 markets. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(2), 85.
- Pesaran, H. Hashem ve Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58, 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- O'Neill, J. (2001). Building better global economic BRICs (Vol. 66, pp. 1-16). New York: Goldman Sachs.
- Polat, M., & Gemici, E. (2017). Analysis of the Relationship Between BİST and BRICS Stock Markets in Terms of Portfolio Diversification: Cointegration Analysis with ARDL Boundary Test. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 4(4), 393-403.
- Şimşek, M. (2016). Borsa İstanbul (BİST) Ve BRICS Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasalarının İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 520-536.
- Tan, X., Ma, S., Wang, X., Zhao, Y., Wang, Z., & Xiang, L. (2022). The dynamic impact of COVID-19 pandemic on stock returns: A TVP-VAR-SV estimation for G7 countries. *Frontiers in Public Health*, 10.
- Topaloğlu, E. E. (2019). CBOE VIX Endeksi ile OECD Ülke Borsaları Arasındaki Volatilite Yayılımı CCC-MGARCH Modeli ile Ampirik Bir Araştırma. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 574-595.



# Büyük Buhranın Türk Bankacılık Sektörüne Yansımaları: İş Bankası Örneği Üzerinden Bir İnceleme

The reflect of the Great Depression on the Turkish Banking Sector: An Analysis on the Case of İşbank

## Gizel Busem Sayıl

Bağımsız Araştırmacı, busemsayil@outlook.com, ORCID ID: 0000-0002-8828-978X

## Avni Önder Hanedar

Sakarya Üniversitesi, onderhanedar@sakarya.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4475-8473

### ÖZET

Tarihte finansal piyasalarda başlayan sorunların tüm ekonomiyi etkisi altına aldığına dair örnekler yer almaktadır. Bankalar ise geçmişte ve günümüzde finansal piyasalar için son derece önemli kurumlar olma özelliğine sahiptir. Bu özellik bankacılık sektöründeki sorunların anlaşılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada ABD hisse senedi piyasalarında başladığı kabul edilen 1929 Dünya Ekonomik Buhranının Türkiye İş Bankası Hisse Senedi üzerinde etkileri araştırılmaktadır. Bu etkinin araştırılmasında günlük hisse fiyatları kullanılmıştır. 1929-1933 döneminde hisse senedi fiyatında görülen kırılmalar Bai-Perron yapısal kırılma testleri yardımıyla araştırılmıştır. Sonuçlar, incelenen dönemde 1929 Mayıs ve 1930 Mayıs dönemlerinde olmak üzere iki kırılma gerçekleştiğini göstermektedir. Bu sonuçlar genel olarak, Büyük Buhranın olumsuz etkileri, Türk Lirası'nın değer kayıpları ile ilişkilendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** BRICS Büyük Buhran, Türkiye, Bankacılık, Ulusal Bankacılık

### ABSTRACT

There are historical examples in which problems that started in financial markets affected the whole system. Banks have been extremely important to financial markets in the past and today. This feature reveals the need to recognize the banking sector's difficulties.

This study investigates the effects of the Great Depression of 1929, which started in the US markets, on the stock prices of Türkiye İş Bankası. Daily share prices were used to investigate this effect. The breaks in share prices during the period 1929-1933 were investigated with Bai-Perron structural break tests. The results show that there were two breaks in the period under investigation, one in May 1929 and the other in May 1930. These results are generally associated with the negative effects of the Great Depression and depreciation of the Turkish Lira.

**Keywords:** The Great Depression, Türkiye, Banking Sector, National Banking

### GİRİŞ

Bankalar dünden bugüne ülkelerin finansal piyasaları ve genel ekonomileri için önemli olmuştur. Tarihsel deneyimler bankacılık sektöründe ortaya çıkan sorunların finansal krizleri tetikleme olasılığını göstermiştir (Mishkin, 2001; Alantar, 2008; Nier ve Merrouche, 2010; Afşar, 2011; Kindleberger ve Aliber, 2017). Dolayısıyla bankaların sağlamlığı ekonomik istikrarın sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Yakın tarihe bakıldığında 2008 yılında ABD bankacılık sektöründe başlayan sorunlar kısa sürede gelişmiş ülkelerle sınırlı kalmayarak gelişmekte olan ekonomileri de derinden etkilemiş, küresel boyut kazanmıştır. Bu krizin etkisiyle pek çok banka iflası ve borsa şokları yaşanırken büyüme ve istihdam kayıpları ortaya çıkmıştır.

2008 finansal krizi pek çok kez 1929 "Büyük Buhranı" ardından görülen en büyük kriz olarak anılmıştır. Bu tanımlamadan bundan yaklaşık yüz yıl önce yaşanan krizin büyüklüğü anlaşılmaktadır. 1929 Dünya Ekonomik Krizinin ortaya çıkışını 2008 finansal krizine benzer şekilde temelde ABD hisse senetleri piyasası ve bankacılık sisteminden kaynaklanan sorunlar tetiklemiştir. Temel etkenlerin arz fazlası, spekülasyon hareketleri, yanlış para politikaları, bankaların denetimsiz davranışları, sorunlu krediler olduğuna dair görüşler bulunmaktadır. 1929 öncesinde ABD'de toprak alım satımı hızlanmış, parasal genişleme ve riskli banka kredilerinde artış yaşanmış, ülkede hisse senetleri piyasası aşırı yükselmiştir. 1929 Ekim ayında ise büyük bir kriz patlak verirken, şirketlerin çoğu batmış ya da değer kaybetmiş, sonuç olarak sorunlar adeta domino etkisiyle diğer ülkeleri de etkisi altına almıştır. Bu süreci takiben ülkelerde banka iflasları birbirini izlemiştir (Broeck vd., 2018; Kindleberger ve Aliber, 2017).

Krizlerin hisse senedi fiyatları üzerinde etkisi finans literatüründe inceleme alanı bulmaktadır. Bu çalışmaların önemli bir bölümü krizlerin fiyatları etkileyebileceğini söylemektedir (Malkiel, 2003; Rastogi, 2014; Schwert, 2011; Al-Rjoub, S. Ve Azzam, H., 2012; Çağıl ve Okur, 2010; Umut ve Altan, 2015). Bu çalışmada 1929 Dünya Ekonomik Krizinin Türkiye İş Bankası Hisse Senedi üzerinde etkileri araştırılmaktadır. Çalışmanın İş Bankası özelinde ele alınmasının nedeni, bankanın Cumhuriyet'in ilanından kısa bir süre sonra kurulmuş olması ve borsada işlem görmesidir. Böylelikle bankanın günlük hisse senedi verilerine tarihsel olarak erişim imkânı olmaktadır. Bunun yanı sıra İş Bankası dönemin büyük ve önemli ulusal bankası olma özelliği taşımaktadır, dolayısıyla sonuçların Türk Bankacılık Sektörü üzerinde etkiler bakımından genellenebilir olacağına inanılmaktadır. Çalışma, bu tür incelemelerin tarihi anlamak ve ekonominin tüm kademelerindeki karar vericiler için yol gösterici olması motivasyonu ile ele alınmıştır. Bu bağlamda çalışma, sırasıyla Cumhuriyet'in ilk yıllarında bankacılığın kısa bir görünümü, çalışma metodolojisinin açıklanması ardından bulgular ve sonuç bölümleri ile tamamlanmaktadır.

### **Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Bankacılıkta Genel Görünüm** **Cumhuriyet'in İlanından Büyük Buhrana Kadar Olan Dönem**

Kurtuluş savaşı ardından henüz cumhuriyet kurulmadan iktisadi politikalara yön vermek; tüccar, sanayici, çiftçi ve ekonominin tüm kesimlerin bir araya gelerek sorunların tartışılmasına imkân sağlamak amaçlarıyla 17 Şubat- 4 Mart 1923 tarihlerinde İzmir İktisat Kongresi düzenlenmiştir (Türk, 1982: 8). Cumhuriyet'in ilk yıllarında uygulanan ekonomi politikalarının temelini oluşturan kongrede Atatürk, nihai hedeflere ulaşabilmek için en çok önem verilmesi gereken alanın ekonomi olduğunun üzerinde durmuştur (Açış Söylevi, <https://www.atam.gov.tr/aturkun-soylev-ve-demecleri/turkiye-iktisat-kongresini-acis-soylevi-izmir>, Erişim: 20.07.2023). Bu doğrultuda iktisadi politikaların "millileşmesi" fikirleri ön plana çıkmıştır (Boratoğlu, 2003: 46).

Cumhuriyet öncesinde bankalar daha ziyade yabancı sermaye tarafından kurulmuş ve ağırlıklı olarak yabancı şirketleri finanse edecek şekilde faaliyet gösteren kurumlardan oluşmaktaydı (Parasız, 2007: 171). Cumhuriyet'in ilanı ardından iktisadi politikalar milli iktisat zeminine otururken bankacılık sisteminin bu eksende geliştirilme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda tasarruf teşvik ederek ekonominin çeşitli faaliyet kollarını finanse edecek, sanayileşme politikalarını destekleyecek ulusal bir bankanın kurulması gündeme gelmiştir. Dolayısıyla temelde İzmir İktisat Kongresinde vurgulanan "milli" olgusu ve alınan kararları takiben Türkiye İş Bankası faaliyete geçmiştir (0 günlerden Bugünlere İş Bankası, <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/0-gunlerden-bugunlere>, Erişim: 22.07.2023)

Türkiye İş Bankası'nın kurulması Cumhuriyet tarihinde bankacılık ile ilgili atılan ilk önemli adım olmuştur. Banka, 26 Ağustos 1924 tarihinde 1 milyon TL sermaye ile anonim şirket yapısında kurulmuş, sermayesinin 250.000 TL'lik kısmı Mustafa Kemal Atatürk tarafından karşılanmıştır (Tekeli ve İlkin, 1997: 187). Bu miktar Hintli Müslümanların milli mücadeleye destek için gönderdiği paradan sağlanmıştır (Soyak, 1973: 684). Daha sonra Ankara, İzmir, İstanbul, Samsun, Bursa piyasalarında nominal değeri 10 TL olan hisse senetlerinin işlem görmesiyle 160.000 TL daha sağlanmıştır (Aysan, 1986: 637). Ulusal bankacılık sisteminin gelişmesi bağlamında 1927 yılında yine devlet desteğiyle İtibâr-ı Milli bankası ve İş Bankası birleştirilmiştir<sup>1</sup>. Bu birleşme ile bankanın sermayesi 4 milyon liraya yükselmiştir (Tekeli ve İlkin, 1997: 188).

Sonuç olarak İş Bankası'nın, yeni fabrikaların kurulması, üretimin gelişmesi, devletin sanayi kolunu desteklemesi, bu doğrultuda Türk girişimcilere finansal kaynak aktarılmasının kolaylaşması amaçlarıyla ortaya çıktığı ifade edilebilir (Boztemur, 1996: 71). Bu amaçlara uygun olarak banka ülkenin ekonomik kalkınması ve halkın tasarruflarının ekonomiye kazandırılmasında önemli rol oynamış, çok sayıda sanayi şirketinin kurulması ve gelişmesine öncülük etmiştir. Böylelikle İş Bankası özelinde milli bankacılığın halkın tasarruf algısının gelişmesi ve bankalara yaklaşımının değişmesinde etkili olduğu söylenebilir (Bozoklu, 2003: 281).

Bankanın mevduat miktarları ve tasarruf mevduat payının yıllar içindeki artan seyri Tablo 1'de görülmektedir. 1930 yılında bankanın mevduatlarındaki azalma ve aktif karlılık oranlarındaki %50'yi aşan gerileme Büyük Buhranın olumsuz etkilerine işaret etmektedir (Özer, 2010: 171).

**Tablo 1.** İş Bankası mevduat ve karlılık yapısı, 1924-1930

	<b>Toplam Mevduat (TL)</b>	<b>Tasarruf Mevduatı Payı (%)</b>	<b>ROA (%)</b>
<b>1924</b>	2.469.236	0,51	0,59
<b>1925</b>	8.061.377	26,08	4,22
<b>1926</b>	14.247.291	22,06	4,74
<b>1927</b>	23.907.202	19,34	3,25

1. İtibâr-ı Milli Bankasının İmtiyazat ve Muafiyetinin Türkiye İş Bankasına Devrine ve Devlete Ait İtibâr-ı Milli Bankası Hisse Senedatının Türkiye İş Bankası Hisse Senedatıyla Mübadelesine Dair Kanun (1116) Resmi Gazete (1927, 4 Temmuz)

1928	34.588.898	15,09	3,05
1929	43.839.656	28,1	3,05
1930	42.917.975	41,09	1,39

**Kaynak:** Kocabaşoğlu, U. (ed)(2001), *Türkiye İş Bankası Tarihi, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1. Baskı.*

Bununla birlikte özellikle Cumhuriyet' in ilk dönemlerinde halkın büyük çoğunluğunun faize olan olumsuz tutumu ve sisteme güvensizliği mevduatların genel olarak sınırlı kalmasında etkili olurken yıllar itibarıyla artışında yüksek faiz oranlarının cazibesinden de söz edilebilir (Hines vd., 1936: 50-51). Hines ve diğerlerinin banka yetkililerine soru sormak yoluyla elde ettikleri ve kesin kayıtlara dayanmayan sonuçlar bankaların faize yönelik politikalarını anlamaya yardımcı olmaktadır. Buna göre, 1927 yılında toplam 31 banka vadesiz mevduata faiz vermekle birlikte oranlar 0,01 ile 0,12 arasında değişiklik göstermiştir. Aynı yıl 28 bankada ise vadeli mevduat faizi bulunmakta ve oranlar 0,01'den başlayarak 0,18'e kadar çıkmaktadır (Hines vd., 1936: 51-53). Sözü edilen çalışmadan elde edilen verilere dayanarak oluşturulan Tablo 2'de Ziraat ve İş Bankalarının mevduatta başı çektiği ve toplam mevduatın büyük ölçüde arttığı görülmektedir. Bu sonuçlar, mevduat artışının yalnızca yüksek faiz oranlarıyla ilgili olmayıp yerli bankaların halkın tasarruf algısının değişmesi ve sistemin gelişmesine katkısına işaret etmektedir. Bununla birlikte bankaların karlılık tutarlarının 1932 yılında 1927 yılına nazaran düşük olması Büyük Buhranın yansımalarını göstermektedir.

**Tablo 2.** Belirli bankaların mevduat ve karlılık durumu

Banka	Sermaye Yapısı	Yıl	Toplam Mevduat	Net Kâr/Zarar
Ziraat Bankası	Yerli	1927	22.600.119	1.500.000
		1932	49.250.538	
İş Bankası	Yerli	1927	23.907.203	1.036.158
		1932	43.919.664	605.741
Emlak ve Eytam Bankası <sup>2</sup>	Yerli	1927	8.263.844	551.937
		1932	9.779.821	336.125
		1932	3.416.377	135.904
Osmanlı Bankası	Yabancı	1927	13.534.077	274.244
		1932	12.944.027	100.228
Selanik Bankası	Yabancı	1927	9.325.433	168.09
		1932	8.373.358	(72.525)

**Kaynak:** Hines Walker ve Somervell Brehon vd. (1936). *Türkiye'nin İktisadi Bakımdan Umumi Bir Tetkiki, 30-48.*

Bu dönemde ulusal bankacılığın gelişimi açısından Sanayi ve Maadin (1925), Emlak ve Eytam Bankaları (1926) kurulması, Ziraat Bankası'nın anonim ortaklık haline getirilerek yeniden yapılandırılması önemli olmuştur. Yine aynı dönemde çok sayıda küçük ve yerel bankanın faaliyete geçtiği, ulusal şube ağlarının genişlediği bilinmektedir (Yay, 1998: 294; Parasız, 2007: 172).

Tablo 3'de sektör verilerinden yola çıkarak Cumhuriyet'in kuruluşundan itibaren bankalardaki mevduat oranlarında artış olduğu doğrulanmaktadır. Bu dönemde bankaların para arzı üzerinde de etkin rollerinden söz etmek gerekir. Hükümetin para politikalarının paranın iç ve dış değerinin korunmasına dayanmasıyla para arzındaki artış oldukça sınırlı olmuştur. Buna karşın banka mevduatlarında çok daha yüksek artış görülmesi bankacılık sektörünün gelişmesi, faaliyet alanlarının yayılmasıyla bir anlamda para taleplerinin banka parası ile karşılandığını göstermektedir (Köklü, 1947: 28-29; Tezel, 2015: 145; Tekeli ve İlkin, 1997: 1986).

**Tablo 3.** Bankacılık sektörü mevduat yapısı ve toplam para arzı (1924-1929)

Yıllar	Bankalardaki Toplam Mevduat	Dolaşımdaki Para ve Bankalardaki Mevduat Toplamı
1924	76	232
1925	89	248
1926	117	276
1927	129	288
1928	171	336
1929	211	379

**Kaynak:** Tezel, Y.S. (2015) *Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi, 146.* Not: değerler nominal ve milyon lira olarak ifade edilmektedir.

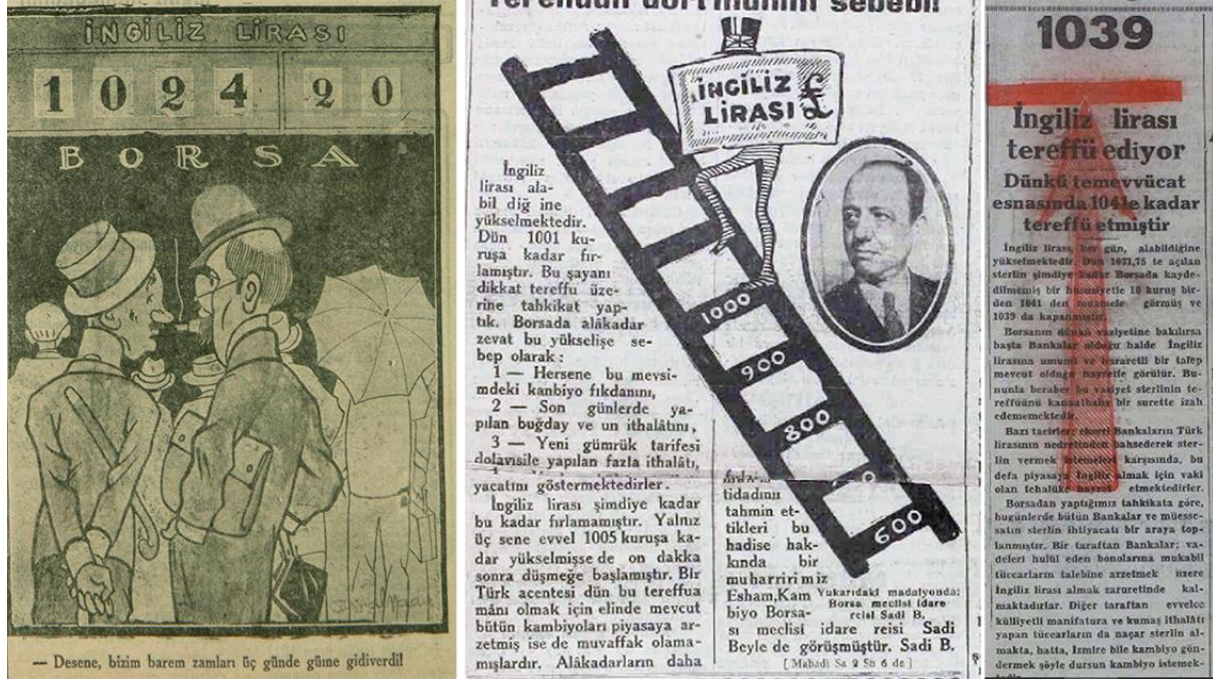
2. 1928 yılı verisi bulunmaktadır

## 1929 Büyük Buhran Dönemi

Her ne kadar Cumhuriyet'in ilk yıllarında iktisadi politikaların ulusalcılık temelli olduğunu söylemiş olsak da 1923-1938 dönem genel olarak iki dönemde açıklamak daha doğru olacaktır. Büyük Buhrana kadar olan 1923-1929 dönemi daha ziyade "liberal" olarak ifade edilebilirken 1930-1938 arası "devletçi" politikaların ağırlık kazandığı bir dönemdir (Yay, 1998: 289).

1929 yılı Türkiye Cumhuriyeti açısından oldukça önemli olmuştur. Büyük Buhran neredeyse tüm ekonomilerle birlikte Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Bu aynı zamanda Osmanlı İmparatorluğu'ndan devralınan borçların ödenmeye başlayacağı tarih olmakla birlikte, Türk lirasında değer kayıpları ortaya çıkmış, buhran etkileriyle ticaret kanalları daralmış ve paranın savunmasızlığı artmıştır (Ergin, 1992: 258).

Büyük Buhranın Türk kamuoyunda ilk yansıması, Türk lirasında görülen değer kayıpları ile ilgili olmuştur (Tekeli ve İlkin, 1997: 231). 1929 yılının mayıs ayından başlayarak sterlin hızlı bir şekilde yükselişe geçmiş, bu durum yerel basında karşılık yer bulmuştur.



Şekil 1. İngiliz Lirası'nın değeri artıyor

Kaynak: Akşam Gazetesi, 4 Haziran 1929; Cumhuriyet Gazetesi, 12 Mayıs 1929; Cumhuriyet Gazetesi, 22 Aralık 1929.

Aslında 1929 yılı liranın değerinde düşüşler ile öne çıkmaktadır. Şekil 1'de yer verilen Akşam gazetesinde sterlinin değerinin sürekli yükseldiği ifade edilmektedir (Akşam, 4 Haziran 1929). 12 Mayıs 1929 tarihi Cumhuriyet gazetesinde yer alan haberde ise İngiliz lirasının 1001 kuruşa fırladığı ifadesi yer almaktadır (Cumhuriyet, 12 Mayıs 1929). Benzer şekilde 22 Aralık 1929 tarihli Cumhuriyet gazetesinde İngiliz lirasının 1039 kuruşa çıktığına yer verilmektedir (Cumhuriyet, 22 Aralık 1929).

Sonuç olarak uygulanan iktisadi politikalar değişikliğe uğramış, devletçilik daha önemli hale gelmiş, genel ekonomi ve bankacılık sektörü bu değişimlerin etkisinde kalmıştır. Cumhuriyet'in ilanı ardından kurulan küçük ve yerel bankaların çoğu buhranın etkileriyle kapatılmak zorunda kalmış, tek şubeli bankacılık bu dönemde son bulmuştur. Buhran sonrası bankacılık sektöründe öne çıkan gelişmeler ise ulusalcı politikalar etkisiyle kamu bankalarının kurulması olmuştur. Bu dönemde kamusal faaliyet amaçlarıyla kurulan devlet bankalarının bir kısmı Sümerbank (1933), İller Bankası (1933), Etibank (1935), Halk Bankası (1938) olmuştur (Parasız, 2007: 173).

Hükümetin Cumhuriyet'in ilk yıllarındaki paranın istikrarı ve enflasyonun önlenmesi yönündeki öncelikli amaçları buhran döneminde de devam etmiştir (Pamuk, 2018: 191-192). Fakat 1930 yılına gelinceye kadar bunu sağlayacak bağımsız bir para otoritesinin olmadığını söylemek gerekmektedir. Bununla birlikte ulusal bankacılık anlayışı gelişirken işleyişi yönlendirecek bir sistemin gerekliliği artmaktaydı. Bu sistem Büyük Buhran sırasında ortaya çıkmıştır (Tekeli ve İlkin, 1997: 199).

Merkez Bankası kuruluşunun bu dönemde bankacılık alanında gerçekleşen en önemli gelişme olduğu söylenebilir. Bankanın kurulması yönünde ilk girişimler henüz 1927 yılında İş Bankası tarafından gerçekleştirilmiştir. Buna karşın banka yönetimi esasında devlet bankası faaliyetlerinin İş Bankası ya da ticari bir banka tarafından gerçekleştirilmesi gerektiğini düşüncesine sahiptir. Bankanın genel müdürü Celal Bayar konuyla ilgili raporlarında İş Bankası'nın halihazırda pek çok faaliyeti üstlendiğini belirterek



bağımsız bir Merkez Bankası kurulması halinde bankanın pozisyonunun azalacağı yönünde endişesini dile getirmiştir. Hükümet ise bu görüşü desteklemeyerek, Merkez Bankası'nın ticari bir bankadan bağımsız olması gerekliliğini savunmuştur (Tekeli ve İlkin, 1997: 199-261). Sonuç olarak, 1930 yılından itibaren Merkez Bankası'nın kurulmasına yönelik resmi adımlar atılmış, 3 Ekim 1931 tarihinde ise banka fiilen faaliyete geçmiştir.<sup>3</sup> Bu süreci takiben Türk Lirası'nın değerini koruma yönündeki çabalar devam etmiş, öncelikle 1929 yılında 1447 sayılı Menkul Kıymetler ve Kambiyo Borsaları Kanunu, ardından 1930 yılında 1567 sayılı Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında kanununu çıkarılmıştır.<sup>4</sup>



**Şekil 2.** Merkez Bankası kuruluyor

**Kaynak:** Cumhuriyet Gazetesi, 12 Haziran 1930; Cumhuriyet Gazetesi, 13 Haziran 1930.

Dönemin iç dinamiklerini özetleyecek olursak; devletçi politikalar ön plana çıkmış, sıkı para politikaları uygulanmış, enflasyon ile mücadeleyi esas alınmış, bu bağlamda paranın değerini korumaya yönelik kanunlar çıkarılmış ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası kurulmuştur.

### Çalışmanın Metodolojisi

#### Veri Seti

- Veri setinde 01.01.1929-31.12.1933 döneminde İş Bankası Nama Yazılı Hisse Senedi günlük fiyatları olmakla beraber toplam 1185 gözlem yer almaktadır.
- Veriler günlük yayınlanan Borsa (La Bourse) gazetesinden elde edilmiştir.
- Haber kaynağı olarak Cumhuriyet ve Akşam gazeteleri arşivinden faydalanılmıştır.



**Şekil 3.** İş Bankası hisse senetleri fiyatları

**Kaynak:** La Bourse Gazetesi

3. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kanunu 1715 Resmi Gazete (1533)(1930, 30 Haziran).

4. Menkul Kıymetler ve Kambiyo Borsaları Kanunu 1447. Resmi Gazete (1203)(1929, 30 Mayıs),Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkında Kanunu 1567 Resmi Gazete (1433)(1930, 25 Şubat)

## Amaç ve Katkı

Dünya üzerinde finansal risklerin hep var olacağı gerçeğiyle tarihsel deneyimleri anlamak ve ders çıkarmanın önemli olduğu düşüncesiyle bu çalışma ele alınmıştır.

- Cumhuriyet'in ilk dönemlerinde en büyük bankalardan birine hisse fiyatları üzerinden ışık tutulmaktadır.
- Dünya üzerinde önemli olayların yaşandığı kritik bir dönem aralığı geniş bir gözlem serisi ile ele alınmıştır.
- Özgün gazete verilerinden faydalanılmıştır.

## Yöntem

Bu çalışmada İş Bankası Hisse senetlerinde görülen yapısal kırılma tarihlerini belirlemek için Bai ve Perron (1998, 2003) çoklu yapısal kırılma testi kullanılmıştır. Bu test kırılma tarihinin önceden bilinmediği durumlarda kırılmaları içsel olarak tahmin etmek için kullanılmaktadır. Böylece veri setinde oluşan büyük oranlı değişimler belirlenerek bu değişimin neden olduğu olayların elde edilme imkânı olmaktadır.

$$yt = xt' \beta + zt' \delta_j + u_t \quad (1)$$
$$t = T_{j-1} + 1, \dots, T_j$$
$$j = 1, \dots, m + 1$$

Bu modelde  $yt$   $t$  zamanında gözlem değerleri bulunan bağımlı değişkeni,  $xt$  ( $p \times 1$ ) boyutunda bağımsız değişken vektörünü,  $zt$  ( $q \times 1$ ) boyutunda bağımsız değişkeni vektörünü,  $u_t$  ise hata terimini temsil etmektedir.  $\beta$  ve  $\delta_j$  ( $j = 1, \dots, m + 1$ ) ise katsayı vektörleridir. ( $T_1, \dots, T_m$ ) kırılma tarihleri olup, açıkça bilinmediği varsayımına dayanmaktadır.

## Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın en önemli kısıtı incelenen dönemde bankanın faaliyet raporlarına ulaşamamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kırılma tarihleri daha ziyade genel ekonomiye ilişkin haber ve gelişmeler ışığında açıklanmaya çalışılmıştır.

Bir başka kısıt zaman ile alakalı olmuştur. Daha sonraki çalışmalarda küresel finansal kriz başta olmak üzere günümüzün gelişmelerinin yaşandığı tarihlerde de kırılma testleri uygulanarak bankacılık hisselerini etkileyen faktörlerin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

## Bulgular

Tablo 5'te sırasıyla 01.01.1929-31.12.1933 tarihleri arasında görülen kırılma tarihleri, hisse fiyatında kısa ve uzun vadeli değişim ile bu değişimin yönüne yer verilmektedir.

**Tablo 5.** 1929-1933 Bai-Perron yapısal kırılma testi sonuçları

Kırılma Tarihleri	Kısa Vadeli Değişim (%)	Uzun Vadeli Değişim (%)	Değişimin Yönü
27.05.1929	10	28	-
29.05.1930	11	24	-

Bai ve Perron (1998, 2003) çoklu yapısal kırılma test analiziyle elde edilen kırılma tarihlerine etkisi muhtemel olan olaylar, aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Büyük Buhranın da etkileriyle 1929 yılı liranın değer kayıpları ile anılmaktadır. 1929 yılının mayıs ayı itibarıyla Türk lirasının değer kayıpları basında da geniş yer bulurken paranın değerini korumak amacıyla düzenleyici adımlar atılmıştır.
- İkinci kırılmanın gerçekleştiği tarihte Büyük Buhranın finansal piyasalar üzerinde etkileri devam etmektedir. Bununla birlikte haziran, 1930 tarihinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası kurulmuştur.

## SONUÇ

Cumhuriyet'in ilanı ardından iktisadi politikalar ve bankacılık sektöründe gelişmeler birbirine paralel olarak "millileşme" stratejileri ekseninde gelişmiştir. Bu bağlamda ilk olarak Birinci İzmir İktisat kongresinde alınan kararları takiben ulusal bir banka olarak İş Bankası faaliyete geçmiştir.

Ancak 1929 yılında ABD hisse senetleri piyasalarında ortaya çıkan sorunlar yayılma etkisi göstermiş, Türkiye'de ilk etkisi liranın değeri üzerinde olmuştur. Bu dönemin ardından uygulamalar krizin etkisiyle şekillenmiştir.

Bu çalışmada 1929-1933 döneminde İş Bankası Hisse Senedi fiyatlarında kırılmalar Bai ve Perron yapısal kırılma testleri yardımıyla araştırılmıştır. İlk kırılmanın gerçekleştiği 1929 mayısından itibaren Türk lirasının değerinde önemli kayıplar ortaya çıkmış, kambiyo krizi meydana gelmiştir. Bu gelişmelerin yerel basında geniş yer bulması bankanın hisselerinde etkili olmuştur denilebilir (Bkz. Şekil 1). Analiz sonuçlarına göre, ikinci kırılma yine krizin etkilerinin devam ettiği 1930 mayıs ayına denk gelmektedir. Bu ta-

rihte aynı zamanda bankacılık sektöründe en önemli gelişme sayılabilecek Merkez Bankası hayata geçmiştir. Merkez Bankası, İş Bankası yönetiminin beklediğinin aksine ayrı bir kurum olarak kurulmuştur. Her ne kadar ticari bankaların korunması amacı güdülse de Merkez Bankası ilk ortaya çıktığında hisse senetleri piyasalarını etkilediği söylenebilir. Bununla birlikte Merkez Bankası hisselerinin satışı teşvik edilmiş, bu yönde %6 temettü garantisi verilmiştir (Tekeli ve İlkin, 1987: 302). Bu da hisse piyasalarında diğer bankacılık kurumlarının aleyhine hareketliliği düşündürmektedir.

Sonuçlar, İş Bankası hissesinde kısa ve uzun vadeli değer kayıplarını göstermiştir. Bu bulgular, 1929 Büyük Buhranın ve Türk lirasında görülen değer kayıplarının bankanın hisse değeri üzerinde olumsuz etkilerine işaret etmektedir. Nitekim aynı dönemde bankanın mevduatları ve aktif karlılıklarının azalması bulgularımızı destekler niteliktedir. Bu karşın, artan özkaynak ve mevduat ile krize daha rahat dayanıklı olduğu söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Açış Söylevi, <https://www.atam.gov.tr/ataturkun-soylev-ve-demecleri/turkiye-iktisat-kongresini-acis-soylevi-izmir>, Erişim: 20.07.2023.
- Afşar, M. (2011) "Küresel Kriz ve Türk Bankacılık Sektörüne Yansımaları", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), 143-171.
- Am Al-Rjoub, S. ve Azzam, H. (2012), "Financial crises, stock returns and volatility in an emerging stock market: the case of Jordan", *Journal of Economic Studies*, 39-2, 178-211
- Alantar, D. (2008) "Küresel Finansal Kriz: Nedenler ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme" *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(81), 1-10.
- Aysan, M. (1986) "Atatürk'ün Ekonomik Görüşü: Devletçilik" *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 2(6), 614-644.
- Bai, J. ve Perron, P. (1998). Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes, *Econometrica*, 6-1, 47-78
- Bai, J. ve Perron, P. (2003). Computation and Analysis of Multiple Structural Change Models, *Journal of Applied Econometrics*, 18-1, 1-22.
- Boratov, K. (2003) *Türkiye İktisat Tarihi 1908-2002*, İmge Kitabevi Yayınları, İstanbul.
- Bozoklu, D. (2003) "Atatürk Döneminde Bankacılık Sistemine ve Gelişimine Genel Bir Bakış". *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 19, 269-302.
- Broeck vd., (2018) The Debt Web, <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/03/debroeck>
- Çağlı, G. ve Okur, M. (2010). "2008 Küresel Krizin İMKB Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkilerinin GARCH Modelleri ile Analizi" *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28 (1), 573-585
- Ergin F. (1992) "Türkiye'de Tarih Boyunca Para Politikası Sorunları", *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, Cilt:0, 1-2.
- Hines W. vd., (1936) *Türkiye'nin İktisadi Bakımdan Umumi Bir Tetkiki*, Cilt 5, 6, 7, Ankara.
- Kindleberger, C. P. ve Aliber, R. Z. (2017), *Çılgınlık, Panik ve Çöküş Finansal Krizler Tarihi* (Çev. Ümit Şensoy), 3. Baskı, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
- Kocabaşoğlu, U. (ed) (2001), *Türkiye İş Bankası Tarihi*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1. Baskı.
- Köklü, A. (1947). *Türkiye'de Para Meseleleri*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Malkiel, Burton, G. (2003), "The Efficient Market Hypothesis and Its Critics ." *Journal of Economic Perspectives*, 17 (1), 59-82.
- Mishkin, F. (2001) Financial Policies and the Prevention of Financial Crises in Emerging Market Countries, *NBER Working Papers*, Policy Research Working Paper, No: 2683, World Bank, Washington.
- Nier, E. W. ve Merrouche, O. (2010) What Caused the Global Financial Crisis? Evidence on the Drivers of Financial Imbalances 1999-2007, *IMF Working Paper*, No.10/265, International Monetary Fund.
- 0 günlerden Bugünlere İş Bankası, <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/o-gunlerden-bugunlere>, Erişim: 20.07.2023
- Özer, M. S. (2010) *Osmanlıdan Cumhuriyete Devlet Eli İle Milli tüccar oluşturma politikalarında bankacılık sektörünün Yeri: İş Bankası örneği (1924-1930)*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Parasız, İ. (2007) *Finansal Kurumlar ve Piyasalar*, Ezgi Kitabevi, Bursa
- Pamuk, Ş. (2018). *Türkiye'nin 200 Yıllık İktisadi Tarihi*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Rastogi, S. (2014), "The financial crisis of 2008 and stock market volatility analysis and impact on emerging economies pre and post crisis", *from Asian J. Finance and Accounting*, 4-4, 443-459.
- Recep B. (1996) "Özel Girişimciliğin Gelişiminde Devletin Rolü: İş Bankası Örneği ", *Tarih Araştırmaları Dergisi*, 18-29.
- Schwert, G.W. (2011), "Stock Volatility During the Recent Financial Crisis," *NBER Working Papers* 16976, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Soyak, H.R (1973), *Atatürk'ten Hatıralar II*, Yapı Kredi Bankası Yayınları, İstanbul.

- Tekeli, İ. ve İlkin, S. (1997) *Para ve Kredi Sisteminin Oluşumunda Bir Aşama Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Banknot Matbaası Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Tezel, Y. S. (2015). *Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi (1923-1950)*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Türk İ. (1982) "Atatürk ve Türk Mali Sistemi: Atatürk Dönemi Ekonomi Politikası ve Türkiye'nin Ekonomik Gelişmesi", *Atatürk Dönemi Ekonomi Politikası ve Türkiye'nin Ekonomik Gelişmesi Semineri*.
- Uyar, U. ve Altan, G. (2015), "2008 Küresel Ekonomik Krizinin Bankacılık Hisse Senetleri Performansı Üzerine Etkisi", *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7-12, 209-225.
- Yay, G.G. (1998). Atatürk Döneminde Para Politikası (1923-1938), *Erdem*, 11-31, 289-320.

### **Gazete Kaynakları**

- Akşam Gazetesi, 4 Haziran 1929
- Akşam, 6 Haziran 1929
- Borsa Gazetesi (La Bourse), 1929-1933
- Cumhuriyet Gazetesi, 12 Mayıs 1929
- Cumhuriyet, 22 Aralık 1929
- Cumhuriyet Gazetesi, 12 Haziran 1930
- Cumhuriyet Gazetesi, 13 Haziran 1930
- Resmi Gazete, Menkul Kıymetler ve Kambiyo Borsaları Kanunu 1447, (1203)(1929, 30 Mayıs).
- Resmi Gazete, Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkında Kanunu 1567, (1433)(1930, 25 Şubat).
- Resmi Gazete, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kanunu 1715 (1533)(1930, 30 Haziran).
- Resmi Gazete, İtibâr-ı Millî Bankasının İmtiyazat ve Muafiyetinin Türkiye İş Bankasına Devrine ve Devlete Ait
- İtibâr-ı Millî Bankası Hisse Senedatının Türkiye İş Bankası Hisse Senedatıyla Mübadelesine Dair Kanun (1116)(1927, 4 Temmuz)

# Borsa İstanbul Hisse Senedi Fiyat Tahminlemede Fama'nın Altı Faktör Sistemi ve Kurbağa Sıçrayışı Optimizasyon Algoritmasının Derin Öğrenme Modeli ve İkili Kombinasyon ile Karşılaştırılması

Comparison Of Fama's Six Factor System And Frog Jump Optimization Algorithm With Deep Learning Model And Binary Combination In Stock Price Prediction Of Istanbul Stock Exchange

## Aylin Erdoğan

Sorumlu Yazar, İstanbul Arel University, aylinerdogdu@arel.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-2345-6789

## Farshad Ganji

Istanbul Arel University, farshadganji69@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-2572-3718

## ÖZET

Borsada karar vermenin temel kriterlerinden biri de hisse senedi getirileridir. Başarılı yatırım, yatırım faktörlerinin ve ilgili risklerin tanımlanmasını ve en yüksek getiri elde etmek amacıyla optimal kaynakların belirlenmesini gerektirir. Bu bağlamda, bireysel ve kurumsal yatırımcılar daha fazla getiri elde etmek için bunları kullanan stratejiler aramaktadır. Risk faktörlerini ve yatırım getirilerini belirlemek bu stratejilerden biridir. Bu strateji borsaya yatırım yapmak için iyi bir fırsat oluşturmaktadır. Çalışmada, hisse senetlerini etkileyen bir çok faktörün dinamik yapısı ve volatilitesine (oynaklığı) uygun olarak kurallar koyan kurbağa sıçrama optimizasyonu kullanılmıştır. Daha sonra 5 gizli katmanda 26 nörondan oluşan konsept tasarım modeli tasarlanmıştır. Örneğin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda aktif 9 şirketin hisse senedi fiyatını tahmin etmek için tasarlanan modeller, uygulama ve elde edilen sonuçlar, altı faktörlü hibrit Fama modelinde tasarlanan modellerin bulanık çıkarım-kurbağa atlama sıçrama sürüsü ve ortak sinir ağı modeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak elde edilen modelin kabul gücü, daha eşmerkezli yorumlanması ve çok daha az varyansının olmasının yanı sıra diğer modellere göre daha yüksek yakınsama hızı, kurbağa atlama-parçacık sürüsünün altı faktörlü Fama modeli ile önemli bir rekabetinin olduğundan bahsedilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Hisse senedi fiyat tahmini, bulanık çıkarım sistemi, derin öğrenme, kurbağa atlama optimizasyon algoritması.

## ABSTRACT

One of the basic criteria for making decisions in the stock market is stock returns. Successful investment requires the identification of investment factors and related risks and the identification of optimal resources with the aim of obtaining the highest return. In this regard, individual and institutional investors are looking for strategies that use them to get more returns, identifying risk factors and investment returns is one of these strategies. It has created a great opportunity to invest in the stock market. But this is important because of the volatile and dynamic nature of more than the many factors that affect stocks, it is implemented which obtains its set of inference engine rules from the frog jump swarm optimization algorithm. Then, the concept design model consisting of 26 neurons in 5 hidden layers is designed. The models designed to predict the stock price of 9 active companies for example, in the Istanbul Stock Exchange, the implementation and the results obtained indicate that the models designed in the six-factor hybrid Fama model have a fuzzy inference-frog jump leap swarm and the common neural network model. But the acceptance power of the obtained model, more concentric interpretation, and far less variance as well as higher convergence speed than other models can be mentioned by using a significant competition with the six-factor Fama model of frog jump -particle swarm.

**Keywords:** Stock price estimation, fuzzy inference system, deep learning, frog jump optimization algorithm

## INTRODUCTION

Many studies have been conducted on the relationship between risk and return. Among the most important of these, the work of Fama and French led to the introduction of the three-factor model. They stated out of effect, Past returns can be defined in one way or another, the effect of securities characteristics on expected returns. To support the effectiveness of the three-factor model (Fama, and French, Kenneth, 2014) the risk-based multi-factor model should be explained (Fama & French,

1993, 1996) paid. One of the major problems of the capital market in countries with emerging economies is the inappropriate allocation of financial resources. Solving such a problem requires knowing the right investment opportunities by using more accurate tools to predict the variables necessary for decision making. Most of the time, the failure of investors in the capital market is due to their inability to make appropriate predictions of the relevant variables. Therefore, if the necessary decision-making variables can be predicted more accurately by using appropriate tools or models, the financial resources will be directed in a more appropriate way and the market will move in the direction of efficiency. The first return estimation model was the CAPM (Perold, 2004) capital asset pricing model provided by William Sharp in 1964 (Sharp, 1999); who considered the return of an asset to be a linear function of market risk. Nevertheless, whether market risk is the only factor that determines returns or whether other factors are also involved has been a controversial issue, also, the assumptions of this model were not tangible in the real world, and as a result, many criticisms have been received on this, the validity of the model was questioned. Since then, much research has been conducted on capital asset pricing models in relation to stock returns, which has led to the development of the aforementioned model. Due to the amount of capital circulating through stock markets around the world, stock price forecasting has been a variety that both analysts and researchers have been interested in for a long time (Farmer, and Lo, 1999). Because a wide range of factors influencing the stock market index are available, and these factors have been proven (Vachhani, et al. 2019) to be insufficient based (Madhu & Gupta, Maneesha & Jain, 2013), on historical data (<https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/3243/historical-data-sales,2023>).

Today, investing in the stock market is an important part of the economy, for this reason, stock price forecasting is particularly important for investors. Investing in the capital market requires decision-making and requires obtaining information about the future of the stock market. If it is possible to predict the future trend of the stock market with appropriate methods, the investor can maximize the return from his investment. In financial-economic literature, various methods are used to predict investment returns: technical analysis, fundamental analysis, classic time series forecasting and intelligent methods (Imen M, Bouzid A, Sourour B., Safa B.L.,2021). In the analysis based on technical analysts, they try to predict the yield of financial assets by following existing patterns and using past information related to the market.

The present study introduces a new model for measuring stock returns; Although this model complements the studies related to the previous model of Famiami's six-factor system and so far its results have not been empirically investigated in different capital markets, including Turkey, but it can lead to scientific development and create a field for future research, and since the prediction The performance of companies (forecasting the expected return) is very important for investors to make decisions, introducing a new model to predict the expected return for optimal decision making, investors comparing the FAMA six-factor system and the frog jump optimization algorithm with the deep learning model and binary combination in stock price prediction It is the Istanbul Stock Exchange.

### **Background And Research Literature**

Numerous research on forecasting stock returns have led to the emergence of numerous quantitative methods for, Stock returns were predicted, which according to the methods studied in this research, to a number of, the research done in Turkey and outside Turkey is mentioned in this regard.

Research done outside:

- **Porras (1998)**

In his studies, Porras used the research data of an investment value line to investigate CAPM (capital asset pricing model) and FF (Fama and French) models. The results of the research were very interesting, contrary to the usual expectations, in this research the results indicated the powerful superiority of the CAPM model against the FF model, and in the sector regressions, the effect of size factors and the ratio of book value to market value ( $B/M$ ) was very small and ineffective. became on the other hand, the survival factor appeared to be a powerful and effective non-conventional factor that none of the *CAPM* and *FF* models could justify the high and low returns in the portfolios with low and high survival (Porras D.M.,1998).

- **Guant(2004)**

Guant in his research, the previous research done by Halliwell, Hayani and Sawicki 1999 in the stock market. Australia and using the data of 1981-1991 and in order to examine and compare the three models: Fama and French factor was done with CAPM model by adding the data of another 10 years, that is, with: considered the data of 1981-2000 again. The results obtained, contrary to the results of the previous research, showed that the three-factor model of *Fama and French* has significantly more power than *CAPM* in explaining the performance of the Australian stock market and that the factor of book value plays a role It has an effect on asset pricing (Guant C.,2004).

- **Cao Q, Leggio K & Schniederjans M.J.(2004)**

In research on the companies traded in the Shanghai Stock Market (*SHSE*) and in the period, Between January 1999 and December 2002, researchers compared univariate linear models. Like CAPM and multivariate linear like FF with univariate and multivariate neural network models. They paid variable. Prediction errors of models using mean square error indices (*MSE*), mean absolute value of deviation (*MAD*), mean absolute value of percent error (*MAPE*) and (*SD*) was calculated and compared with each other, and finally, the hypothesis of the model that between the accuracy of 80 standard deviations Prediction of linear and neural network (*non – linear*) methods, there is no significant difference using The paired t-test was rejected at a significance level of 11% and the superiority of the artificial neural network model. Both univariate and multivariate were fixed (Cao Q, Leggio K & Schniederjans M.J.,2004).

### Research Methodology

This research is applied in terms of purpose and correlational in nature. The statistical population of this research is all the companies admitted to the Istanbul Stock Exchange from 2008 to the end of 2023. (The research data includes the daily values of the Istanbul Stock Exchange price index, Stock price data includes opening price, lowest price, highest price, closing price, and volume, The transaction is Istanbul securities). About BİST 100 companies in the Istanbul Stock Exchange where the sale of shares is free for the general public were collected. (<https://www.investing.com/>) The computing power of the software used in this research, MATLAB software, is another thing of interest. This very powerful software for performing calculations has limited power compared to some existing software such as R in terms of calculation efficiency and required space. This case has not created an effect on the calculations and results of this research. However, the possibility of simultaneous calculations of larger samples is limited. In the modeling stage, dividing the data into training and testing data sets is conducted which obtains its set of inference engine rules by the frog jump swarm optimization algorithm. Then, the concept design model consisting of 26 neurons in 5 hidden layers is designed. The models designed to predict the stock price of 9 active companies in the Istanbul Stock Exchange, the implementation and the results obtained indicate that the models designed in the six-factor hybrid Fama model have a fuzzy inference-frog jump leap swarm and the common neural network model. But the acceptance power of the obtained model, more concentric interpretation and far less variance as well as higher convergence speed than other models can be mentioned by using a significant competition with the *six – factor Fama model* of frog jump -particle swarm.

### Theory and Calculation

In order to test the research hypotheses, three-factor models (model 2) and five- and six-factor models (model 3) of Fama and French have been used. The use of five- and six-factor models for stocks of value and growth companies is tested as follows: Do not add extensive basic definitions or well-known theories, instead highlight theoretical background and its specific usages in view of your work only.

Introduction of 5-layer network topology:

- The first layer is used to receive problem information (inputs).
- Input neurons provide information to the second layer of the model layer.
- The third layer of transport.
- The fourth layer is the functional level.
- The primary outputs of the model go directly into the fifth layer of the aggregation layer.

The main advantage of neural networks over other networks is that they are trained very quickly It is very suitable for sparse and sparse data.

In this research, randomly, 80% of the data will be the education basis and the rest will be evaluated based on quality of education. The model used to predict is the forward artificial NN model, which will be trained with the help of evolutionary algorithms. In other words, instead of using the forward-propagation training algorithm, each of the shuffled frog-leaping algorithms (*SFLA*), *GA*, *ICA*, *PSO* will be used to train the artificial *NN*. For this purpose, *MATLAB* software is used for programming. In this research, the model was evaluated with the help of the Mean Squared Error (*MSE*) evaluation index. The quality of the model will be judged by predicting the share price and the status of this index in its different execution. In order to improve the performance of the general regression neural network, the most suitable parameter estimation method, Uniformity is chosen according to the nature of the problem. Considering the type of problem under consideration in the thesis, which includes three three-dimensional input characteristics including only market risk, only size risk and only value risk, and also considering the fact that the standard deviation for the uniformity parameter is a large number, therefore according to the second method That is, we performed cross-validation. From the trial-and-error method,  $k = 1/8$  as the optimal value that was selected.

Companies must have the following characteristics and conditions:

1. The sample member company must be a member of the Istanbul Stock Exchange at least one year before entering the model.
2. During the period under review, due to the review of the average share price during the period, their shares have been traded in the market in that year.

### Measurement of Variables:

The quality of the model will be judged by predicting the share price and the status of this index in its different execution. At this stage of the research, the structure of the artificial NN model along with the calculated weights and biases are extracted to implement the model. Table 1 Summary table of meta-heuristic algorithm of frog jump:

**Table 1.** Summary table of meta-heuristic algorithm of frog jump

<b>Shuffled Frog Leaping (SFLA)</b>	<b>The name of the algorithm</b>
Population based	Population-based or point-based
It is the exchange of information between groups, based on which, after each local search in the groups, the information obtained between the groups is compared.	Focus
The search technique is local, based on which the frogs in each group improve their position relative to food (the best answer) by exchanging information.	Variety
The balance between global message exchange and local search allows the algorithm to easily jump from local minima and evolve to reach optimization.	Escape from local optima
The new position of the worst solution is placed along the best and worst solution, which slows down the convergence speed	How to move
It guarantees the flexibility and power of the search algorithm	How to make accidents
The stopping criterion of the algorithm can be based on the stability of changes in the fitness of the best answer or Repeating the algorithm until a certain number is selected	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopping conditions</li> <li>• Discussion on parameters</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production of the primary population</li> <li>• sort</li> <li>• Local search</li> </ul>	A summary of the steps of the frog algorithm

Optimization algorithms (algorithm of frog jump)

The variables of this research are measured as described in Table 2:

**Table 2.** Technical analysis indicators

<b>Chart measurement method</b>	<b>Description of the graph</b>
$Diff = Close_{today} - Close_{yesterday}$	The difference between the final price today and yesterday
Close	Previous closing price
High	Previous highest price
Low	Previous lowest price
Open	Previous starting price
$SMA_5 = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_5)}{5}$	5-day closing price moving average
$SMA_6 = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_6)}{6}$	6-day closing price moving average
$SMA_{10} = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_{10})}{10}$	10-day closing price moving average
$SMA_{20} = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_{20})}{20}$	20-day closing price moving average
$SMA_{(5)TODAY} = \frac{(CLOSE_{TODAY} + K + EMA_{(5)YESTERDAY} * (1 + K))}{5}$ $K = \frac{2}{5 + 1}, EMA_{(5)} = EMA_{(5)}$	5-day closing price exponential moving average
$SMA_{(6)TODAY} = \frac{(CLOSE_{TODAY} + K + EMA_{(6)YESTERDAY} * (1 + K))}{6}$ $K = \frac{2}{6 + 1}, EMA_{(6)} = EMA_{(6)}$	6-day closing price exponential moving average



$SMA_{(10)TODAY} = \frac{(CLOSE_{TODAY} * K + EMA_{(5)YESTERDAY} * (1 + K))}{10}$ $K = \frac{2}{5 + 1}, EMA_{(10)} = EMA_{(10)}$	10-day closing price exponential moving average
$SMA_{(20)TODAY} = \frac{(CLOSE_{TODAY} * K + EMA_{(20)YESTERDAY} * (1 + K))}{20}$ $K = \frac{2}{5 + 1}, EMA_{(20)} = EMA_{(20)}$	20-day closing price exponential moving average
$TMA_5 = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_5)}{5}$	5-day closing price triangular moving average
$TMA_6 = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_6)}{6}$	6-day closing price triangular moving average
$TMA_{10} = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_{10})}{10}$	10-day closing price triangular moving average
$TMA_{20} = \frac{(CLOSE_1 + CLOSE_2 + \dots + CLOSE_{20})}{20}$	20-day closing price triangular moving average
$CLV = ASSDIST_{YESTERDAY} + VOLUME^{15} * CLV$ $CVL = \frac{(CLOSE - LOW) - (HIGHT - CLOSE)}{(HIGHT - LAW)}$	Fluctuation of accumulation to dispersion ratio
$SIGNAL_{MACD} = EMA(MACD, 9) = MACD_{TODAY} * 0,2 + (SIGNAL_{MACD} YESTERDAY, 0,8)$	Convergence/divergence of moving average price Final.
$MOPEN = OPEN_{TODAY} - OPEN_{YESTERDAY}$	Initial price momentum
$MHIGH = HIGHT_{TODAY} - HIGHT_{YESTERDAY}$	Momentum is the highest price
$Mlow = low_{TODAY} - low_{YESTERDAY}$	Momentum lowest price
$MCLOSE = CLOSE_{TODAY} - CLOSE_{YESTERDAY}$	Final price momentum
$ACCPEN = MOPEN_{TODAY} - MOPEN_{YESTYERDAY}$	Initial price acceleration
$ACCCLOSE = MCLOSE_{TODAY} - MCLOSE_{YESTYERDAY}$	Final price acceleration
$Fast\%k = \left[ \frac{(close - low)}{(hight - low)} \right] * 100$	Fast stochastic %K
$Fast\%D = SMA(Slow\%k, 3)$	Fast stochastic %D
$Slow\%K == Fast\%D$	slow stochastic %k
$Slow\%D = SMA(Slow\%K, 3)$	slow stochastic %D
$William's\%R = \frac{(16^{Hightst\ Hight} - close)}{(Hightst\ Hight - 17\ lowes\ low)}$	William %R
<b>Chart measurement method</b>	<b>Description of the graph</b>
$RSI = 100 - \frac{100}{(1 + RS)}, RS = \frac{SMA(U)^{18}}{SMA(D)^{19}}$	Relative strength index
$Middle\ Band = SMA(20)$	Bollinger middle band
$Upper\ Band = SMA(20) - dev(20)^{20} * 2$	Bollinger upper band
$Lower\ Band = SMA(20) - dev(20) * 2$	Lower Bollinger Band
$MP = \frac{(Hight + Low)}{2}$	middle price
$Roc = \frac{(close_{today} - close_{The\ day\ before\ N})}{close_{The\ day\ before\ N}}$	Price change rate
$Usual\ price = \frac{(Hight + low + close + opening)}{4}$	Usual price
$Whighted\ close = \frac{((close * 2) + hight + low)}{4}$	Final weight
$\frac{wa}{d} = \frac{curA}{d} + WA/D_{Yesterday}$ $\frac{If(close_{today} > close_{yesterday})curA}{D} = CLOSE_{today} - TRL$ $TRH = MAX * (Hight_{today} \parallel close_{yesterday})$ $TRL = MIN(LOW_{today} \parallel close_{yesterday})$	Williams's accumulation-to-dispersion ratio

**Source:** Researcher's findings.

The initial population is randomly generated. Evaluation function, the merit in this model is the same artificial neural network whose input is the selected graphs and, The number of hidden layer neurons and its output is *MSE*. The lowest amount *MSE* among the set can be the best answer for predicting the next day's price index. To Increasing the training speed

of the artificial neural network algorithm, the number of training repetitions (jumps) is equal to 100 is meant in the fitting period of 70% of the observations of the variables selected by the algorithm Genetics is used to train artificial neural network. Another 30% for the test and Validation is used. The training rate will be assumed to be 0.01 at the beginning, which by repeating the training to the descending form will be reduced to 0.001 to get more accurate results. The last subcategory obtained with the frog jump algorithm (which is optimal) is trained again with a neural network with a higher number of training repetitions (1000 jumps). Like (Gochen et al. 2016), a roulette wheel is used to select parents and the percentage the composition is 80%. Single-point combination is used for combination and the evaluation function is executed for all of them. Binary mutation is used for 01 frog mutation and the mutation percentage is 20%. Among 20 parents and 20 children (16 individuals are the result of single point combination and 9 individuals are the result of binary mutation), 20 worthy individuals are selected as the new generation (Willner P, 2017). New generations continue by repeating the above method until termination conditions are created. One of the conditions the conclusion is that the worthiest person is repeated in 100 generations. If this condition is not met, the maximum generation condition is checked. The maximum number of generations in this research is 2000 generations. Prediction error measurement criteria: for all 2 models, using a network that It is created and using the technical indicators of day t-1 to predict the price index of day t for the period The test is paid. Then the predicted output error and the actual output using Statistical error measurement criteria are calculated. Prediction performance evaluation criteria in Table 3 Provided.

**Table 3.** Prediction error measurement criteria

Error criterion formula	error criterion
$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N  e_i $	Average absolute value of the error
$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N  e_i ^2$	Mean squared prediction error
$RMSD = \sqrt{\sum_{t=1}^T (x_{1,t} - x_{2,t})^2 / 2}$	root mean square error
$MAG = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n  x_i - \bar{x} $	The relative average of the absolute value of the error
$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$	Mean square relative error

The prediction error and the actual value of my day ( $e_i, a_i, \hat{Y}$ ) Source: Researcher's findings.

Finally, according to the values obtained for the error criteria of each of the models presented to Their accuracy is compared. After obtaining the structure of the neural network and selecting the variables in each model, the error criteria are calculated using the results of 150 final observations from 2008 to 2023. The details of the fitting and test datasets are presented in Table 4:

**Table 4.** Details of fitting and test data

Test data	Variable Description	Fit Data
62375,86	65050,02	Average price index
666,25	136602,74	Standard deviation of the price index
61	663	Number of observations (days)
2015-2023	2008-2015	period

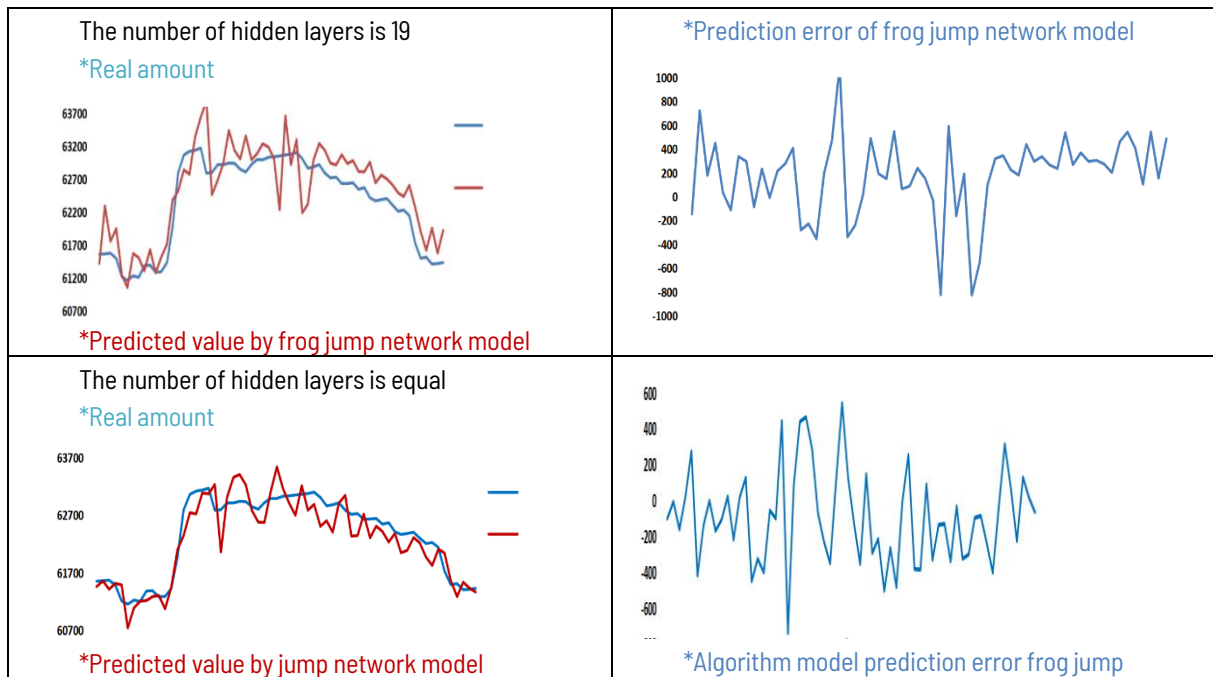
To implement the frog jump network model, 42 markers are used as input variables. To determine the number of frogs in the hidden layer, trial and error was used and the number of frogs in the hidden layer from 1 to 32 frogs are examined. The output of each run is the mean square error  $MSE$ , the prediction of the data is appropriate. Due to the fact that each time the frog jump network model is executed, different results are generated, in this research, each mode is executed 5 times and the average MSE is calculated for each mode. The results show that the lowest MSE is obtained with 19 frogs in the hidden layer. Then the obtained neural network model is used to predict the future 61-day index Placed. In this way, to predict the price index of the day ta from the data of technical indicators Day t-1 is used and finally 9 criteria of its prediction error are calculated. According to the results of implementing the network model of frog jump network model in *MATLAB software*, the optimal form is obtained.

The results of evaluating the predictive power of search-based frog mutation network models Harmony, hybrid neural network based on genetic algorithm and normal neural network through computation 9 The criterion of model prediction error is considered in Table 5:

**Table 5.** Comparison of the error criteria of the two proposed models

Error Criterion	Education	Test	Education	Test	Education	Test
Average absolute value of the error	10/287	022/71	051/75	19/016	221/117	116/51
Root means square relative error	25109/72	75500/51	16911	255028/6	211089/5	811168/00
Mean squared prediction error	158/22	279/80	09/071	515/01	951/77	911/119
root mean square error	0.043935	0.040835	24.0726	0.069084	0.075948	5.7551
The relative average of the absolute value of the error	0.059584	0.049666	3607.928	0.055819	0.058969	1880.044
Mean square relative error	0.033962	0.045656	3607.781	0.03913	0.036823	1810.705
Average absolute value of error percentage	0.052045	0.073527	3606.205	0.067166	0.06842	1838.765
Mean square error percentage	0.11406	0.088356	3605.567	0.11301	0.14861	1748.013
Percentage root mean square error	0.068453	0.074761	3608.581	0.072477	0.051787	1853.784

The prediction error of the frog jump network model is lower than other models in the fitting period, but it increases in the test period compared to both models. The recent finding implies the fact that the frog jump network preserves the data of the fitting set and for this reason, it has the lowest error rate in the fitting period, but due to the lack of proper generalization ability, it has the highest error rate in the test period. Charts comparing the stock price index and its prediction as well as the prediction error of all three models are presented in Figure 1.



**Figure 1.** Price index prediction charts for the two models presented in the research

In a perfect prediction chart, the error value should be around zero. Based on reflection diagrams Figure 1 shows the frog jump network model based on Harmony algorithm Compared to the other two models, it is closer to the zero line and has a lower prediction error.

## CONCLUSIONS

As mentioned at the beginning of this article, the growth of capital markets requires investors' trust in this financial institution. Therefore, it seems necessary to investigate the tools, methods, and models that can do this and help investors in choosing the optimal investment. In this article, we first studied and introduced the latest stock return measurement model, namely the Fama and French Six-factor model, by introducing previous stock return forecasting models and criticisms of them. This model

complements the previous model, which has not yet been studied by researchers due to its novelty, and its effects on the capital market, including Turkey, are not yet clear. The practical results of using this new model can be considered by two general groups. The first group is the users of financial information. This group includes investors, creditors, managers, and auditing companies. This group is actually the ones who are directly related to the financial results and the results of the company's performance. The second group is the researchers, policymakers, and compilers of accounting standards or institutions such as the stock exchange, who are interested in economic and financial issues.

The proposed frog leaping models for predicting the stock market index can be developed by considering several parameters affecting the structure of the frog leaping network. Changing the type of training and transfer functions, using other types of the frog mutation search algorithm and using other forms in the selection process, combining and mutation operators in the algorithm, contrary to the findings of Fama and French in the United States of America, the value factor (*HML*) in the stock exchange İstanbul and is not recognized as a waste factor. Also, adding two factors of investment and profitability to the model increases its explanatory power significantly. By analysing and comparing the obtained results, it was observed that the deep learning method has a lower stock price prediction error than the frog jump search algorithm, but the behaviours of the combination method are in predicting the stock price of C Company, the censer and beta variance were lower. Also, the convergence speed of the frog jump search algorithm was higher. Since the stock market plays a very important role in economic prosperity and the expansion of ownership of production units, in order to encourage investors and get more returns, it is suggested that investors reduce their investment risk by investing in the shares of growing companies. In this regard, stock market financial analysts also need to provide more information to potential investors so that they can provide confidence in the capital market while participating in the economic cycle of the country with more knowledge. Also, the results of this research can help in the formation of investors' investment portfolios and improve their decisions in diversifying their capital in growth companies. These findings indicate the superiority of the empirical validity of the six-factor model compared to other models in predicting returns.

## REFERENCES

- Cao Q, Leggio K & Schniederjans M.J.(2004). A Comparison between Fama and French's Model and Artificial Neural Networks in Predicting the Chinese Stock Market. *Computers and Operations Research*. vol. 32, no. 10, pp.2499-2512.
- Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. (2003). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=440920> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.440920>
- Fama, Eugene F. and French, Kenneth R., A Five-Factor Asset Pricing Model (2014). Fama-Miller Working Paper, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2287202> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2287202>
- Farmer, J.D. and A.W. Lo.(1999). Frontiers of finance: Evolution and efficient markets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(18): p. 9991-9992.
- Guant, C. (2004). Size and Book to Market Effects and the Fama French Three Factor Asset Pricing Model: Evidence from the Australian Stockmarket. *Accounting and Finance*. vol. 44, pp. 27-44.
- Imen M, Bouzid A, Sourour B., Safa B. L.(2021). Forecasting Demand Using ARIMA Model and LSTM Neural Network: a Case of Detergent Manufacturing Industry. *International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)*, pp.346-353.
- Jain, Madhu & Gupta, Maneesha & Jain, N.(2013). Analysis and Design of Digital IIR Integrators and Differentiators Using Minimax and Pole, Zero, and Constant Optimization Methods. *ISRN Electronics*. 2013. 10.1155/2013/493973.
- Perold, André, F. (2004). "The Capital Asset Pricing Model." *Journal of Economic Perspectives*, 18 (3): 3-24.DOI: 10.1257/0895330042162340.
- Porras D.M. (1998).The CAPM vs. The Fama and French Three Factor Pricing Model: A Comparison Using Value Line Investment Survey. *Social Science Research Network*.
- Vachhani, H., et al.(2019). Machine learning based stock market analysis: A short survey. in *International Conference on Innovative Data Communication Technologies and Application*. Springer.
- William S.(1999) [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455q1t3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1315523](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455q1t3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1315523) Farmer, J.D. and A.W. Lo, Frontiers of finance: Evolution and efficient markets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1999. 96(18): p. 9991-9992.
- Willner, P.(2017). The chronic mild stress (CMS) model of depression: History, evaluation and usage. *Neurobiol Stress*. 2017 Feb; 6: 78-93. Published online 2016 Aug 24. doi: 10.1016/j.yjnstr.2016.08.002

# COVID-19'un Sektörel Bulaşı Etkisi: Türkiye Uygulaması

## Sectoral Contagion Effect of COVID-19: The Case of Turkey

**Ahmet Galip Gençyürek**

Munzur Üniversitesi, ahmetgalipgencyurek@munzur.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5842-7942

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı COVID-19 pandemisinin Borsa İstanbul Sınai, Finans, Teknoloji ve Ulaşım sektör endeksleri açısından sistemik risk kaynağı olup olmadığının belirlenmesi; diğer bir ifadeyle bulaşı etkisinin varlığının test edilmesidir. Bu doğrultuda Forbes-Rigobon koşulsuz korelasyon, Fry-Mckibbin ve Hsiao koşulsuz volatilité ve Dinamik Koşullu Korelasyon Temelli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (DCC-GARCH) modellerinden yararlanılarak 2016-2021 arası günlük veriler analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda koşulsuz korelasyon yaklaşımı COVID-19 pandemisinin sektör endeksleri üzerinde herhangi bir bulaşı etkisi yaratmadığını belirtmektedir ancak analizde kullanılan diğer iki model bulaşı etkisinin varlığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar Türkiye hisse senedi piyasası sektör endekslerinin Çin hisse senedi piyasasında meydana gelebilecek sistemik risk kaynağına olan duyarlılığı konusunda yatırımcılara ve politika yapıcılara bilgi vermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Sektör Endeksleri, Bulaşı Etkisi, Korelasyon, Volatilité

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether the COVID-19 pandemic is a source of systemic risk in terms of Borsa İstanbul Industrial, Financial, Technology, and Transport sector indices, or, in other words, to determine the presence of the contagion effect. Accordingly, the Forbes-Rigobon unconditional correlation, Fry-Mckibbin unconditional volatility, and Dynamic Conditional Correlation Based Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (DCC-GARCH) models were used to analyze daily data from 2016 to 2021. As a result of the paper, the unconditional correlation approach reveal that the COVID-19 pandemic does not cause any contagion effect on sector indices, but the other two models used in the analysis show the existence of a contagion effect. The results provide information to investors and policymakers on the sensitivity of Turkish stock market sector indices to the source of systemic risk that may arise from Chinese stock market.

**Keywords:** COVID-19, Sector Indices, Contagion Effect, Correlation, Volatility

### GİRİŞ

2019 yılının son çeyreğiyle gündeme gelen ve tüm dünyayı sosyal ve ekonomik açıdan derinden etkileyen COVID-19 pandemisinin finansal piyasalarda, tüketici ve yatırımcı davranışlarında önemli etkileri olmuştur.

Ekonomik anlamda pandemiler ve dolayısıyla da COVID-19 öncelikle maliyet üzerinde etkide bulunmuştur Örneğin; hastalığın tedavisi ve kontrol altında tutulması konusundaki çabalar sağlık sisteminin maliyetini olumsuz etkilemiştir (Bloom ve diğerleri, 2018). COVID-19 pandemisinin diğer olumsuz makroekonomik etkileri üretim, tedarik zinciri, firmalar ve finansal piyasalar üzerinde gerçekleşmektedir (Maital and Barzani, 2020). Mal ve hizmet üretiminde çalışanların pandemiden etkilenmesi sebebiyle fabrikalar ya eksik kapasite ile çalışmış ya da kapatılmıştır ve bu durum mal ve hizmet arzında aksamalara neden olmuştur. Pandemi sürecinde üretimde yaşanan sıkıntılar tedarik piyasasının kilitlenmesine de neden olmuştur, ayrıca pandemi döneminde sınırlar kapandığı ve araçların geçişleri zorlaştığı için (Chowdhury ve diğerleri, 2021) nakliye sürecinde aksamlar yaşanmıştır (Pujawan ve Bah, 2021).

Hisse senedi piyasaları önemli olaylara tepki vermektedir (Al-Awadhi ve diğerleri, 2020). Pandemi sürecinde arz ve talepte yaşanan gelişmeler ile tüketici ve yatırımcı kararlarındaki değişimler hisse senetleri değerlerini ve dolayısıyla hisse senedi piyasasını etkilemiştir. Bu konuda literatürde birçok çalışma yapılmış ve özellikle "bulaşı" kavramı üzerinde durulmuştur. Bulaşı kavramı, başlangıçta sadece birkaç kurumu veya ekonominin belirli bir yapısını etkileyen bir şokun ekonominin geri kalanına yayılması ve daha sonra ülkeden ülkeye sıçraması olarak tanımlanabilir (Allen and Gale, 2000). COVID-19 pandemisi bağlamında bulaşı etkisi için literatürdeki çalışmalar genel itibarıyla şu şekildedir: Banerjee (2021) Çin futures piyasası ile Amerika, Japonya, Almanya gibi Çin ile yakın ekonomik ilişkileri bulunan ülkelerin futures piyasaları arasındaki ilişkiyi ADCC-EGARCH yaklaşımı ile incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğunda bulaşı etkisi belirlenmiştir. Belhassine ve Karamti (2021) Çin hisse senedi piyasasının S&P500, Euro STOXX50, ham petrol, altın, gümüş ve Bit-

coin üzerinde bulaşı etkisi yaratıp yaratmadığını DCC-GARCH modeli ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Çin hisse senedi piyasası ile S&P 500, Euro STOXX 50, altın ve gümüş arasında bulaşma etkileri olduğunu saptamışlardır. Fu ve diğerleri, ortak basıklık ve ortak volatilité yaklaşımlarından yararlanarak pandeminin en yüksek bulaşı etkisinin Latin Amerika ülkelerinde olduğunu belirlemişlerdir. Le ve diğerleri (2021) pandeminin hisse senedi piyasası, emtia piyasası ve döviz kurları üzerinde bulaşı etkisini kantil çapraz spektral analiz ile incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda sol kuyruk bağımlılığının sağ kuyruk bağımlılığından daha kuvvetli ve yaygın olduğunu belirlemişlerdir. Matos ve diğerleri (2021) çalışmalarında metodoloji olarak Kantil Granger Nedensellik yöntemini kullanarak pandeminin ABD sektör endeksleri üzerindeki bulaşı etkisini analiz etmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda bulaşının ilk olarak enerji sektöründe olduğu belirlenmiştir. Okorie ve Lin (2021) pandeminin en fazla etkilenen 32 ülkenin hisse senedi piyasalarındaki bulaşı etkisi analiz edebilmek için Trendden Arındırılmış Hareketli Çapraz Korelasyon Analizinden yararlanmışlardır. İncelemeler sonucunda kısa dönemli bulaşı etkisi belirlemişlerdir. Rao ve diğerleri (2021) olay çalışması yaklaşımından yararlanarak pandeminin Hindistan borsasına bulaşı etkisini analiz etmişlerdir ve çalışmanın sonucu olarak bulaşı etkisini saptamışlardır. Bello ve diğerleri (2022) DCC-GJR GARCH yaklaşımından yararlanarak 2008 finans krizi, Avrupa borç krizi, Brexit ve COVID-19 dönemlerinin Afrika ülkeleri borsalarına olan bulaşı etkisini incelemişlerdir ve çalışmalarının sonucunda pandeminin sadece Kenya ve Nijerya üzerinde etkide bulunduğunu saptamışlardır. Liu ve diğerleri (2022) Diebold-Yılmaz ve Barunik-Krehlik bağlantılık yaklaşımlarından yararlanarak Avrupa, Amerika ve Asya borsaları üzerinde pandeminin bulaşı etkisini analiz etmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda bulaşı etkisinin olduğu ve bunun altı ay ile sekiz ay arasında sürdüğü belirlenmiştir.

Çalışmanın amacı COVID-19 pandemisinin Borsa İstanbul Sınai, Finans, Teknoloji ve Ulaştırma sektör endeksleri üzerinde bir bulaşı etkisi yaratıp yaratmadığının belirlenmesidir. Literatürde bu konuda genellikle olay çalışması yöntemi tercih edilmektedir. Bu çalışmada Forbes- Rigobon (2002)- koşulsuz korelasyon, Fry-McKibbin ve diğerleri (2014)-koşulsuz volatilité ve Engle (2002)-DCC GARCH modellerinden yararlanarak literatürdeki çalışmalardan farklılaşmak istenmektedir. Çalışma (1) Giriş, (2) Araştırma Metodolojisi, (3) Ampirik Uygulama ve Tartışma ve (4) Sonuç bölümlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde araştırma metodolojisi hakkında bilgi verilmektedir.

### Araştırma Metodolojisi

Çalışmada finansal piyasalarda "bulaşı" varlığının tespiti için Forbes-Rigobon (2002) koşulsuz korelasyon, Fry-McKibbin ve diğerleri (2014) koşulsuz volatilité ve Engle (2002) DCC-GARCH modellerinden yararlanılmıştır. Forbes ve Rigobon (2002) çalışmalarında "bulaşı" ve "bağlantı" kavramlarını birbirlerinden net bir şekilde ayırmakta ve bunu istatistiksel olarak açıklamaktadır. Çalışmalarında kriz döneminde piyasalar arasındaki ilişkinin kriz öncesi döneme göre istatistiksel olarak daha kuvvetli olması halinde bulaşı kavramından bahsedilebileceğini ifade etmektedirler. İstatistiksel olarak bir anlamlılık yoksa bu durumu normal ekonomik ilişkilerin bir sonucu olan bağlantı kavramıyla açıklamaktadırlar. Araştırmacılar kriz dönemlerinde volatilitenin yüksek olması halinde tahmin edilen korelasyonların yukarı yönde bir eğilim göstereceğini belirtmektedir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için kriz dönemindeki korelasyon katsayısının düzeltilmesinin yapılmasını ileri sürmektedir. Yapılan korelasyon düzeltilmesiyle elde edilen yeni değer kriz öncesi dönem korelasyonundan büyük ve istatistiksel olarak anlamlıysa bu durumda bulaşı etkisinden söz edilebilir. Değişen varyans nedeniyle korelasyon değerinde oluşacak yanlılığın giderilmesi için aşağıdaki formülden yararlanılarak düzeltme işlemi yapılmaktadır:

$$p_D = \frac{p_{kriz}}{\sqrt{1 + \frac{\sigma_{i,kriz}^2 - \sigma_{i,kriz \text{ öncesi}}^2}{\sigma_{i,kriz \text{ öncesi}}^2} * (1 - p_{kriz}^2)}} \quad (1)$$

Denklem 1'de yer alan p, i ve  $\sigma$  terimleri sırasıyla korelasyonu, şokun çıktığı piyasayı ve standart sapmayı ifade etmektedir. Kriz dönemi düzeltilmiş korelasyonun kriz öncesi korelasyondan büyük olması halinde istatistiksel anlamlılığının tespiti için ise; Fisher dönüşümünden yararlanılmaktadır ve formülü aşağıdaki gibidir:

$$z = \frac{\frac{1}{2} \ln \left( \frac{1 + p_D}{1 - p_D} \right) - \frac{1}{2} \ln \left( \frac{1 + p_{kriz \text{ öncesi}}}{1 - p_{kriz \text{ öncesi}}} \right)}{\sqrt{\frac{1}{T_y} + \frac{1}{T_x}}} \quad (2)$$

Denklem 2'deki  $p_D$ ,  $T_y$ ,  $T_x$  ifadeleri sırasıyla kriz dönemi düzeltilmiş korelasyonu, kriz dönemi veri sayısını ve kriz öncesi dönem veri sayısını belirtmektedir.

Fry-Mckibbin ve diğerleri (2014) getiri serilerindeki leptokurtik yapı nedeniyle volatilitte temelli bulaşı tespiti için bir yaklaşım ileri sürmüşlerdir. Bu yaklaşım gözlemlerin ortak dağılımların kuyruklarında ve merkez etrafında yüksek frekanslarda olma eğilimini ölçmektedir. Modele ilişkin istatistiksel formül aşağıdaki gibidir:

$$\xi(2,2) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{r_{i,t} - \mu_{i,t}}{\sigma_i} \right)^2 * \left( \frac{r_{j,t} - \mu_{j,t}}{\sigma_j} \right)^2 - (1 + 2\rho^2) \quad (3)$$

Denklem 3 ko-volatilitte formülünü vermektedir.  $i$  terimi şokun çıktığı piyasası  $j$  ise şokun etkilediği piyasayı ifade etmektedir.  $r$  getiriyi,  $\mu$  ortalamayı,  $\sigma$  standart sapmayı ve  $\rho$  ise korelasyon değerini belirtmektedir (Kriz dönemi için korelasyon değeri Forbes ve Rigobon yöntemindeki gibi düzeltilmelidir). Kriz dönemindeki volatilitenin kriz öncesi döneme göre yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda bulaşı etkisinden söz edilebilmektedir. Testin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının tespiti için Ki-Kare yaklaşımından yararlanılmaktadır ve formülü aşağıdaki gibidir:

$$X^2 = \left( \frac{\xi_y - \xi_x}{\sqrt{\frac{4p_D^4 + 16p_D^2 + 4}{T_y} + \frac{4p_x^4 + 16p_x^2 + 4}{T_x}}} \right)^2 \sim \chi^2(1) \quad (4)$$

Denklem 4'te yer alan  $\xi_y$  ifadesi kriz dönemindeki,  $\xi_x$  ise kriz öncesi dönemdeki ko-volatilitte değerini belirtmektedir.  $p_D$ ,  $p_x$ ,  $T_y$ ,  $T_x$  ifadeleri sırasıyla, kriz dönemi düzeltilmiş korelasyon, kriz öncesi dönem korelasyonu, kriz dönemi veri sayısı ve kriz öncesi dönem gözlem sayısını göstermektedir.

Forbes ve Rigobon (2002) ve Fry-Mckibbin ve diğerleri (2014) çalışmalarında sırasıyla koşulsuz korelasyon ve koşulsuz volatilitte kavramlarını dikkate alarak bulaşı varlığını incelemişlerdir. Koşulsuz korelasyon ve koşulsuz volatilitte örneklem periyodunun tamamı için her bir gözleme eşit olarak ağırlık vermektedir. Literatürde her bir gözlemin korelasyon ve volatilitte üzerindeki ağırlığını ayrı ayrı hesaplayan ve zamanın belirli bir noktasındaki korelasyon veya volatilitte için geçmiş verileri dikkate alan yani koşullu korelasyon ve koşullu volatilitte temelli yaklaşımlar mevcuttur ve bu noktada en sık kullanılan yöntem DCC-GARCH yaklaşımıdır. Bu yaklaşım Bollerslev (1990) tarafından ileri sürülen Sabit Koşullu Korelasyon-CCC yaklaşımının geliştirilmiş halidir. CCC yaklaşımının istatistiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$H_T = D_T R D_T \quad (5)$$

$$D_T = \text{diag}(\sqrt{h_{i,t}}) \quad (6)$$

$$E_{t-1}(\varepsilon_t \varepsilon_t') = D_t^{-1} H_t D_t^{-1} = R \quad (7)$$

Denklem 5 ve 7'de yer alan  $R$  ifadesi koşullu korelasyonu içeren korelasyon matrisidir. Engle (2002) CCC yaklaşımından yararlanarak DCC modelini aşağıdaki gibi formüle etmiştir:

$$H_T = D_T R_T D_T \quad (8)$$

DCC modelinden yararlanarak bulaşı etkisinin belirlenmesi için Çelik (2012) tarafından belirtilen  $t$  testi adımlarından yararlanılmıştır ve formülasyon aşağıdaki gibidir:

$$t = \frac{(\bar{p}_{ij}^{kriz} - \bar{p}_{ij}^{kriz \text{ öncesi}})}{\sqrt{\frac{S_{kriz}^2}{n_{kriz}} + \frac{S_{kriz \text{ öncesi}}^2}{n_{kriz \text{ öncesi}}}}} \quad (9)$$

$$S_{kriz}^2 = \frac{1}{n_{kriz} - 1} \sum_{t=1}^{n_{kriz}} (p_{ij}^{kriz} - \bar{p}_{ij}^{kriz})^2 \quad (10)$$

$$S_{kriz \text{ öncesi}}^2 = \frac{1}{n_{kriz \text{ öncesi}} - 1} \sum_{t=1}^{n_{kriz \text{ öncesi}}} (p_{ij}^{kriz \text{ öncesi}} - \bar{p}_{ij}^{kriz \text{ öncesi}})^2 \quad (11)$$

Denklem 9,10 ve 11'de yer alan  $p$  terimi koşullu korelasyonu; Denklem 10 ve 11'de yer alan  $s^2$  değeri ise varyansı göstermektedir. Çalışmanın bir sonraki bölümünde ifade edilen istatistiksel tekniklerin uygulama sonuçlarına yer verilmektedir.

## Ampirik Uygulama ve Tartışma

Bulaşı kavramı, ekonomik yapının bir kısmındaki krizin diğer bir kısma veya bir ülkede yaşanan krizin diğer bir ülkeye sıçraması yani krizin domino etkisi göstererek yayılmasıdır. Bulaşı etkisinin tespiti için literatürde basit ve karmaşık yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu bölümde çalışmanın metodoloji kısmında belirtildiği üzere hem basit hem de karmaşık istatistiksel yöntemlerden yararlanılmış ve sonuçlara yer verilmiştir. Öncelikle Forbes ve Rigobon (2002) tarafından ileri sürülen koşulsuz korelasyon yaklaşımı dikkate alınmış ve sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Korelasyon, standart sapma ve bulaşı verileri

	ÇİN	SINAI	FİNANS	TEKNOLOJİ	ULAŞTIRMA
<b>COV.19 Öncesi</b>					
[Standart Sapma]	0.0125	0.0121	0.0162	0.0191	0.0231
[Korelasyon]	1	0.2917	0.2489	0.1502	0.1632
[Ko- Volatilite]	-	-0.8115	-0.8045	-0.3906	-0.3475
<b>COV.19 Dönemi</b>					
[Standart Sapma]	0.0167	0.0167	0.0196	0.0227	0.03
[Korelasyon]	1	0.3587	0.3425	0.3293	0.3345
[Düzeltilmiş Korelasyon]	-	0.2765	0.2633	0.2526	0.2569
[Ko- Volatilite]	-	0.4726	0.2247	0.3224	-0.4490
<b>Korelasyon Farkı</b>	-	-0.0152	0.0144	0.1024	0.0937
<b>Ko-Volatilite Farkı</b>	-	1.2841***	1.0292***	0.713***	-0.1015

Tablo 1'e göre Çin hisse senedi piyasasının ve Borsa İstanbul sektör endekslerinin Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11.03.2020 tarihinde yapılan pandemi ilanından sonraki dönemdeki risk durumlarının ilan öncesi döneme göre arttığı; en fazla artışın sektör endeksleri açısından ulaştırma en az ise finans sektöründe yaşandığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan COVID-19 pandemi ilanını takiben Borsa İstanbul sektör endeksleri arasında en fazla risk artışı ulaştırma sektöründe yaşanmıştır.

Tablo 1'de yer alan korelasyon değerleri dikkate alındığında Çin hisse senedi piyasası ile sektör endeksleri arasında pozitif doğrusal bir ilişki olduğu; bu ilişkinin düşük düzeyde kaldığı ve en kuvvetli ilişkinin Çin- sinai sektör endeksi arasında olduğu görülmektedir. Tablo 1'e göre benzer korelasyon yapısının kriz döneminde de devam ettiği anlaşılmaktadır. İlaveten, sinai sektörü hariç kriz dönemindeki korelasyon katsayısı değerlerinin kriz öncesi döneme göre yükseldiği görülmektedir. Kriz dönemindeki korelasyonun kriz öncesi döneme göre fazla olmasının anlamlılığının tespiti için yararlanılan Fisher dönüşümü olasılık değerinin %90 güven aralığından büyük olması nedeniyle Çin hisse senedi piyasasından sektör endekslerine doğru bulaşı etkisi yoktur boş hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla kriz öncesi döneme göre kriz dönemindeki koşulsuz korelasyon artışı Forbes ve Rigobon (2002) tanımlamasından hareketle bulaşı etkisinden değil küreselleşmenin sonucu olan piyasalar arası ekonomik ilişkilerden kaynaklanmaktadır görüşü ileri sürülebilir.

Korelasyon temelli bulaşı yöntemi getiri serileri arasındaki; ko-volatilite yöntemi ise, volatiliteler arasındaki bulaşıcılığı göstermektedir. Tablo 1'e göre COVID-19 krizi öncesinde veri setlerinin volatiliteleri yani risk durumları arasında ters yönlü bir ilişki bulunmakta; en yüksek ilişki ise Çin-sinai sektörü arasında gerçekleşmektedir. Kriz döneminde ise; ulaştırma sektörü hariç negatif yönlü ilişkinin pozitif yönlü ilişkiye dönüştüğü ve en kuvvetli ilişkinin Çin-sinai sektörü arasında yaşandığı anlaşılmaktadır. Kriz dönemindeki ko-volatilite katsayısının kriz öncesi döneme göre fazla olmasının anlamlılığının tespiti için yararlanılan Ki-Kare olasılık değerinin %99 güven aralığından küçük olması nedeniyle Çin hisse senedi piyasasından sektör endekslerine doğru bulaşı etkisi yoktur boş hipotezi ulaştırma sektörü hariç reddedilmektedir.

Koşullu korelasyon ve koşullu volatiliteyi aynı anda dikkate alan Dinamik Koşullu Korelasyon Temelli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (DCC-GARCH) modeli sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** DCC-GARCH modeli sonuçları

PANEL A	ÇİN	SINAI	FİNANS	TEKNOLOJİ	ULAŞTIRMA
$\omega$	0.023768 [1.628]	0.154947*** [3.151]	0.210654 *** [3.323]	0.360993*** [3.02]	0.289289* [1.701]
$\alpha$	0.045405*** [3.716]	0.104923*** [3.741]	0.086464*** [3.968]	0.176959*** [3.989]	0.073832*** [3.020]
$\beta$	0.940065*** [52.28]	0.801156*** [18.10]	0.838948*** [26.67]	0.738060*** [14.86]	0.877459*** [18.26]

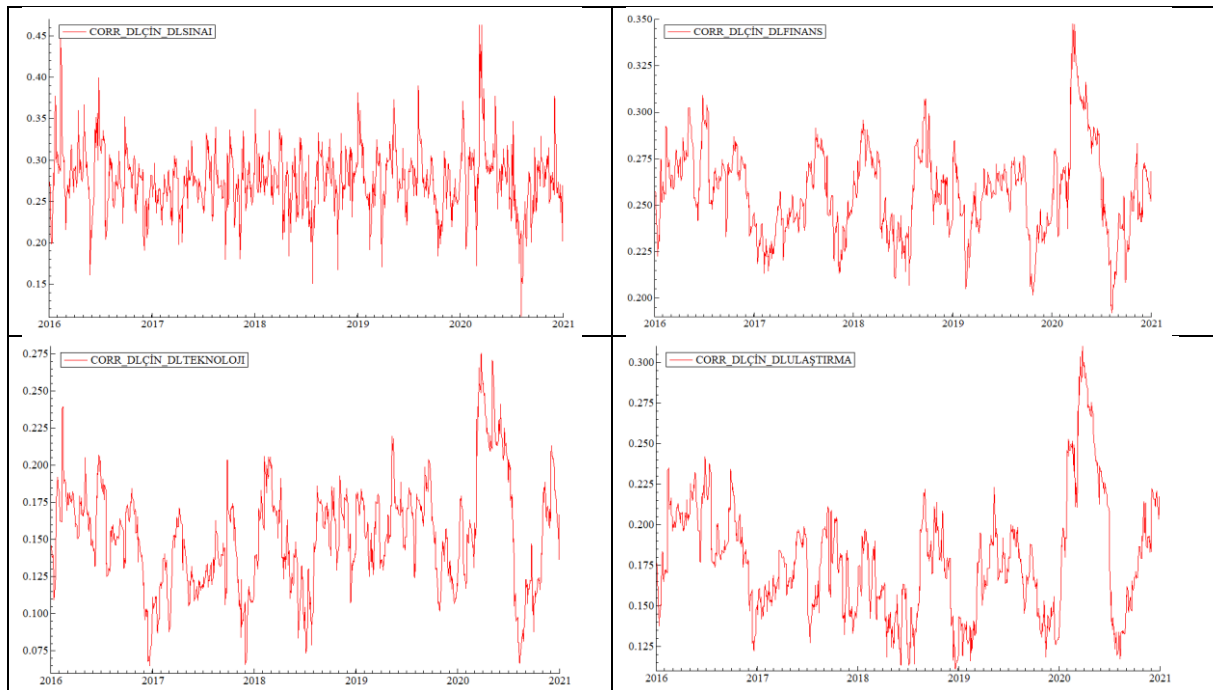


<b>PANEL B</b>					
$\rho$	-	0.273729*** [9.058]	0.257266*** [7.798]	0.145771*** [3.881]	0.175971*** [4.579]
$\alpha$	-	0.025504 [1.137]	0.007116 [0.8571]	0.010418 [1.158]	0.008569 [1.369]
$\beta$	-	0.747247*** [9.112]	0.947605*** [49.03]	0.945855*** [26.77]	0.964562*** [61.18]
<b>PANEL C</b>					
<b>Q(50)</b>	68.5866	53.3436	55.3851	41.6970	44.0666
<b>Q(50)<sup>2</sup></b>	56.5391	45.0300	48.3385	25.2733	22.0317
<b>Hosking</b>	-	213.196	224.667	212.971	219.283
<b>Hosking<sup>2</sup></b>	-	189.451	179.671	165.694	150.893

Not: \*\*\*\*\* ifadeleri sırasıyla %99, %95 ve %90 güven aralığında anlamlılığı göstermektedir. Panel C'de belirtilen istikrar testleri sonucunda herhangi bir anlamlılık belirlenmemiştir.

DCC-GARCH modeli iki aşamalı bir yaklaşımdır. Birinci aşamada ilgili veri seti için Tek Değişkenli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans modeli oluşturulmaktadır. Çin hisse senedi piyasası ve Borsa İstanbul sınai, finans, teknoloji ve ulaştırma sektör endeksleri için belirlenen tek değişkenli volatilité model sonuçları Tablo 2'deki PANEL A'da yer almaktadır. Meydana gelen şokun volatilité üzerindeki etkisini gösteren ARCH yani  $\alpha$  katsayısı en yüksek teknoloji sektör endeksinde (0.176959) en düşük ise; Çin hisse senedi piyasası endeksinde (0.045405) görülmektedir. Volatilitéde meydana gelen değişimin volatilitéde yaratacağı etkiyi gösteren GARCH yani  $\beta$  katsayısı en yüksek Çin hisse senedi piyasasında (0.940065) en düşük ise; teknoloji sektörü endeksinde (0.738060). Volatilitenin kalıcılığını ifade eden  $\alpha + \beta$  değeri en yüksek Çin hisse senedi piyasasında (0.98547), en düşük sınai sektör endeksinde (0.90608). Tablo 2'deki PANEL B bölümü yayılım analizi sonuçlarını göstermektedir. Buna göre Çin hisse senedi piyasası ile sektör endeksleri arasında bir yayılım ilişkisi mevcuttur (istatistiksel olarak anlamlı koşullu korelasyon değeri-  $\rho$  ve anlamlı GARCH-  $\beta$ ) ve ilişki düzeyi en yüksek sınai; en düşük teknoloji endeksiyledir.

DCC-GARCH modelinin en önemli avantajı koşullu korelasyonun zaman içerisinde değişen bir yapıda hesaplayabilmesi ve bu doğrultuda görselleştirmeye olanak sağlamasıdır. Çin hisse senedi piyasası ile Borsa İstanbul sektör endeksleri arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyon grafikleri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Dinamik koşullu korelasyon grafikleri

Şekil 1'e göre Çin hisse senedi piyasası ile Borsa İstanbul sektör endeksleri arasındaki koşullu korelasyon değerleri COVID-19 döneminde COVID-19 öncesi döneme göre artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı yani bulaşı etkisinin var olup olmadığının tespiti için kullanılan t testi sonucunda sınai sektörü açısından değer 0.7209, finans için 3.4780, teknoloji için

6.0516 ve ulaştırma için 7.4205 şeklinde tespit edilmiştir. Buna göre sadece Çin hisse senedi piyasasından sinai sektör endeksine bulaş etkisi yoktur hipotezi reddedilememektedir. Bu sonuçlara göre Borsa İstanbul Finans, Teknoloji ve Ulaştırma sektörlerinde COVID-19 kaynaklı sistemik risk yani bulaş etkisi görülmektedir. Çin hisse senedi piyasası ile sinai sektör endeksi arasındaki yayılım ilişkisi ise, genel ekonomik ilişkiler bağlamında gerçekleşmektedir.

**Tablo 3.** Modellerin karşılaştırması

YÖNTEM/SEKTÖR	SINAI	FINANS	TEKNOLOJİ	ULAşTIRMA
Korelasyon Temelli	yok	yok	yok	yok
Volatilite Temelli	var	var	var	yok
DCC-GARCH	yok	var	var	var

Genel bir değerlendirme yapıldığında COVID-19 pandemi ilanı sonrasında beklenildiği üzere sektör endekslerinin risk düzeyi artmıştır. Tablo 3'e göre bu risk artışında volatilitte kanalı üzerinden ulaştırma sektörü hariç diğer sektör endekslerine bulaş etkisi bulunmaktadır. Korelasyon kanalı dikkate alındığında ise; farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Tablo 3'te yer alan Forbes ve Rigobon (2002) korelasyon yaklaşımına göre korelasyon kanalıyla sektör endeksleri üzerinde herhangi bir bulaş etkisi yoktur ancak bu yöntemin çeşitli eksiklikleri olduğu unutulmamalıdır. Bunlar: (1) Varyansı sabit varsayması, (2) Normal dağılım varsayımı, (3) Analiz edilen periyotların (kriz dönemi, kriz öncesi) uzunluğuna göre sonuçların farklılaşma duyarlılığının yüksek olmasıdır. DCC-GARCH yaklaşımı ise bu dezavantajlara sahip değildir (Cho and Parhizgari, 2008). DCC-GARCH yaklaşımına göre korelasyon kanalı üzerinden sinai sektörü hariç diğer tüm sektörlere bulaş etkisi bulunmaktadır.

### SONUÇ

2019 yılının son çeyreğiyle hayatımıza giren ve 2020 yılının mart ayında pandemi olarak ilan edilen COVID-19, lke ekonomilerini ve dolayısıyla küresel ekonomiyi çok olumsuz etkilemiştir. Politika yapıcılar ve yatırımcılar ise; bu krizin finansal piyasalar üzerinde sistemik bir etki yaratıp yaratmadığını detaylı olarak incelemek istemişlerdir.

Sistemik risk, piyasanın bir bölümünde başlayan bir krizin piyasanın tamamına veya bir ülkede başlayan bir krizin başka bir ülkeye veya ülkelere sıçraması diğer bir ifadeyle bulaşmasıdır. Literatürde bu konuda son yıllarda oldukça fazla çalışma yapılmaya başlanmıştır ancak bu çalışmayla bulaş etkisinin tespitine yönelik basit ve karmaşık istatistiksel yöntemler bir arada değerlendirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda Çin hisse senedi piyasası volatilitesi üzerinden ulaştırma sektörü hariç diğer sektör endeksleri volatilitesine doğru COVID-19 kaynaklı bir bulaş belirlenmiştir. Korelasyon kanalı üzerinden ise; farklı sonuçlar elde edilmiştir. Basit istatistiksel yapıya sahip olan Forbes ve Rigobon yöntemine göre hiçbir sektör üzerinde COVID-19 kaynaklı bulaş etkisi yoktur ancak bünyesinde daha karmaşık istatistiksel işlemler barındıran ve finansal verilerin yapısına daha uygun olan DCC-GARCH yaklaşımına göre sinai sektörü hariç diğer sektörlere üzerinde bir bulaş- sistemik risk mevcuttur.

Elde edilen sonuçlara göre finans ve teknoloji sektörlerinde pandemi ilanı sonrası yaşanan risk artışlarının bulaş etkisinden kaynaklandığı, sinai ve ulaştırma sektörlerinde ise; risk artışının ekonomiler arasındaki genel ilişkinin bir sonucu olduğu çıkarımında bulunulabilir. Bu ıkarımlar politika yapıcılara ve yatırımcılara Türkiye'deki borsa sektör endekslerinin Çin'de meydana gelen pandemi kaynaklı sistemik riske karşı duyarlılığı konusunda bilgi vermektedir.

### KAYNAKLAR

- Allen, F., & Gale, D. (2000). Financial contagion. *Journal of political economy*, 108(1), 1-33.
- Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A., & Alhammadi, S. (2020). Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of behavioral and experimental finance*, 27, 100326.
- Banerjee, A. K. (2021). Futures market and the contagion effect of COVID-19 syndrome. *Finance Research Letters*, 43, 102018.
- Belhassine, O., & Karamti, C. (2021). Contagion and portfolio management in times of COVID-19. *Economic Analysis and Policy*, 72, 73-86.
- Bello, J., Guo, J., & Newaz, M. K. (2022). Financial contagion effects of major crises in African stock markets. *International Review of Financial Analysis*, 82, 102128.
- Bloom, D.E., Cadarette, D., & Sevilla, J.P. (2018). Epidemics and Economics, IMF Finance and Development Report, 46- 49.
- Cho, J. H., & Parhizgari, A. M. (2009). East Asian financial contagion under DCC-GARCH. *International Journal of Banking and Finance*, 6(1), 17-30.
- Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102271.

- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223-2261.
- Fry-McKibbin, R., Hsiao, C. Y. L., & Tang, C. (2014). Contagion and global financial crises: Lessons from nine crisis episodes. *Open Economies Review*, 25, 521-570.
- Fu, S., Liu, C., & Wei, X. (2021). Contagion in global stock markets during the COVID-19 crisis. *Global Challenges*, 5(10), 2000130.
- Le, T. H., Do, H. X., Nguyen, D. K., & Sensoy, A. (2021). Covid-19 pandemic and tail-dependency networks of financial assets. *Finance research letters*, 38, 101800.
- Liu, Y., Wei, Y., Wang, Q., & Liu, Y. (2022). International stock market risk contagion during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 45, 102145.
- Maital, S., & Barzani, E. (2020). The Global Economic Impact of COVID-19: A Summary of Research, Samuel Neaman Institute for National Policy Research, 1-10.
- Matos, P., Costa, A., & da Silva, C. (2021). COVID-19, stock market and sectoral contagion in US: a time-frequency analysis. *Research in International Business and Finance*, 57, 101400.
- Okorie, D. I., & Lin, B. (2021). Stock markets and the COVID-19 fractal contagion effects. *Finance Research Letters*, 38, 101640.
- Pujawan, I. N., & Bah, A. U. (2022, January). Supply chains under COVID-19 disruptions: literature review and research agenda. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 23, No. 1, pp. 81-95). Taylor & Francis.
- Rao, P., Goyal, N., Kumar, S., Hassan, M. K., & Shahimi, S. (2021). Vulnerability of financial markets in India: The contagious effect of COVID-19. *Research in International Business and Finance*, 58, 101462.



# Çalışma Sermayesinin Karlılık Üzerindeki Etkisinin Yüksek Finansal Risk Varlığında Test Edilmesi

## Testing the Impact of Working Capital on Profitability under High Financial Risk

### Bahadır Uysal

Sorumlu Yazar, Kırıkkale Üniversitesi, bahadiruysal@kku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6670-644X

### İlkkut Elif Kandil Göker

Kırıkkale Üniversitesi, elifkandil@kku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5290-3514

### ÖZET

Bu çalışma, çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisini ve bu etkinin yüksek finansal risk varlığı altında ne şekilde etkilendiğini tespit etmek üzere ele alınmıştır. Çalışmada 2009-2021 dönemi içerisinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Sektör Bilançolarında yer alan 23 imalat alt sektörü kullanılmıştır. Panel veri analizinin uygulandığı birinci model sonucunda elde edilen bulgulara göre özsermaye karlılığı ile net çalışma sermayesinin toplam varlıklara oranı arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Finansal risk varlığı altında çalışma sermayesinin dahil edildiği ikinci modelde ise, finansal risk ve çalışma sermayesi etkileşimli değişkeni ile özsermaye karlılığı arasında yine pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ancak bununla birlikte net çalışma sermayesinin toplam varlıklara oranındaki bir birimlik artışın, özsermaye karlılığı üzerindeki 0.552 birim etki yaratırken, finansal risk varlığı altında çalışma sermayesindeki bir birimlik artışın etkisinin 0.503 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum finansal risk arttıkça, başka bir ifade ile ortalamanın üzerinde bir borçlanma düzeyi söz konusu olduğunda ortaya çıkan finansal riskin, özsermaye karlılığında daha düşük bir artışa sebep olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çalışma Sermayesi, Karlılık, Finansal Risk, Etkileşimli Değişken

### ABSTRACT

This study aims to determine the impact of working capital on profitability and how this impact is affected under the presence of high financial risk. In the study, 23 manufacturing sub-sectors included in the Sector Balance Sheets of the Central Bank of the Republic of Turkey for the period 2009-2021 are used. According to the findings obtained as a result of the first model in which panel data analysis is applied, there is a positive significant relationship between return on equity and the ratio of net working capital to total assets. In the second model, which includes working capital under the presence of financial risk, it is found that there is a positive relationship between the interactive variable of financial risk and working capital and return on equity. However, one-unit increase in the ratio of net working capital to total assets has an impact of 0.552 units on return on equity, while the impact of one-unit increases in working capital under the presence of financial risk is 0.503. This suggests that the higher the financial risk, in other words, the higher the above-average level of borrowing, the lower the increase in return on equity.

**Keywords:** Working Capital, Profitability, Financial Risk, Interactive Variable

### GİRİŞ

Yaklaşık 50 yıl öncesine kadar uzun vadeli yatırımların belirleyicisi olan sermaye yapısı ve sermaye bütçelemesi kararları firma yöneticileri tarafından en fazla önem verilen konu iken; gerek çalışma sermayesi yönetiminin rutin bir konu olarak görülmesi, gerekse çalışma sermayesi ile ilgili kararların doğası gereği daha sık olması ve geri döndürülebilir olarak görülmesi gibi gerekçelerle çalışma sermayesi yönetimine daha az önem verilmiştir (Kayani, vd., 2019). Ancak bununla birlikte kavramın ilk kez ortaya atıldığı 1948 yılından bugüne çalışma sermayesinin firmaların faaliyet etkinlikleri, karlılıkları, likiditeleri (Appuhami, 2008, Chang, 2018) üzerinde anlamlı etkisi olduğuna dair çok sayıda ampirik bulgunun literatürde geniş yer bulması, firmaların sağladıkları nakit akışı ile kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama hususunda iyi bir çalışma sermayesi yönetim politikası geliştirmeleri gerektiğini göstermiştir.

Çalışma sermayesi yönetimi en genel anlamda çalışma sermayesini oluşturan dönen varlık unsurlarının oransal ve tutarsal olarak nasıl dağılması gerektiği ve hangi finansman kaynakları kullanılarak temin edilmesi gerektiği hususlarında karar alma ve

uygulama süreci olarak tanımlanmaktadır. Çalışma sermayesi unsurlarının birbirine dönüşme özelliğinin olması, bir faaliyet dönemi içinde bu dönüşümün çok yoğun yaşanması ve unsurlarda meydana gelebilecek değişimlerin planlı olmaması gibi sebeplerden ötürü çalışma sermayesi yönetiminde hazır değerler, menkul kıymetler, ticari alacaklar ve stoklar gibi varlık unsurlarının bir bütün olarak değerlendirilmeleri ve yönetilmeleri gerekmektedir. Böylece çalışma sermayesinin iyi yönetilmesi ile finansal krizler gibi öngörülemeyen durumlarda duran varlıklarını etkin bir şekilde kullanarak firmanın büyütülebilmesi için gerek duyulan kredibilite sağlanmaktadır (Nobanee, Dilshad, 2021).

Bugüne kadar çalışma sermayesinin firmaların finansal performans göstergesi olan karlılık durumlarına olan etkisine yönelik pek çok çalışma ele alınmış olmasına rağmen bu etkinin firmaların yüksek finansal riske maruz kalmaları durumunda ne şekilde değişeceğine dair literatürde ampirik bir bulgunun olmadığı görülmüştür. Firmaların çalışma sermayelerinin yüksek olması likidite düzeylerini yüksek tutma arzusundan kaynaklanmaktadır. Yüksek likidite düzeyinde kalmak ise karlılık düzeyini artıracak sabit varlık yatırımların yapılamamasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla firmaların çalışma sermayelerinin yüksek olmasının özellikle esas faaliyet karlılık oranlarını düşürmesi beklenmektedir. Firmaların sektör ortalamasının üstünde bir borç yükünün altına girmesi neticesinde yüksek bir finansal risk taşıyor olması durumunda bu ilişkinin yönü, etki düzeyi değişecek midir?

Bu çalışma ile TCMB sektör bilançolarını kullanmak suretiyle imalat sektörü örnekleminde çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisi ve bu etkinin yüksek finansal risk durumundaki değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. TCMB tarafından ilk kez 2021 yılında açıklanan NACE REV. 2 sınıflandırmasına göre 150.000'den fazla firmanın verileri toplulaştırılarak oluşturulan ikili sektör verileri kullanılmıştır. 23 adet alt sektörün yer aldığı imalat sanayi pek çok alt sektörün çalışma prensibi gereği etkin bir çalışma sermayesi yönetimini gerektirdiğinden çalışmanın örneklemini olarak seçilmiştir. Sektör riskine ilişkin verilerin 2009 yılından itibaren ikili sektörler için açıklanmış olmasından ve TCMB'nin en son 2021 yılına ilişkin sektör bilançolarını açıklamış olmasından ötürü çalışmanın inceleme dönemi 2009-2021 dönemi olarak belirlenmiştir.

### Türkiye'de İmalat Sektörü

Ülkelerin temel makroekonomik hedeflerinden birisi olan iktisadi büyümenin sağlanmasında imalat sanayi gerek gelişmiş ülkelerde gerekse gelişmekte olan ülkelerde önemini korumaktadır. Akbulut (2019) sanayileşmenin iktisadi büyüme üzerindeki pozitif etkisinin artan ihracat hacmi ve yüksek katma değerli ürünler sayesinde ihracat geliri, işgücü kaynağının tahsisinde etkinlik, dışsal ekonomi, yaparak öğrenme, uyarılmış teknolojik değişim gibi olanaklar ile açıklamıştır. Bununla birlikte bir ülkede imalat sanayinin gelişmesi yeni teknolojilerin geliştirilmesini sağlayarak makineleşme, etkin ilaç kullanımı, haberleşme, bilişim teknolojilerinde ilerleme kaydedilmesine; böylece tarım sektörü ya da hizmet sektörü gibi diğer sektörlerin verimliliklerinin de artmasına olanak tanımaktadır (Taymaz ve Suiçmez, 2005: 29). Türkiye, 1980 yılına kadar bir tarım ülkesi olarak nitelendirilirken, imalat sanayinin özellikle 1980 yılından sonra göstermiş olduğu gelişme ile imalat sanayiini her geçen yıl büyütmektedir. Tablo 1'de görüldüğü üzere TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi Verilerine (EVDS) göre Türkiye'de imalat sanayi istikrarlı bir büyüme göstermekte; toplam sektörler içindeki payını ve GSYH içindeki payını korumaktadır. TÜİK'in açıkladığı istatistiklere göre Türkiye'de 2021 yılında imalat sektörü, gayrisafi yurt içi hasılda en yüksek payı %22,2 ile almıştır.

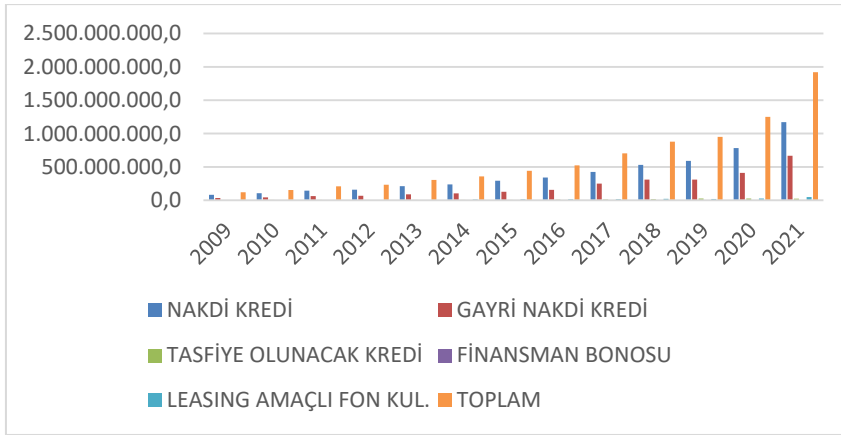
**Tablo 1.** İmalat sektörü 2010-2022 dönemi temel istatistikleri

Yıllar	İmalat Sanayi (bin TL)	Sektörler Toplamı (bin TL)	GSYH (bin TL)	İmalat/Sektörler	İmalat/GSYH
2010	166,535,287.35	962,308,739.42	1,091,180,540.51	17.31	15.26
2011	200,231,206.96	1,071,500,012.61	1,213,393,967.70	18.69	16.50
2012	204,571,038.48	1,127,408,018.83	1,271,497,249.38	18.15	16.09
2013	224,647,416.26	1,217,108,579.65	1,379,394,179.14	18.46	16.29
2014	237,255,113.10	1,282,082,303.85	1,447,532,322.53	18.51	16.39
2015	251,300,895.46	1,354,233,217.96	1,535,607,237.07	18.56	16.36
2016	261,377,229.75	1,398,417,793.74	1,586,636,758.67	18.69	16.47
2017	285,595,682.25	1,509,484,040.78	1,705,666,208.54	18.92	16.74
2018	289,096,639.09	1,559,626,561.84	1,756,493,104.41	18.54	16.46
2019	281,987,126.60	1,572,790,128.08	1,770,257,163.55	17.93	15.93
2020	291,517,853.49	1,588,468,262.90	1,804,600,723.31	18.35	16.15
2021	345,362,678.24	1,788,226,752.46	2,009,486,001.64	19.31	17.19
2022	360,241,032.44	1,899,483,035.54	2,121,331,179.97	18.97	16.98

**Kaynak:** [https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse\\_21/6004/DataGroup/turkish/bie\\_gsyhifkhe/](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse_21/6004/DataGroup/turkish/bie_gsyhifkhe/)

Türkiye’de imalat sektöründe kullanılan girdilerin ağırlıklı olarak ithal olması ve döviz kurlarında meydana gelen dalgalanmaların sektörü doğrudan etkilemesi söz konusudur. Sanayi üretim endeksi bir önceki yıla göre 2021 yılı Ocak ayında %11,4'lük bir artış gösterirken, 2022 yılı Ocak ayında %8,5'lik, 2023 yılı Ocak ayında %4,5'lik bir artış gösterebilmiştir. 2023 yılı Ocak ayında alt sektörler bazında imalat sanayinin bir önceki yıla göre artışı %2,1 ile sınırlı kalmıştır. Bu durum ise sektör riskinin iyi analizi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

TCMB sektör bilançosu istatistikleri incelendiğinde imalat sektörü kaynak dağılımında 2009 yılında %53,3 olan toplam yabancı kaynak kullanımının 2021 yılında %66,6'ya yükseldiği; toplam yabancı kaynak içindeki kısa vadeli borcun oranının ise %39,5'ten %48'e yükseldiği görülmektedir. Bununla birlikte sektöre yönelik yakın takip edilmesi gereken diğer bir gösterge sektörün risk göstergesidir. Sektör risk durumu TCMB sektör bilançosu istatistiklerinde üstlenilen borcun dağılımı ile gösterilmektedir. Grafik 1’de imalat sektörünün 2009-2021 dönemi kullanılmış olduğu dış kaynaklarının dağılımı gösterilmektedir. Buna göre imalat sektörü dış kaynak temininde nakdi krediler, gayri nakdi krediler, finansman bonoları ve leasing amaçlı fon kullanımlarından yararlanmaktadır. Her geçen yıl artan toplam dış kaynak kullanımının en büyük bölümünü nakdi krediler oluşturmaktadır. Tasfiye olunacak kredi miktarı da her yıl artış göstermektedir.



**Grafik 1.** Türkiye imalat sektörü 2009-2021 kullanılan dış kaynak dağılımı, **Kaynak:** TCMB Sektör Bilançosu İstatistikleri

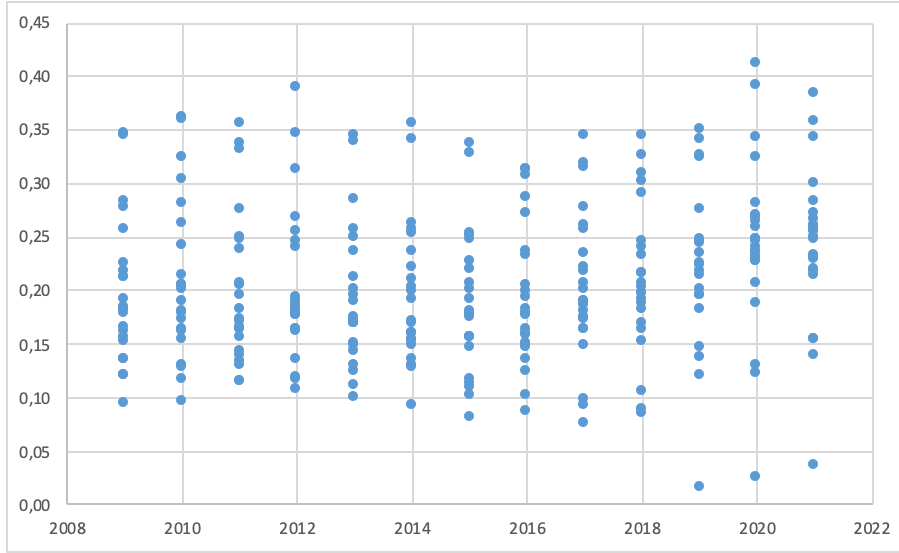
Tablo 2’de ise kullanılan nakdi ve gayri nakdi kredi ile tasfiye olunacak kredinin yabancı para cinsinden dağılımı gösterilmektedir. 2009 yılından 2021 yılına kadarki süreç incelendiğinde toplam nakdi kredi içinde yabancı para kredi oranı %58’den %60’a; toplam gayri nakdi kredi içinde yabancı para kredi oranının %67’den %78’e; toplam tasfiye olunacak kredi içinde yabancı para kredinin %10’dan %14’e yükseldiği görülmektedir. Bununla birlikte 2009 yılında toplam kullanılan kredinin %60 yabancı para iken 2021 yılında bu oran %66’ya yükselmiştir.

**Tablo 2.** İmalat sektörü 2009-2021 dönemi kredi türlerinin tl-yabancı para dağılımı

Yüzdesele Pay	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nakdi Kredi-TL (%)	42	43	39	43	42	46	45	42	46	39	42	50	40
Nakdi Kredi-YP (%)	58	57	61	57	58	54	55	58	54	61	58	50	60
Gayri Nakdi Kredi-TL (%)	33	36	31	32	30	31	28	24	33	30	31	36	22
Gayri Nakdi Kredi-YP (%)	67	64	69	68	70	69	72	76	67	70	69	64	78
Tasfiye Olunacak Kredi-TL (%)	90	92	88	89	95	91	90	92	94	93	93	92	86
Tasfiye Olunacak Kredi-YP (%)	10	8	12	11	5	9	10	8	6	7	7	8	14

**Kaynak:** TCMB Sektör Bilançosu İstatistikleri

Sektörünün çalışma sermayesi yönetimine ilişkin finansal tablo verileri üzerinden bir değerlendirme yapıldığında 2009-2021 dönemi içerisinde sektörün genelinde atılgan bir finansman stratejisi izlendiği görülmektedir. İmalat alt sektörlerinin net işletme sermayelerinin toplam varlıklarının yer aldığı aşağıdaki Grafik 2 incelendiğinde, ilgili yıllarda %30’un üzerinde paya sahip sektör sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Örneğin 2014 yılında 23 imalat alt sektöründen sadece 2 tanesinin payını %30’un üzerindeyken, kalanı %10-%25 arasındadır. Yıllar itibarıyla söz konusu tablonun değişmediği, birkaç alt sektör dışında imalat sektörünün genelinde net işletme sermayesinin toplam varlıklar içerisindeki payının düşük olduğu, sektörlerin bu anlamda düşük net işlem sermayesi ile çalıştıklarını anlaşılmıştır.



**Grafik 2.** İmalat alt sektörleri itibarıyla net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı (2009-2021), **Kaynak:** TCMB Sektör Bilançosu, yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Sektör bilançosu verileri ve temel istatistiksel veriler, imalat sektörünün Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olduğunu, ancak bununla birlikte geçmişten bugüne sektörün borç yükünün arttığını, borcun vade bakımında ağırlıklı olarak kısa vadeli olduğunu yani kısa vadeli borcun hızla arttığını; borcun para birimi bakımından ağırlıklı olarak yabancı para olduğunu yani döviz kurundaki dalgalanmalar karşısında sektörün hassasiyetinin arttığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla imalat sektörü için çalışma sermayesi yönetiminin önemi her geçen gün daha da artmaktadır.

### Literatür Araştırması

Çalışma sermayesine yönelik bibliyometrik çalışmalar incelendiğinde çalışma sermayesinin unsurlarının, çalışma sermayesi politikalarının (Kayani, vd. 2019), çalışma sermayesinin firmaların karlılıkları, sermaye harcamaları, firma değerleri, tedarik zinciri yönetimi ile ilişkisinin, KOBİ'lerde, farklı endüstrilerde çalışma sermayesi yönetiminin (Prasad vd. 2019) ağırlıklı olarak ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmaya ilişkin literatür araştırması iki ana araştırma sorusunu konu alan çalışmalara odaklanarak yapılmıştır. Literatürde oldukça geniş yer bulan çalışma sermayesinin firmaların finansal performansları üzerindeki etkisini ele alan çalışmaların bulguları ile finansal riskin finansal performans üzerindeki etkisini ele alan çalışmaların bulguları incelenmiştir. Farklı örneklemeler, dönemler, yöntemler kullanılarak ulaşılan farklı sonuçlara rastlansa da genel olarak firmaların çalışma sermayeleri ile finansal performansları arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu, artan çalışma sermayesinin firmaların karlılığını düşürdüğü; aynı şekilde finansal risk ile finansal performans arasında da negatif yönlü bir ilişki olduğuna dair bulguların daha yaygın olduğu görülmektedir.

### Çalışma Sermayesi ve Karlılık İlişkisi

Çalışma sermayesi ve karlılık ilişkisini ele alan çalışmalara yönelik yapılan meta analiz değerlendirmeleri çalışma sermayesinin büyük ölçüde nakit dönüşüm süresi ve unsurları ile temsil edildiğini, karlılığın aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı, faaliyet karlılığı gibi karlılık oranları ile gösterildiğini; değişkenler arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğuna dair bulguların ağırlıklı olduğunu göstermektedir (Singh, vd. 2016). Çalışma sermayesinin karlılığı negatif yönde etkilediğini öne süren çalışmalardan birinde Ukaegbu (2014), Mısır, Kenya, Nijerya ve Güney Afrika ülkeleri örnekleminde 2005-2009 yılları arasında Orbis veritabanından verilerine ulaşılabilen toplam 102 firma için çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisini araştırmıştır. Elde ettikleri bulgulara göre net faaliyet karı ile nakit dönüşüm süresi arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu, stokların en kısa sürede satılması, tedarikçilere olan ödemelerin ertelenmesi ve müşterilerden olan alacakların tahsilat sürelerinin kısaltılması yoluyla şirketlerin hissedar değerini artırabileceklerini ifade etmişlerdir.

Enqvist vd. (2014), Nasdaq OMX Helsinki Menkul Kıymetler borsasında işlem gören, finansal olmayan tüm firmaların 1990-2008 dönemi verilerini kullanarak ekonominin durağan olduğu, yükselişte olduğu ve çöküşte olduğu dönemlerde çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Nakit dönüşüm süresi ile aktif karlılığı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu, bu ilişkinin ekonominin daha zayıf olduğu ekonomilerde anlamlı iken daha ferah olduğu ekonomilerde anlamlı olmadığını; alacak tahsilat süresinin uzaması ile faaliyet karlılığı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu, ekonomik çöküş dönemlerinin



de daha az karlı firmaların alacak devir süresini uzattıklarını, yani Finlandiyalı firmaların satışları teşvik amacı ile alıcılara sağladıkları kredi olanaklarını arttırdıklarını, stok dönüşüm süresi ile aktif karlılığı ve faaliyet karlılığı arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu, bu ilişkinin özellikle ekonominin çöküş dönemlerinde anlamlılık düzeyinin arttığını ifade etmişlerdir.

García-Teruel & Martínez-Solano (2007) 1996-2002 döneminde İspanya'da faaliyet gösteren 8872 KOBİ verisini kullanarak çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Nakit dönüşüm süresini kısaltarak, stoklarını azaltarak ve vadeli alacaklarının tahsilat süresini kısaltarak firmaların karlılıklarını arttırabileceklerini ampirik olarak ortaya koymuşlardır. Benzer bir çalışmada Banos-Caballero vd. (2012), İspanya'da SABI veritabanında verilerine ulaşılabilen, finansal olmayan 1080 KOBİ'nin 2002-2007 dönemi finansal verilerini kullanarak GMM modellemesi ile çalışma sermayesi karlılık ilişkisini incelemiştir. Literatürde nakit dönüşüm süresi ile aktif karlılığı arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımını savunan pek çok çalışmanın (Wang, 2002; Deloof, 2003) aksine değişkenler arasında kuadratik formda bir ilişki olduğunu, bu ilişkinin ters U şeklinde olduğunu, dolayısıyla firmalar için optimal bir çalışma sermayesi düzeyi olduğunu, bu düzeye ulaşana kadar değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu, optimal çalışma sermayesi düzeyinde karın da maksimum olduğunu, optimal düzeyi aşan çalışma sermayesinin karlılığı düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Doğrusal olmayan ters U şeklindeki ilişki bulgusunu Dash, Sethi ve Swain (2022) de 2011-2020 döneminde 1,104 Hindistan imalat sektörü firması örnekleminde elde etmiştir. Çalışma sermayesi ve karlılık ilişkisinin doğrusal bir ilişki gösterip göstermediğini sorgulayan bir başka çalışmada Singhanian ve Mehta (2017), Güney Doğu Asya, Güney Asya ve Doğu Asya ülkeleri örnekleminde çalışma sermayesi ile karlılık arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu, bu ilişkinin yönünün ülke dinamiklerine göre değişiklik gösterdiğini, örneğin Çin, Pakistan, Tayland, Bangladeş ve Güney Kore için ilişkinin yönü negatif iken Hindistan'da pozitif olduğunu belirtmiştir. KOBİ örnekleminde bir başka çalışmayı Pais ve Gama (2015) 2002-2009 dönemi için 6063 Portekiz firması örnekleminde ele almıştır. Elde tutulan stok miktarındaki azalmanın, müşterilerden alacakların tahsil edilmesi için gereken süredeki azalmanın ve firmaların ticari borçlarını yapılandırmadaki gün sayısını azaltmanın karlılığı arttırdığını, bu negatif yönlü ilişkinin farklı endüstriler bazında da geçerli olduğunu ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte çalışma sermayesi yönetimi değişkenleri ile karlılık arasında kuadratik formda bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Suntraruk (2023), firmaların çalışma sermayesi yönetiminin sürdürülebilir büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olamayacağını, karlılığın bir aracı olacağını öne sürdüğü çalışmasında Tayland Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören 2010-2020 dönemi verilerine ulaşılabilen, finansal olmayan firmaların finansal verilerini kullanmıştır. Elde ettiği bulgulara göre çalışma sermayesi yönetiminin sürdürülebilir büyümeyi doğrudan etkilemediği, firmaların çalışma sermayelerini etkin bir şekilde yöneterek nakit dönüşüm süresini kısaltacağını, bunun da karı artıracığını, artan karın firmaların iç kaynak kullanımını artıracığını ve böylece sürdürülebilir büyüme sağlanacağını ifade etmiştir.

Literatürde değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu tespit eden çalışmalar da yer almaktadır. Padachi (2006) Morityusteki 58 küçük imalat işletmesinin 1998-2003 dönemi verilerini kullanarak uyguladıkları panel veri analizi sonuçlarına göre işletmelerin artan stok miktarı ve vadeli alacaklarının düşük karlılık ile sonuçlandığını, özellikle kağıt ve baskı endüstrisinde çalışma sermayesi unsurlarında elde edilen yüksek skorların karlılık ile pozitif yönde ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Abuzayed (2011), küçük, gelişmekte olan bir piyasada, Amman Menkul Kıymetler Borsasında 2000-2008 döneminde işlem gören, 52 adet finansal olmayan firma örnekleminde çalışma sermayesi yönetiminin karlılık üzerindeki etkisini araştırmıştır. Brüt faaliyet karı ve Tobin Q, karlılık göstergesi parametreler olarak kullanılmış, nakit dönüşüm süresi ve unsurları çalışma sermayesi yönetimi göstergeleri olarak kullanılmıştır. Elde ettikleri bulgulara göre nakit dönüşüm süresi ile karlılık arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu, daha yüksek karlılığı olan işletmelerin çalışma sermayesi yönetimine daha az ağırlık verdiğini ifade etmişlerdir. Literatürde yaygın olarak elde edilen çalışma sermayesi ile karlılık arasındaki negatif yönlü ilişkinin büyük firmalar, gelişmiş ülkelerde geçerli olduğunu vurgulamışlardır. Sharma ve Kumar (2011) benzer şekilde gelişmekte olan bir sermaye piyasası Hindistan Bombay Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören finansal olmayan 263 firma örnekleminde 200-2008 dönemi verilerini kullanarak çalışma sermayesi yönetimi ile karlılık arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Stokta bulundurma süresi ve alacak tahsilat süresinin karlılık ile negatif yönlü ilişki içinde olduğunu; borç ödeme süresi ve nakit dönüşüm süresinin ise karlılık ile pozitif yönlü ilişki içinde olduğunu tespit etmiştir. Gill vd. (2010) ve Nobanee (2009) da nakit dönüşüm süresi ile karlılık arasında pozitif ilişki tespit eden ampirik bulgular elde etmiş, her ikisi de kurumsal finansal yönetimin çalışma sermayesi yönetimi ile çok güçlü bir bağ içerdiğini cari varlıklar ve cari yükümlülüklerin yönetiminin de işletmelerin karlılığını doğrudan etkileyeceğini ifade etmiştir. Deari vd. (2022), nakit dönüşüm süresi ve aktif karlılığı arasındaki ilişkiyi 8 Avrupa Birliği ülkesi örnekleminde 2006-2015 dönemi için araştırmıştır. Çalışma sermayesi yönetiminin firma karlılığını pozitif yönde etkilediğini, ancak ilişki yönünün ülkeden ülkeye değişiklik göstermekte olduğunu ve ilişkinin doğrusal bir ilişki olmayıp ters U şeklinde olduğunu tespit etmiştir.

Ulusal literatürde de çalışma sermayesi ve karlılık ilişkisini inceleyen pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Coşkun ve Kök (2011), 1991-2005 döneminde İMKB'de faaliyet gösteren 74 işletme verilerini kullanarak yaptıkları analiz neticesinde nakit dönüşüm süresi ile karlılık arasında negatif yönlü ilişki olduğunu tespit etmiştir. Dursun ve Ayriçay (2012), 1996-2005 döneminde

İMKB üyesi 120 şirket verisini kullanarak yaptığı analiz neticesinde çalışma sermayesi değişkenleri ile brüt karlılık arasında negatif ilişki olduğu tespit etmiştir. Demireli vd. (2014) 1998-2010 dönemi için Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Sektörü, Madencilik Sektörü, Teknoloji Sektörü, Ticaret Sektörü ve İmalat Sektörü olmak üzere 5 sektörün verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri Analiz neticesinde çalışma sermayesi göstergesi olan dönen varlık/toplam aktif değişkeni ile aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Karagozlu vd. (2019), BİST'te işlem gören 102 imalat sanayi firmasının 2005- 2017 dönemi verilerini kullanarak yaptıkları analizler sonucunda, imalat sanayi genelinde finansal performans ile çalışma sermayesi belirleyicileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Eskin ve Güvemli (2020), BİST 50 endeksinde yer alan ve mali olmayan 33 şirketin 2012-2016 dönemi verilerini kullandıkları çalışmada şirketlerin nakit dönüş süreleri ile hem aktif kârlılığı hem de faaliyet kârı arasında anlamlı ilişki tespit edememiştir. Durdu ve Aydın (2021) de çalışma sermayesi yönetiminin en hassas bileşeni olarak kabul edilen nakit dönüş süresi ile brüt satış karlılığı arasında negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğunu 2005-2017 döneminde BİST gıda, içki ve tütün sektörü firmaları için tespit etmiştir.

### **Finansal Risk ve Karlılık İlişkisi**

Literatürde firmalar için finansal kaldıraç düzeyinin ne olması gerektiğine dair dengeleme teorisi ya da pecking order teori ışığında hareket edildiğine dair pek çok çalışma yer almaktadır. Ancak belirlenen finansal kaldıraç düzeyinin karlılık üzerinde nasıl bir etki yarattığına dair genelleştirilebilecek bulgular söz konusu değildir. Çalışmaların bir kısmı negatif bir etki yaratacağını öne sürmekte, bir kısmı ise ya pozitif etki yaratacağını ya da anlamlı bir etkisi olmadığını ifade etmektedir. Külter ve Demirgüneş (2007) hisse senetleri İMKB'de işlem gören perakendeci firmaların 1997-2006 dönemine ilişkin finansal verilerini kullanarak borç düzeyinin aktif karlılığı üzerinde etkisinin negatif olduğuna dair ampirik bulgular elde etmiştir. Bilen ve Kalash (2020), 2011-2017 döneminde BİST'te hizmet sektöründe işlem gören 52 firmanın finansal kaldıraç ile karlılığı arasındaki ilişkiyi test etmiştir. Araştırma sonucunda firmaların borç oranı arttıkça karlılığının azaldığı yani finansal kaldıraç firmaların karlılığı üzerindeki negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Şekeroğlu ve Acar (2021)'in çalışmasında Türkiye'de faaliyet gösteren 31 mevduat bankasının 2014-2019 dönemi verilerini kullanarak uygulanan yapısal eşitlik modeli sonucunda, finansal kaldıraç öz sermaye karlılığını pozitif yöne etkilerken, aktif karlılığını negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Aynı bulguyu Albayrak ve Akbulut (2008) İMKB sanayi ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren 55 firmanın 2002-2004 dönemi verilerini kullanarak gerçekleştirdiği analizde elde etmiştir. Elde ettikleri bulgulara göre finansal kaldıraç oranının aktif karlılık oranını negatif yönde etkilerken; öz sermaye karlılığı üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Omağ (2015), finansal kaldıraç öz sermaye karlılığını pozitif yönde etkilemesi için yabancı kaynaklarla elde edilen varlıkların gelirlerinin, finansman giderlerinden fazla olması gerektiği ifade etmiştir.

### **Metodoloji**

Çalışma, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Sektör Bilançoları kullanılarak imalat sektörü üzerinde yer alan ve aşağıdaki tabloda listelenen 23 alt sektörün 2009-2021 yıllarına ait verileri ile gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 3.** Çalışmaya dahil edilen imalat sektörler

<b>Sıra No</b>	<b>Kodu</b>	<b>Alt Sektör</b>
1	10	Gıda ürünlerinin imalatı
2	11	İçeceklerin imalatı
3	12	Tütün ürünleri imalatı
4	13	Tekstil ürünlerinin imalatı
5	14	Giyim eşyalarının imalatı
6	15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı
7	16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç) saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı
8	17	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı
9	18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
10	20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
11	21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı
12	22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı
13	23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı
14	24	Ana metal sanayii
15	25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)
16	26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı

17	27	Elektrikli teçhizat imalatı
18	28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
19	29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı
20	30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
21	31	Mobilya imalatı
22	32	Diğer imalatlar
23	33	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı

Çalışmada 23 yatay kesit olduğu için, veri seti ile uyumlu olarak panel veri analizi kullanılmıştır. Çalışmaya bağımlı değişken olarak özsermaye karlılığı, bağımsız değişken olarak ise kısa vadeli yabancı kaynakların toplam kaynaklara oranı, net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı ile bu değişken kullanılarak hesaplanan etkileşimli değişken dahil edilmiştir. Etkileşimli değişken, ilgili yıldaki ortalama kısa vadeli borçlanma oranından oluşturulan kukla değişkeni ile net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranının çarpılması yoluyla hesaplanmıştır. Böylelikle finansal risk varlığında çalışma sermayesini ifade edebilecek bir etkileşimli değişken oluşturulmuştur. Kukla değişken, sektörün ortalamadan fazla kısa vadeli borçlandığı dönemde 1, ortalamadan daha düşük oranda borçlandığı dönemde ise 0 olarak belirlenmiştir. Özsermaye karlılığını etkileyebilecek satışlardaki büyüme ile maddi duran varlık yapısı da kontrol değişkeni olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Söz konusu değişkenler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası internet sitesinden temin edilmiş olup değişkenler ve hesaplama formülleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.** Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Değişken Kodu	Değişkenler Adı	Değişken Tanımı
roe	Özsermaye Karlılığı	Dönem Net Karı/Toplam Özsermaye
nista	Net İşletme Sermayesinin Toplam Aktiflere Oranı	(Dönen Varlıklar-KVYK)/Toplam Aktif
kvykta	Kısa Vadeli Borçlanma Oranı	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktif
mdvtv	Maddi Duran Varlık Yapısı	Maddi Duran Varlıklar/Toplam Aktif
satbuy	Net Satışlardaki Büyüme	(Satışlar <sub>t</sub> - Satışlar <sub>t-1</sub> )/ Satışlar <sub>t-1</sub>

Çalışma kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 5'de sunulmuştur. Tabloya göre net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranının ortalaması %20 iken, en yüksek %41'dir. Kısa vadeli borçlanma oranının %22 ila %79 arasında olduğu görülmektedir. Yıllar itibariyle özsermaye karlılığının en yüksek %40 seviye çıktığı anlaşılmıştır.

**Tablo 5.** Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Değişken	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min	Max
roe	299	0,1129766	0,0835145	-0,13	0,40
nista	299	0,2076589	0,0719331	0,02	0,41
kvykta	299	0,4551044	0,0854174	0,22	0,79
mdvtv	299	0,2193311	0,0602641	0,09	0,39
satbuy	276	0,2172101	0,1669987	-0,22	1,09

Tablo 6'da yer alan korelasyon matrisi incelendiğinde roe değişkeninin, nista, kvykta ve satbuy değişkenleri ise anlamlı ve pozitif korelasyonda olduğu tespit edilmiştir. Öte taraftan mdvtv değişkeninin, bütün değişkenlerle anlamlı ve negatif korelasyon gösterdiği görülmüştür. Korelasyon matrisi genel olarak değerlendirildiğinde, analizi olumsuz şekilde etkileyecek kadar kuvvetli bir korelasyon tespit edilemediğinden söz konusu değişkenlerin modelde kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

**Tablo 6.** Korelasyon matrisi

Değişken	roe	nista	kvykta	mdvtv	satbuy		
roe	1						
nista	0.2056	*	1				
kvykta	0.1773	*	-0.2680	*	1		
mdvtv	-0.2403	*	-0.4852	*	-0.2858	*	
satbuy	0.4980	*	0.1429	*	0,0851	-0.1366	*

Panel veri analizinde kullanılacak değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Değişkenlerin durağanlık sınaması için ise kullanılacak birim kök testi, yatay kesit bağımlılık testi sonuçlarına göre belirlenmektedir. Kullanılan Pesaran (2004) test sonuçlarına göre olasılık değeri 0,10'dan küçük olduğu için bütün değişkenlerin yatay kesit bağımlılık içerdiği tespit edilmiştir. Bu durumda birim kök testi olarak ikincil nesil birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir.

**Tablo 7.** Yatay kesit bağımlılık testi sonuçları

	CD-test	Olasılık Değeri	corr	abs(corr)
roe	32,08	0,000	0,559	0,576
nista	18,72	0,000	0,326	0,497
kvykta	20,94	0,000	0,365	0,482
mdvtv	31,76	0,000	0,554	0,705
satbuy	39,30	0,000	0,713	0,715

Çalışmada Pesaran (2007) ikincil nesil panel birim kök testi kullanılmıştır. Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi satbuy değişkeni dışındaki bütün değişkenlerin düzeyde birim kök içerdikleri, başka bir ifade ile durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Fark alma işlemi sonrasında söz konusu değişkenlerin önünde d harfi ilave edilen değişkenlerin durağanlaştığı görülmüştür. Öte taraftan kulla değişken için yatay kesit bağımlılık ve birim kök sınaması yapılmadan analize dahil edilmiştir.

**Tablo 8.** Birim kök test sonuçları

Değişken	Trendsiz			Trendli	
	Gecikme	Zt-bar	p-değeri	Zt-bar	p-değeri
roe	0	-2,826	0,002	-0,886	0,188
nista	0	-1,633	0,051	-2,210	0,014
mdvtv	0	-2,375	0,009	0,139	0,555
satbuy	0	-7,628	0,000	-5,265	0,000
kvykta	0	-0,888	0,187	0,229	0,591
droe	0	-7,721	0,000	-5,071	0,000
dnista	0	-7,878	0,000	-4,321	0,000
dmdvtv	0	-6,207	0,000	-4,292	0,000
dkvykta	0	-6,151	0,000	-2,104	0,018

Panel veri analizine uygun hale gelen değişkenler için aşağıdaki modeller kurulmuştur. Birinci model net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı ile kısa vadeli borçlanma oranı değişkenleri birlikte yer alırken, ikinci modelde bu değişkenler birleştirilerek oluşturulan finansal risk varlığı altında çalışma sermayesi değişkeni *dnistaxk* kullanılmıştır. Böylelikle kısa vadeli borçlanma seviyesinin ortalamasının üzerinde olması durumunda net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranının karlılık üzerindeki etkisi görülebilecektir.

$$\text{Model 1: } droe_{it} = \beta_0 + \beta_1 dnista_{it} + \beta_2 dkvykta_{it} + \beta_3 dmdvtv_{it} + \beta_4 satbuy_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\text{Model 2: } droe_{it} = \beta_0 + \beta_1 dnistaxk_{it} + \beta_2 dmdvtv_{it} + \beta_3 satbuy_{it} + \epsilon_{it}$$

Panel veri analizinde sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modelinin tercih edilmesinde modellerin etkinliği Hausman Testi ile belirlenmektedir. Tablo 6'da yer alan sonuçlara göre olasılık değeri 0,10'dan yüksek olduğu için rassal etkiler modelinin etkin olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 9.** Hausman, otokorelasyon ve değişen varyans test sonuçları

	Hausman Testi		modified Bhargava et al. Durbin-Watson	Levene, Brown ve Forsythe Testi	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	İstatistik	Olasılık
Model 1	1,84	0.7649	2.5027881	3.1590048	0.00000609
Model 2	3,58	0.3108	2.4754126	2.8670670	0.00003736

Söz konusu modellerin otokorelasyon içerip içermediği geliştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson ile sinanmıştır. Test sonuçlarının 2'ye yakın olması modellerin otokorelasyon içermediği göstermektedir. Değişen varyansın sinandığı Levene, Brown ve Forsythe Testine göre ise modeller değişen varyans sorunu içermektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için dirençli tahmin edicilerden Driscoll-Kraay Tahmincisi kullanılarak nihai modellere ulaşılmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2013).

**Tablo 10.** Nihai model sonuçları

<b>Değişkenler</b>	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>
dnista	0.552** (0.199)	
dkvykta	0.206 (0.222)	
dnistaxk		0.503* (0.230)
dmdvtv	-0.512* (0.256)	-0.646* (0.313)
satbuy	0.0673*** (0.0212)	0.0728*** (0.0231)
Sabit	-0.00885 (0.00880)	-0.00769 (0.00809)

Standart hatalar parantez içerisinde. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Yukarıdaki tabloda gösterilen nihai model sonuçlarına göre Model 1'de yer alan özsermaye karlılığının, dnista değişkeni ile pozitif ve anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Buna göre net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranındaki bir birimlik artış, özsermaye karlılığının 0,552 birim artırmaktadır. Ancak söz konusu modelde kısa vadeli borçlanma yapısının özsermaye karlılığı ile anlamlı bir ilişki göstermediği tespit etmiştir. Öte taraftan Model 2'de kısa vadeli borçlanması ortalamasının üzerinde olan dönemlerin dikkate alındığı dnistaxk değişkeninin özsermaye karlılığı ile pozitif ve anlamlı bir ilişki gösterdiği görülmektedir. İlişkinin düzeyine bakıldığında bir birimlik değişimin özsermaye karlılığını 0,503 birim arttırdığı, söz konusu artış düzeyinin Model 1'deki orandan düşük olduğu görülmektedir.

Modellerdeki kontrol değişkenleri incelendiğinde maddi duran varlıklardaki oransal artışında özsermaye karlılığını negatif şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Her iki model de anlamlı çıkan dmdvtv değişkenindeki bir birimlik artış özsermaye karlılığını sırasıyla 0,512 ve 0,646 azaltmaktadır. Bir başka kontrol değişkeni olan satışlardaki büyüme ise özsermaye karlılığı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Değişkenin katsayıları incelendiğinde büyümedeki bir birimlik artışın özsermaye karlılığı 0,07 oranında arttırdığı görülmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışma, çalışma sermayesinin firmaların karlılıkları üzerindeki etkisini ve bu etkinin firmaların finansal kaldıraçtan yüksek düzeyde yararlanma neticesinde oluşan yüksek finansal riskin söz konusu olması halinde ne şekilde etkilendiğini tespit etmek üzere ele alınmıştır. Türkiye ekonomisinin önemli bir bölümünü oluşturan imalat sanayi çalışmanın örneklemini olarak belirlenmiştir. Literatürde yaygın olarak kullanılan BIST imalat sanayi firmaları verilerinin yerine 150.000'den fazla firmanın verilerinin toplulaştırılması ile oluşturulan sektör bilançosu verileri kullanılmıştır. Literatürde çalışma sermayesi yönetiminin firmaların karlılık oranları üzerinde etkisini tespit etmeye yönelik pek çok çalışma olmasına rağmen bu ilişkinin finansal riskten nasıl etkileneceğini tespit etmeye yönelik henüz bir çalışma ele alınmadığı görülmüştür. Bu yönüyle bir ilk olarak literatüre katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Çalışmada, 2009-2021 dönemi içerisinde Türkiye Merkez Banka Sektör Bilançolarında yer alan 23 imalat alt sektörü kullanılmıştır. Özsermaye karlılığının bağımlı değişken olduğu çalışmada çalışma sermayesinin karlılık üzerindeki etkisi finansal risk varlığı altında incelenmiştir. Bunun için bağımsız değişken olarak Model 1'de kısa vadeli yabancı kaynakların toplam kaynaklara oranı ile net çalışma sermayesinin toplam varlıklara oranı kullanılmıştır. Model 2'de finansal risk varlığının ifade edilmesi için ilgili yıldaki ortalama kısa vadeli borçlanma oranı kukla değişkeni ile net çalışma sermayesinin toplam varlıklara oranının çarpılması yoluyla bir etkileşimli değişken hesaplanmıştır. Ayrıca satışlardaki büyüme ile maddi duran varlık yapısı da kontrol değişkeni olarak modellere dahil edilmiştir.

Model 1 sonuçlarına göre özsermaye karlılığı ile net çalışma sermayesinin toplam varlıklar içerisindeki payı arasında pozitif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bulgunun literatürde yer alan Padachi, 2006; Abuzayed, 2011; Sharma & Kumar, 2011; Gill vd., 2010; Nobanee, 2009; Deari vd., 2022; Demireli vd., 2014; Karagözoğlu vd., 2019'un bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ampirik bulgulara göre net çalışma sermayesinin toplam varlıklar içerisindeki payındaki artış, özsermaye karlılığını artırmaktadır. Bu durum literatürde iki şekilde açıklanmaktadır. Birinci kesim karlılığı yüksek olan firmaların çalışma sermayesi yöntemine

yeterince odaklanmadıklarından değişkenler arasında pozitif ilişki olduğunu öne sürmektedir. Şöyle ki; firmalar zaten yüksek karlılık düzeyinde oldukları için daha sıkı bir tahsilat politikası, stok politikası uygulama ihtiyacı duymamaktadırlar. Dolayısıyla nakit dönüşüm süreleri uzasa bile karlılıkları artmaya devam etmektedir. İkinci kesim ise firmaların müşterilerinin satın alma davranışlarını sürdürmeleri için alacakların tahsilat vadelerini uzattıklarını ya da olağanüstü dönemlerde daha müşterilerine daha fazla opsiyon tanıdıklarını, bu nedenle de artan net işletme sermayesi ile birlikte karlılığın da arttığını ifade etmektedirler. Bununla birlikte özsermaye karlılığı ile kısa vadeli borçlanma oranı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Finansal risk varlığı altında çalışma sermayesinin dahil edildiği Model 2'de ise, söz konusu değişkenin özsermaye karlılığını artırdığı görülmektedir. Anlamlı çıkan değişkenlerin katsayıları incelendiğinde, net çalışma sermayesinin toplam varlıklar içerisindeki payın bir birimlik artışı, özsermaye karlılığı üzerindeki 0.552 birim etki yaratırken, finansal risk varlığı altında çalışma sermayesindeki bir birimlik artışın etkisi 0.503 düzeyindedir. Görüldüğü gibi finansal risk arttıkça, başka bir ifade ile ortalamanın üzerinde bir borçlanma düzeyi belirlendiğinde ortaya çıkan finansal risk, özsermaye karlılığında beklenen artışında altında gerçekleşmesine sebep olmaktadır. Diğer bir ifade ile kısa vadeli borçlanmanın ortalamanın üzerinde gerçekleşmesi durumunda katlanılan risk ile mukayese edildiğinde tatmin edici bir karlılık artışı sağlanamamaktadır. Bu durum değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını göstermektedir. Bu çalışma ile değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı tespit edildiğinden, gelecekteki çalışmalarda doğrusal olmayan ilişki formlarının sınanması mümkündür.

Modellerdeki kontrol değişkenleri de beklentiler dahilinde sonuçlar vermiştir. Her iki modelde de maddi duran varlıkların toplam varlıklar içerisindeki payı ile özsermaye karlılığı arasında anlamlı ve negatif ilişki görülmüştür. Gerçekten de yüksek miktarda maddi duran varlık yatırımı gerektiren imalat sektöründe söz konusu yatırımlar özsermaye karlılığını azaltacaktır. Satışlardaki büyüme oranındaki değişimin de özsermaye karlılığı ile anlamlı ve pozitif ilişkide olduğu tespit edilmiştir. Satışlardaki büyümenin azalması, özsermaye karlılığını olumsuz etkileyecektir. Söz konusu iki kontrol değişkenin, her iki modelde de anlamlı ve benzer sonuçlar verdiği görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Abuyazed, B. (2011). Working capital management and firms' performance in emerging markets: the case of Jordan, *International Journal of Managerial Finance*, 8(2), 155-179.
- Akbulut, H. (2019). Türkiye'de İmalat Sanayi Sektörünün Ekonomik Etkileri: Girdi Çıktı Modeli Analizi, *Sosyoekonomi*, 27(42), 241-253.
- Albayrak, A. S. ve R. Akbulut. 2008. Karlılığı Etkileyen Faktörler: İMKB Sanayi ve Hizmet Sektörlerinde İşlem Gören İşletmeler Üzerine Bir İnceleme, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi (ZKÜ) Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 55-82.
- Appuhami, B.A.R. (2008) The impact of firms' capital expenditure on working capital management: an empirical study across industries in Thailand, *International Management Review*, 4(1): 11-24.
- Banˆos-Caballero, S., Garcı'a-Teruel, P. J., & Martı'nez-Solano, P. (2012), How does working capital management affect the profitability of Spanish SMEs?, *Small Bus Econ*, 39, 517-529.
- Bilen, A. ve Kalash I. (2020). İşletmelerin sahip olduğu finansal kaldıraç ve risk düzeylerinin karlılığa etkisi: Borsa İstanbul'da hizmet firmaları üzerine ampirik bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(2), 258-275. <https://doi.org/10.31460/mbdd.658217>
- Coşkun, E. ve Kök, D. (2011). Çalışma sermayesi politikalarının karlılık üzerine etkisi: dinamik panel uygulaması. *Ege Akademik Bakış*, 11(Özel Sayı), 75-85.
- Dash, S. R., Sethi, M. & Swain, R. K. (2022). Financial condition, working capital policy and profitability: evidence from Indian companies, *Journal of Indian Business Research*, DOI 10.1108/JIBR-12-2020-0378
- Deari, F., Kukeli, A., Barbuta-Misu, M., Virlanuta, F. O. (2022). Does working capital management affect firm profitability? Evidence from European Union countries, *Journal of Economic and Administrative Sciences*, DOI 10.1108/JEAS-11-2021-0222
- Deloof, M. (2003). Does working capital management affect profitability of Belgian firms? *Journal of Business, Finance and Accounting*, 30, 573-587.
- Demireli, E. Başçı, E. S., & Karaca, S. S. (2014). İşletme Sermayesi Ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama, *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 79-98.
- Durdu, D. ve Aydın, A. (2021). Çalışma sermayesi yönetiminin firma kârlılığı üzerindeki etkisi: BİST'te gıda, tütün ve içki sektörü üzerine bir uygulama. *Kesit Akademi Dergisi*, 7 (29), 437-453.
- Dursun, A. & Ayrıçay, Y. (2012). Çalışma Sermayesi-Karlılık İlişkinin İmkb Örneğinde 1996-2005 Dönemi Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26 (3-4), 199-214
- Enqvist, J., Graham, M., Nikkinen, J. (2014). The impact of working capital management on firm profitability in different business cycles: Evidence from Finland, *Research in International Business and Finance*, 32, 36-49.

- Eskin, İ. & Güvemli, B. (2020). Çalışma Sermayesi Yönetiminin Kârlılığa Etkisi: Borsa İstanbul 50 Endeksi Örneği, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (85), 65-76 . DOI: 10.25095/mufad.673679
- García-Teruel, P. & Martínez-Solano, P. (2007). Effects of working capital management on SME profitability, *International Journal of Managerial Finance*, 3(2),164-177.
- Gill, A., Biger, N. and Mathur, N. (2010), The relationship between working capital management and profitability: evidence from the United States, *Business and Economics Journal*, 10, 1-9.
- Karagözoğlu, G., Aktaş, R. ve Kayalidere, K. (2019). Çalışma sermayesi ile finansal performans arasındaki ilişkinin alt sektörler bazında karşılaştırmalı incelenmesi: BİST örneği. *Muhasebe ve Bilim Dünyası Dergisi*, 3(21), 628.
- Kayani,U. N., Silva, T. A. D., & Gan, C. (2019). A systematic literature review on working capital management—an identification of new avenues, *Qualitative Research in Financial Markets*, 11(3), 352-366.
- Külter, G. B. ve K. Demirgüneş. 2007. Perakendeci Firmalarda Karlılığı Etkileyen Değişkenler Hisse Senetleri İMKB’de İşlem Gören Perakendeci Firmalar Üzerinde Ampirik Bir Çalışma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 445-460.
- Nobanee, H. (2009). Working capital management and firm’s profitability: an optimal cash conversion cycle, *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.1471230.
- Nobanee, H. & Dilshad, M. N. (2021). A Bibliometric Analysis on Working Capital Management: Current Status, Development, And Future Directions, *Academy of Strategic Management Journal*, 20(2), 1-13.
- Omağ, A. (2015). Finansal Kaldıraç Derecesi ve Seçilmiş Sektörlere Yönelik Bir Uygulama, *Maliye ve Finans Yazıları* , 1 (103) , 205-218 . DOI: 10.33203/mfy.307962
- Pais, M. A. & Gama, P. M. (2015). Working capital management and SMEs profitability: Portuguese evidence, *International Journal of Managerial Finance*, 11(3), 341-358.
- Peseran, M. (2004). General Diagnostic Tests for Corss Section Dependence in Panels. IZA Discussion Paper, 1240.
- Pesaran, M.H. (2007), A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *J. Appl. Econ.*, 22: 265-312.
- Prasad, P., Paul, S., Chattopadhyay, S. & Saravanan, P. (2019). Review of Literature on Working Capital Management and Future Research Agenda, *Journal of Economic Surveys*, 33(3), 827-861.
- Sharma, A. K. & Kumar, S. (2011). Effect of Working Capital Management on Firm Profitability: Empirical Evidence from India, *Global Business Review*, 12(1), 159-173.
- Singhania, M., Meht, P. (2017). Working capital management and firms’ profitability: evidence from emerging Asian countries, *South Asian Journal of Business Studies*, 6(1), 80-97.
- Suntraruk, P. (2023). The Mediating Effect Of Profitability on The Relationship Between Working Capital Management and Sustainable Growth, *Studies in Business and Economics*, 18(1), 314-327.
- Şekeroğlu, G. & Acar Boyacıoğlu, M. (2021). Likidite ve Finansal Kaldıraçın Banka Karlılığı Üzerindeki Etkisinin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi . *İzmir İktisat Dergisi* , 36 (4) , 857-865 . DOI: 10.24988/ije.790213
- Taymaz, E. & Suiçmez, H. (2005). Türkiye’de Verimlilik, Büyüme ve Kriz, *Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Raporu*, Ankara.
- Ukaegbu, B. (2014). The significance of working capital management in determining firm profitability: Evidence from developing economies in Africa, *Research in International Business and Finance*, 31, 1-16.
- Wang, Y. J. (2002). Liquidity management, operating performance, and corporate value: Evidence from Japan and Taiwan. *Journal of Multinational Financial Management*, 12, 159-169.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). Panel veri ekonometrisi. Beta Yayınevi.





# Döviz Piyasası Baskı Endeksi ile Kur Krizi Dönemlerinde Tepki Veren Sanayi Şehirlerinin Elektrik Tüketim Miktarı ile Belirlenmesi

Analysis of Turkey's Industrial Cities Based on Electricity Consumption Amount with the Crisis Indicator Index of Currency Market Turbulence

## Savaş Tarkun

Bağımsız Araştırmacı, savastarkun@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2684-184X

### ÖZET

Sinyal yaklaşımında, bir değişkenin olası bir ekonomik krizden önceki dönemde belirli bir eşik değerinin üzerine çıkması durumunda krizin meydana gelebileceği konusunda erken uyarı sinyali verdiği düşünülmektedir. Bu çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1999) tarafından geliştirilen döviz piyasası baskı endeksini, elektrik tüketim miktarı ile incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, ISO500 tarafından 2021 yılı için belirlenmiş olan Türkiye'nin sanayi şehirleri Ocak 2016-Ağustos 2022 dönemi için araştırılmıştır. Çalışma, sanayi sektörünün varlığına göre üç farklı gruba ayrılarak lojistik regresyon ile incelenmiştir. Sonuçlara göre Model-1 de bulunan 9 şehirden, döviz piyasası baskı endeksinin eşik değeri geçtiği dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı bulunan sanayi şehirleri sırası ile Ankara, Bursa ve Manisa'dır. Model-2 de bulunan 8 şehirden sadece Konya ve Model-3 de bulunan 12 şehirden Eskişehir, Karabük ve Osmaniye istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Daha sonra modellerde anlamlı bulunan şehirler birlikte incelenmiştir. Ankara, Karabük ve Manisa şehirlerindeki sanayilerin kriz dönemlerinde sinyal veren şehirler olarak tespit edilmiştir. Bursa şehri ise %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak sinyal veren şehir olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Döviz Piyasası Baskı Endeksi, Sanayi Şehirleri, Kriz Dönemi, Elektrik Tüketimi

### ABSTRACT

According to the signal approach, if a variable rises above a certain threshold in the period preceding a potential economic crisis, it provides an early warning signal that a crisis may occur. The aim of this study is to try to determine the Index of Currency Market Turbulence developed by Kaminsky and Reinhart (1999) with the amount of electricity consumption. In this regard, the ISO 500 industrial cities of Turkey from January 2016 to August 2022 were examined. The study was divided into three groups based on the presence of the industrial sector and analyzed using logistic regression. According to the empirical findings, Ankara, Bursa, and Manisa were the industrial cities that reacted to periods when the Index of Currency Market Turbulence exceeded the threshold in Model-1; among the 8 cities in Model-2, only Konya and 12 cities in Model-3, Eskişehir, Karabük, and Osmaniye were statistically significant. Cities that were found to be significant in all three models were examined together. While the cities of Ankara, Karabük, and Manisa were found to have industries that provided signals during times of crisis, Bursa was found to have an industry that provided a statistical signal at a 10% significance level.

**Keywords:** Index of Currency Market Turbulence, Industrial Cities, Crisis Period, Electricity Consumption

### GİRİŞ

Sanayi devriminden sonra, sanayinin önemli bir girdisi haline gelen enerji, 1970'li yıllarda meydana gelen petrol krizlerine kadar ihmal edilmiş fakat krizin etkileri, küresel ekonomik kriz haline gelmesi ile önemli bir üretim faktörü olarak görülmeye başlanmıştır. 1979 yılında yaşanan ikinci petrol şoku, ekonomileri derinden etkilemiştir. Bu krizin etkilerinin en çok hissedildiği sektör ise sanayi sektörü olmuştur. Ekonomik büyümenin belirlenmesinde önemli bir girdi olduğu kabul edilen enerji; bireyler ve kuruluşlar, işletmelerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için farklı enerji kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır.

Petrol krizleri ile birlikte planlı dönem terk edilerek, serbest piyasa ekonomisine geçiş için istikrar programları hazırlanmıştır (Korkmaz ve Şahin, 2017). Ekonomide imkansız üçlü veya üçlü açmaz (impossible trinity ya da trilemma) hipotezine göre, sermaye serbest hareket edebildiğinde, bir ülkenin aynı anda sabit ve yönetilen bir döviz kuru ile bağımsız bir iç para politikası, yani faiz oranlarının kontrolü olamayacağı şeklinde tanımlanmaktadır (Akkaya, 2021). Başka bir ifade ile sermaye hareketlerinin serbestliği, sabit döviz kuru ve bağımsız bir para politikası aynı anda var olamaz (Eğilmez, 2013). Tarihte üçlü açmazın sonucunda, 1990'larda Avrupa Para Sistemi'ne spekülasyon saldırısı, 1994-95 Meksika pezosu krizi ve 1997-98 Asya krizi gösterilebilir (Glick ve Hutchison, 2013). Bu durum, Asya'da meydana gelen bu gelişmeler ile yatırımcıların özellikle Rusya ve Türkiye gibi mali dengesiz-

liklerle özdeşleşen ülkelere olan güvenin sarsılmasını tetiklemiştir. Öte taraftan, Rusya'daki sorunlar, 1999 başlarında Brezilya'da bir para krizine ve Arjantin gibi diğer Latin Amerika ekonomilerine bulaşma etkilerini hızlandırmıştır. Dünyada meydana gelen bu gelişmeler, bir takım ekonomik sorunları Türkiye'nin 2001 yılında döviz krizi yaşamasına neden olmuştur. 2008 yılında yaşanan küresel kriz sonucunda, küresel likiditenin bollaşması ile gelişen piyasalar rahatlamış olsa da 10 Ağustos 2018 tarihinde Türkiye yeniden bir atak ile karşılaşmıştır.

İktisatçı Hamilton (1983), Harrison ve Burbridge (1984), bir ekonomide enerjinin rolünün önemli olduğunu vurgulamaktadır (Burbridge ve Harrison, 1984; Hamilton, 1983). Bir ekonomide meydana gelebilecek sorunların kaynakları belirli bir sektör ya da olay ile sınırlı kalmamaktadır. Bu sorunlar finansal sektör kaynaklı olabileceği gibi enerji sektöründe bir daralma veya salgın gibi bir dışsal neden ile de oluşabilmektedir. Bu sorunlar, hangi sektör veya olay ile meydana gelirse gelsin nihai olarak reel sektördeki üretimi dolayısıyla üretimdeki tüm bileşenleri etkisi altına alabilmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerin dış ticaret dengesini belirleyen önemli unsurlardan biri de enerji ithalatıdır. İmalat sektöründe bulunan dış ticaret firmalarında temel enerji kaynağını elektrik enerjisi oluşturmaktadır. Elektriği de içeren enerji sektörünün herhangi bir ekonomik gelişmede aldığı rol önemlidir. Nitekim nüfus artışı, sanayi üretimi, kentleşme, altyapı yatırımları, ihracat, sabit sermaye birikimine bağlı olarak artan ekonomik büyüme, elektrik tüketimini de artırmaktadır. Ülkelerin gelişimi açısından, işgücü ve sermaye verimliliğinin artması değil, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketiminin, ekonominin sağlığı hakkında bir işareti olması gerçeğiyle de etkisi önemlidir (Kouakou, 2011). Kuşkusuz, elektrik tüketiminin tahmin edilmesi, tek başına yeterli olmasa da ekonomik büyümenin gidişatı hakkında önceden bilgi sağlaması açısından dikkate alınması gereken bir değişkendir. Çoğu ekonomik faaliyet büyük ölçüde elektrik kullanmaktadır. Dolayısıyla, bir krizin (ekonomik ve/veya salgın), eşanlı ekonomik etkilerine ilişkin verilere ulaşmak zordur. Oysa çoğu ekonomik faaliyet büyük ölçüde elektrik kullanımına bağlıdır. Zaman içerisinde elektrik talebine ilişkin bilgiler, gerçek zamanlı etkileri hakkında fikir verebilir. Dolayısıyla, ekonomik büyüme verisi, gerçekleşikten aylar sonra ölçülebilirken üretimde girdi niteliği taşıyan elektrik tüketimi gerçekleşikten daha kısa sürede takip edilebilmektedir (TEPAV, 2020).

Döviz piyasası baskı endeksine neden olan ve/veya etkileyen değişkenler, ekonomiden ekonomiye değişkenlik gösterebilmektedir. Kuşkusuz literatür incelendiğinde, bu endeks ile ilgili çalışmalar yoğunlukla makroekonomik değişkenler boyutu ile ele alınmıştır. Bu çalışmada, literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, Türkiye'deki önemli sanayi şehirlerinin, sanayi türü elektrik tüketim miktarı ile döviz piyasası baskı endeksinin, eşik değeri geçtiğinde tepki veren sanayi şehirleri tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın temelde iki yararından söz edilebilir. Bu yararlarından ilki, politika yapıcıların, kur krizi dönemlerinde önlem alabilmeleri için zaman ve olanak sağlayabilmesi; bir diğeri ise ekonomik daralmayı yaratan baskı unsurlarının belirlenmesi için sinyal verebilen öncü göstergelere müdahale için gerekli zaman yaratabilirken kur krizine neden olan değişkenlere odaklanılabileceğinin yanında daha kısa sürede verilerine ulaşılabilen elektrik tüketim miktarı ile kriz sinyallerini yakalayabilmektir. Dolayısıyla sorunun kaynağı odaklı ekonomi politika araçlarının seçimi için yardımcı olması amaçlanmaktadır.

### **Literatür Araştırması**

Literatür incelendiğinde, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik çalışmalarına yoğunlaşıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca döviz piyasası baskı endeksi ile ilgili çalışmaların ise daha çok makroekonomik düzeydeki değişkenler ile ilişkilendirilip kur krizine neden olabilecek öncü göstergelerin verdikleri tepkiler üzerine yoğunlaşarak erken uyarı sistemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede incelenen bazı çalışmalara değinilmiştir. Dolayısıyla elektrik tüketimi ile kur krizi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanılmadığı için literatür taraması iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

### **Döviz Piyasası Baskı Endeksi ve Kur Krizi ile İlgili Çalışmalar**

Kumar vd. (2003), finansal krizleri veya finansal çöküşleri önemli makroekonomik değişkenlerin gecikmeli değerleri ile logit model kullanarak analizi gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, örneklem dışı dönemlerde öne sürdükleri bu çalışmanın finansal çöküşleri doğru bir şekilde tahmin ettiğinin sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye'nin 1994-2004 dönemine ilişkin aylık verileri ile finansal krizlerin öngörüsü amacıyla erken uyarı sistemi oluşturulan çalışmada 2.5 standart sapmalı eşik değeri aşması durumunu kriz olarak kabul etmişlerdir (Gerni vd., 2005). Bir başka çalışmada ise Türkiye'de meydana gelen finansal krizlerin öngörülebilirliğini ve bu krizlerin öncü göstergelerini incelemiştir. Çalışma sonucuna göre, yurtiçi kredilerin endüstriyel üretime oranı, M2/rezervler, enflasyon, Markov rejim değişimi modelinde ise ticaret hadi, ticaret dengesi, enflasyon ve M2/rezervler gibi göstergeler finansal krizleri öngörmede başarılı olduğunun bulgusuna ulaşmışlardır (Avcı ve Altay, 2013). Gelişmekte olan ekonomilerdeki kur krizi için parametrik ve parametrik olmayan erken uyarı sistemlerinin örnek içi ve örnek dışı olarak incelediği çalışmada, döviz kuru krizinin doğru bir şekilde belirlenmenin, daha fazla yanlış alarm verme ve düzeltici politikaları önceden uygulama maliyetine karşı takas edilmesini önermiştir (Comelli, 2014).

Kriz dönemlerinin tahmin edilebilmesi için çeşitli makroekonomik değişkenler ile incelenen bir başka çalışmada, Türkiye'deki 1994 ve 2001 krizlerini incelenen makroekonomik değişkenlerin, başarı ile tespit ettiğini vurgulamışlardır (Gündoğan ve Akal, 2017). Nakatani (2018) çalışmasında, döviz kuru ve sermaye kontrolleri arasındaki ilişkiyi kur krizlerinin olasılıklarını şoklar ile 34 gelişmekte olan ülkeye uygulamıştır. Bulgulara göre, şokların, kriz olasılığı üzerindeki etkilerinin dalgalı kur rejimlerinde daha büyük olduğunu ve sabit sermaye kontrollerinin verimlilik şoklarının etkilerini hafiflettiği sonucuna ulaşmıştır. 10 Ağustos 2018'de Türkiye'de meydana gelen kur krizine hisse senedi fiyat tepkilerinin analizinin gerçekleştirilen bir çalışmaya göre Türkiye, Yunanistan, Hollanda, İspanya, İtalya, Almanya ve Fransa bankalarının olası kredi temerrütlerinden önemli ölçüde etkilendiğinin bulgusuna ulaşmışlardır (Arbaa ve Varon, 2019).

Falianty ve Budimanta (2020) çalışmalarında, 2018 yılında meydana gelen küresel türbülansın, bulaşıcılığını döviz kuru ve volatilité ile incelemişlerdir. Çalışmada, Arjantin, Türkiye ve Endonezya'ya ilişkin hisse senedi, döviz kuru ve ödemeler dengesi düzeyinde incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, Arjantin ve Türkiye mali krizinden Endonezya ekonomisine özellikle borsa ve döviz kuruna bulaşma etkisinin olduğunu ayrıca Türkiye'nin Endonezya finans piyasasına Arjantin'den daha yüksek bir finansal bulaşma etkisine sahip olduğunun bulgusuna ulaşmışlardır. Yokuş ve Ay (2020) literatürde var olan çeşitli finansal baskı endeksi ile kur piyasa endeksinin oluşturulabilmesi için Türkiye'ye ait 2006Q1-2018Q4 dönemine ilişkin çeşitli makroekonomik değişkenler ile Türkiye'ye özgü kur krizi tanımı gerçekleştirmişlerdir.

### **Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme ile İlgili Çalışmalar**

10 Asya ülkesinde GSYİH ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi incelenen çalışmada, uzun döneme ilişkin sonuçlarına göre, yeterince büyük bir elektrik arzının daha yüksek düzeyde bir ekonomik büyümeyi sağlayabileceğini belirtmişlerdir (Chen vd., 2007). Sari vd. (2008) çalışmalarında, elektrik üretim kaynaklarını türlerine göre ayırarak, elektrik tüketimi ile endüstriyel çıktı ve istihdam üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ulaştıkları bulgular ise, gerçek çıktının ve istihdamın, ayrılarak analizi edilen enerji tüketiminin tüm ölçümleri için uzun vadede zorlayıcı değişkenler olduğunu vurgulamışlardır. Ziramba (2009) çalışmasında, Güney Afrika için enerji tüketimi ile endüstriyel çıktı arasındaki ilişkiyi inceledi. Çalışmasında, endüstriyel üretim ve istihdamın elektrik tüketimi için uzun vadede önemli değişken olduğunu tespit etmiştir.

Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmada, elektrik tüketiminin GSYİH üzerinde zaman içerisinde artan bir etkisinin olduğunu ve özellikle 2003 yılından itibaren arttığının sonucuna ulaşmıştır (Ertuğrul, 2011). Başka bir ise çalışmasında, Fildişi Sahil'i'nin elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki incelemiştir. Çalışmasının sonucuna göre, kişi başına düşen elektrik tüketimi ile kişi başına düşen GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik olduğunu elde etmiştir. Ayrıca, kısa dönemde elektrik tüketiminden sanayi katma değerine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu vurgulamaktadır. Ekonomik büyümenin elektrik tüketimi üzerinde büyük etkilerinin olduğu ve elektrikten ekonomik büyümeye doğru ters bir nedenselliğin de ortaya çıkabileceği tespit etti (Kouakou, 2011). Polonya'da genel elektrik tüketimi ve sanayi elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensel ilişkinin incelendiği çalışmada, toplam elektrik tüketimi ile GSYİH arasında nedensel ilişki tespit edilirken, sanayi elektrik tüketimi ile GSYİH arasında nedensellik ilişkisi bulamadı (Gurgul ve Lach, 2012).

Zhang vd. (2017) çalışmalarında, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında etkileşimin olduğunu, ancak değişken seçimi, model oluşturma durumları nedeni ile ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada ise sanayi üretimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, ele aldıkları çalışma dönemine göre ekonomik büyümeden sanayi üretimine tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir (Korkmaz ve Şahin, 2017). Kar vd. (2019) çalışmalarında, gelişmekte olan bazı ülkelerin, ekonomik büyüme ile elektrik tüketiminin ilişkisinin incelenmesi yanında ihracat ve karbondioksit emisyonu değişkenlerini kullanmışlar ve elektrik tüketiminin, ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğinin sonucuna ulaşmışlardır.

Dolayısıyla olası ekonomik kriz ya da daralma dönemlerinde anlık tepki gösterebilen ve ekonominin itici gücü olan sanayi sektörünün, daha kısa sürede verilerine ulaşılabilen elektrik tüketim miktarları, tam olarak ekonomik daralma için kanaat getirmese de ekonominin genel gidişatı hakkında ipucu verebilmektedir. Literatür taramasında, kriz dönemlerinde, elektrik tüketimi ile sanayi üretimi ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır.

### **Veri ve Yöntem**

Çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1999) tarafından geliştirilen Döviz Piyasası Baskı Endeksi'nin Türkiye'deki sanayi şehirlerinin, sanayi elektrik tüketimlerine göre geçerliliğinin test edilmesi ve ekonomik kriz veya dalgalanmalar için incelenmiştir. Kaminsky ve Reinhart (1999), Döviz Piyasası Baskı Endeksi- (Index of Currency Market Turbulence-ICMT)ni döviz kurları ve rezervlerdeki ağırlıklı ortalama değişikliklere göre Eşitlik [1]'deki gibi hesaplanarak elde etmektedir:

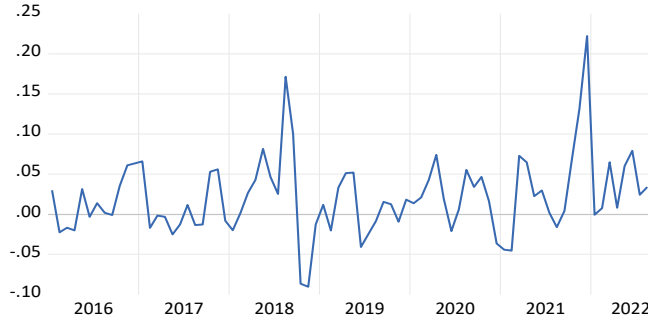
$$ICMT = \frac{\Delta K}{K} - \left[ \left( \frac{\sigma_K}{\sigma_R} \right) \left( \frac{\Delta R}{R} \right) \right] \quad (1)$$

Eşitlik [1]'de,  $K$  döviz kurunu; Ulusal paranın aşırı değerlenmesi, cari işlemler açığını artırarak ticaret dengesini bozar ve sermaye kaçışlarını hızlandırmaktadır. Çeşitli çalışmalarda eşik değeri için farklı standart sapma kullanılmıştır (Gündoğan ve Akal, 2017).  $R$  uluslararası rezervleri; Kriz döneminde döviz kuru baskısının sonucunda kuru korumak ve devalüasyon baskısından kurtarmak için rezervlerde ciddi azalmalara gözlemlenmektedir.  $\sigma$  ise standart sapmayı temsil etmektedir.

Finansal krizlerin öngörülebilmesi konusunda Kaminsky ve Reinhart (1996,1999) tarafından yürütülen çalışmada, ikiz kriz olarak nitelendirilen banka ve para krizinin aynı anda görüldüğü 1970-1995 yılları aralığında 15 gelişmiş ve 5 gelişmekte olan ülkede gözlemlenen 76 kriz dönemi için incelemişlerdir. Kaminsky ve Reinhart tarafından geliştirilen bu yaklaşımda, seçilen makroekonomik göstergeler finansal kriz döneminde, öncesinde ve sonrasında tek tek incelenmiştir. Döviz kuru, uluslararası rezervler ya da faiz oranlarından oluşan baskı endeksi kullanılarak finansal kriz dönemleri tespit etmeye çalışılmıştır. Endeks değerindeki yükselme eşik değeri geçtiğinde finansal krizin varlığından söz edilebilir (Kaminsky ve Reinhart, 1999). Eşitlik [2]'deki gibi hesaplanan eşik değeri, ICMT'nin değerinden yüksek olması durumunda bir krizin varlığının sinyalini vermektedir. Buna göre:

$$ICTM \geq \mu + 2.5\sigma \Rightarrow \text{kriz var} \quad (2)$$

Şeklinde. 2016:01-2022:08 dönemine ilişkin ABD doları/TL alış kuru ve uluslararası rezervlere ilişkin aylık veriler ile önerilen eşitliğe göre Türkiye'nin ilgili dönemler için oluşturulan Döviz Piyasası Baskı Endeksi'nin zaman yolu Şekil-1'de gösterilmiştir.

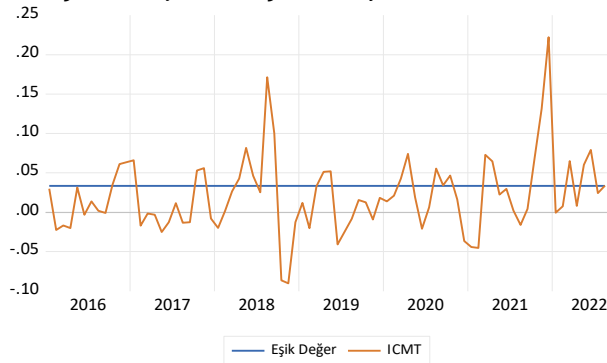


Şekil 1. Döviz piyasası baskı endeksi

Dışa bağımlı olan Türkiye ekonomisinin finansman koşullarındaki olası değişikliklere karşı daha hassas veya kırılgan hale geldiği 2018 döneminde, yabancı yatırımcılar Türkiye'deki yatırım riskleri nedeniyle yaşanan döviz çıkışı ile Türk lirasının ani değer kaybetmesine neden olmuştur (Nelson, 2018). Türkiye'de yüksek cari açık ve döviz borcu nedeniyle 2018 yılında finansal ve ekonomik bir krizden geçtiği söylenebilir.

10 Ağustos 2018 tarihinde Türk lirası, %18 değer kaybederek 2001 krizinde yaşanan devalüasyondan bu yana gün içindeki en yüksek değer kaybını yaşamıştır (Arbaa ve Varon, 2019). ABD doları karşısında en fazla değer kaybını yaşayan Türk lirası 2018 yılı içerisindeki değer kaybı yaklaşık %30'dur. Döviz piyasalarında yaşanan bu ani hareketlilikler TCMB'nin döviz kuruna müdahale edebilmek için rezervlerini kritik düzeylere kadar kullanması ekonomiyi iç ve dış şoklara karşı savunmasız hale getirmesine neden olmuştur (Dalgıç, 2022: 44). Başka bir deyişle TCMB'nin döviz ihtiyacını karşılayabilmek adına döviz rezervlerini eritmesidir (Faliyanty ve Budimanta, 2020). Ayrıca, Covid-19 salgının yarattığı küresel ekonomik daralma, iç savaşlar nedeniyle Türkiye'ye göç akımı 2018 yılında başlayan sürecin etkilerinin 2021 yılına kadar devam ettiği, Şekil-1'de görülmektedir.

Döviz piyasası baskı endeksinin krizler için öncü gösterge olarak kullanılabilmesi için bir eşik değeri belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada eşik değeri olarak  $\mu + 2.5\sigma$  belirlenmiştir. Bununla birlikte döviz piyasası baskı endeksi ile önerilen eşik değerin birlikte gösterimi Şekil-2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Döviz piyasası baskı endeksi ile eşik değeri

Bu çalışmanın amacı, krizlerin tahmininde Döviz piyasası baskı endeksi'nin kullanılabilmesi amacıyla öncü gösterge modellerinden biri olan Logit model ile incelenmesidir. Dolayısıyla bu amaca yönelik krizi tahmin edebilmek adına 2016:01-2022:08 dönemine ait, 29 sanayi şehrinin, elektrik tüketimleri ile incelenmek üzere sanayi sayısına göre üç farklı model ile incelenmiştir. Tablo-1'de ilgili modellerde kullanılan şehirler ve bu şehirlerde bulunan sanayi adedi gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan sanayi şehirleri (değişkenler)

Model-1 Sanayi Şehirleri		Model-2 Sanayi Şehirleri		Model-3 Sanayi Şehirleri	
Şehir	Sanayi Adedi	Şehir	Sanayi Adedi	Şehir	Sanayi Adedi
İstanbul	169	Adana	10	Tekirdağ	4
İzmir	39	Denizli	10	Antalya	3
Ankara	37	Hatay	9	Eskişehir	3
Kocaeli	36	Konya	7	Karabük	3
Gaziantep	29	Mersin	6	Aydın	2
Bursa	22	Sakarya	6	Bolu	2
Kayseri	17	Balıkesir	5	Giresun	2
Kahramanmaraş	13	Samsun	5	Muğla	2
Manisa	11			Osmaniye	2
				Uşak	2
				Yalova	2
				Zonguldak	2

**Kaynak:** <https://iso500.org.tr/>, ISO500

İlk 500 içerisinde yer alan sanayi şehirlerinin adedi ile ilgili bilgiyi ISO500; Faturalandırılan Elektrik Tüketiminin Şehir düzeyinde ve Tüketici Türü (Sanayi) verileri, EPDK aylık sektör raporlarından; ABD doları kuru alış ve uluslararası rezervler ile ilgili veriler ise TCMB'den elde edilmiştir.

### Lojistik Regresyon

Döviz piyasası baskı endeksi ile kriz öncesi göstergelerin analiz edilmesi ve döviz krizi olasılığının hesaplanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla kur krizi veya döviz krizi ile ilgili çalışmalarda, krizin oluşup oluşmamasına göre bağımlı değişkeni kategorik şekilde belirlenmektedir. Başka bir deyişle döviz piyasası baskı endeksi değerinin belirli bir eşik değeri geçmesi durumunda krizin var olduğu (kriz var =1); geçmediği durumda ise krizin olmadığı (değilse=0) değerleri ile kodlanarak kriz dönemlerinin tanımı yapılmaktadır (Yokuş ve Ay, 2020).

Doğrusal regresyon analizinin uygulanabilmesi için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımlardan biri de ilgili bağımlı değişkenin sürekli olmasıdır. Ancak uygulamalarda bağımlı değişken kategorik veya iki düzeyli olabilmektedir. Bağımlı değişkenin iki düzeyli olduğu durumlarda lojistik regresyon analizi kullanılabilir. Bağımlı değişkenin alabileceği değerlerin 0-1 arasında olmasını sağlayabilmek için bağımsız değişkenler ve bağımlı değişken arasında eğrisel bir ilişki Eşitlik [3] ile sağlanabilir:

$$E(y_i) = P_i = \frac{\exp(y_i)}{1 + \exp(y_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-y_i)} \quad (3)$$

Eşitlik [3], doğrusal olmadığı için  $\beta$  parametrelerini tahmin etmek zordur. Ancak Eşitlik [3] doğrusallaştırıldığında, aşağıdaki Logit modeli ile  $\beta$  parametreleri tahmin edilebilir (Gujarati, 2004):

$$L_i = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (4)$$

Bu model parametrelerine göre doğrusal olduğundan parametre tahmini gerçekleştirilebilmektedir.

### Uygulama

Çalışma, her bir değişken 80 adet aylık gözlem ile Ocak 2016 ile Ağustos 2022 dönemini kapsamaktadır. Araştırmada, döviz piyasası baskı endeksi için Frankel ve Rose (1996) tarafından kullanılması önerilen Logit-Probit modellerinden Logit model ile çalışılmıştır (Frankel ve Rose, 1996). Bağımlı değişken olan döviz piyasası baskı endeksi kategorik olarak (ikili 1 ve 0) olarak şu şekilde kodlanmıştır:

$$DPBE = \begin{cases} \mu + 2.5\sigma & \geq 1 \\ d, d, & 0 \end{cases}$$

Sanayi sayısına göre ayrılan şehirlerin aylık sanayi türü elektrik tüketimlerine göre sonuçlar Model-1, Model-2 ve Model-3 şeklinde ayrı analiz edilmiştir. Buna göre,

Model-1 de ISO500'de yer alan ve ilk 500 içerisinde sanayisi yer alan 9 adet şehir bulunmaktadır. Bu şehirler, sanayi adedine göre sırasıyla, İstanbul (169), İzmir (39), Ankara (37), Kocaeli (36), Gaziantep (29), Bursa (22), Kayseri (17), Kahramanmaraş (13) ve Manisa (11) şehirleridir. Analizde istatistiksel olarak anlamsız olan şehirler teker teker çıkarılarak model yeniden hesaplanmıştır. Nihai olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkarıldıktan sonra Tablo-2'deki sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuca göre Ankara, Bursa ve Manisa şehirleri %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

**Tablo 2.** Model-1 sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
ANKARA	7.579330	2.806713	2.700429	0.0069
BURSA	-7.513126	3.375393	-2.225852	0.0260
MANISA	11.71479	3.749514	3.124348	0.0018
C	-139.3525	41.50605	-3.357402	0.0008
McFadden R <sup>2</sup>	0.162106	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR İstatistik	16.58313	Bir İçeren Gözlem		27
Prob(LR İstatistik)	0.000861	Toplam Gözlem		80

Benzer şekilde, Model-2: Sanayisi 5 ile 10 arasında olan 8 şehir bulunmaktadır. Bu şehirler, Adana (10), Denizli (10), Hatay (9), Konya (7), Mersin (6), Sakarya (6), Balıkesir (5) ve Samsun (5) şehirleridir. Model-1'de olduğu gibi istatistiksel olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkarılmıştır. Buna göre Tablo 3'teki sonuçlara göre %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek şehir Konya olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.** Model-2 sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
KONYA	4.363319	1.805420	2.416789	0.0157
C	-53.36508	21.82531	-2.445101	0.0145
McFadden R <sup>2</sup>	0.062835	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR İstatistik	6.427921	Bir İçeren Gözlem		27
Prob(LR İstatistik)	0.011234	Toplam Gözlem		80

Model-3: Sanayisi 1 ile 4 arasında olan şehirlere ait modelde ise sanayi adedine göre sırası ile Tekirdağ (4), Antalya (3), Eskişehir (3), Karabük (3), Aydın (2), Bolu (2), Giresun (2), Muğla (2), Osmaniye (2), Uşak (2), Yalova (2) ve Zonguldak (2) olmak üzere 12 adet şehir bulunmaktadır. İstatistiksel olarak anlamsız olan şehirler modelden çıkarıldıktan sonra, Eskişehir, Karabük ve Osmaniye %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Model-3 sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
ESKİŞEHİR	0.000105	3.45E-05	3.044562	0.0023
KARABUK	-0.000335	0.000101	-3.324215	0.0009
OSMANIYE	4.73E-05	1.75E-05	2.699092	0.0070
C	-20.65329	5.756701	-3.587695	0.0003
McFadden R <sup>2</sup>	0.226040	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR İstatistik	23.12347	Bir İçeren Gözlem		27
Prob(LR İstatistik)	0.000038	Toplam Gözlem		80

Model 4: Her üç modelde de istatistiksel olarak anlamlı sonuç veren şehirler birlikte logit model ile analizi gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar ise Tablo 5'te gösterilmiştir:

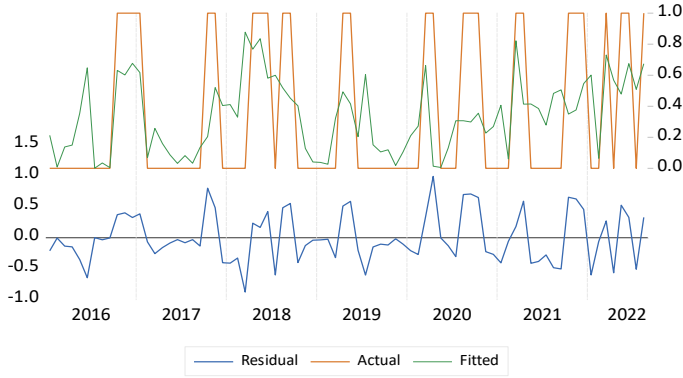
**Tablo 5.** Model-1, Model-2, Model-3'te istatistiksel anlamlı şehirlerin birlikte analizi

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Prob.
ANKARA	15.81782	5.640005	2.804576	0.0050
BURSA	-6.747606	4.035487	-1.672067	0.0945*

ESKİŞEHİR	1.199257	6.615729	0.181274	0.8562
<b>KARABÜK</b>	-9.000031	2.747228	-3.276041	0.0011
KONYA	4.160151	4.535130	0.917317	0.3590
OSMANIYE	7.016894	4.955085	1.416100	0.1567
<b>MANISA</b>	14.28830	4.976310	2.871264	0.0041
C	-348.8621	87.54115	-3.985121	0.0001
McFadden R <sup>2</sup>	0.348572	Sıfır İçeren Gözlem		53
LR istatistik	35.65822	Bir İçeren Gözlem		27
Prob(LR istatistik)	0.000008	Toplam Gözlem		80

Tablo 5'te diğer modellerde istatistiksel olarak anlamlı sonuç veren Model-1, Model-2 ve Model-3'te bulunan şehirler birlikte incelenmiştir. Buna göre, Eskişehir, Konya ve Osmaniye istatistiksel olarak anlamsız sonuç verirken, Bursa %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunurken, Ankara, Karabük ve Manisa %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sanayi adedine göre gruplara ayrılarak incelenen sanayi şehirlerinin elektrik tüketim türlerine göre incelenen modellerde, sırasıyla McFadden R<sup>2</sup> değerleri; Model-1: %16.2; Model-2: %6.3 ve Model-3: %22.6 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, döviz piyasa baskı endeksi ile oluşturulan lojistik regresyonun kriz dönemlerini açıklama düzeyi en yüksek olan Model-3 olarak belirlenmiştir.



**Şekil 3.** Model-3'e ilişkin hata, gerçek ve tahmin değerleri

Şekil-3'te, Model-3'e göre, şehirde bulunan sanayi sayısına göre 1 ile 4 arasında bulunan model ile gerçekleştirilen döviz piyasa baskısı endeksi ile sanayi elektrik tüketimine göre incelenen modelin, tahmin ve gerçek değerleri birbirlerine paralellik göstermektedir. Özellikle 2018 yılı başında ve 2021 sonlarında kriz dönemlerini çok yakın tahmin ettiği gözlemlenmektedir.

## SONUÇ

Elektrik; bireyler, kuruluşlar, işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak ve ekonomik büyümenin temel öğelerinden biri olan sanayi sektörünün, en önemli ikincil enerji kaynağıdır. Bu önemli kaynak, 1970'li yıllarda yaşanmış olan petrol krizlerine kadar göz ardı edilen ve özellikle 1979 petrol krizinin ekonomileri derinden etkilemesinden sonra üretim faktörünün önemli bir değişkeni olarak görülmeye başlanmıştır.

Bir ekonomide meydana gelen daralmalar, belirli bir sektör ya da kuruluş ile sınırlı kalmamaktadır. Meydana gelen daralmalar, bulaşma etkisi ile üretim-tüketim sürecindeki tüm tarafları etkilemektedir. Kuşkusuz ekonomik krizlerde tedarik zinciri içerisinde bulunan unsurların tamamını etkisi altına almaktadır. Bu, gerekli önlemler alınmadığında yerel ve/veya dolayısıyla uluslararası ekonomik krizler haline gelmektedir. 1997-98 Asya krizi, sadece bölge ile sınırlı kalmamış, mali dengesizlikler yaşayan ülkelere olan güvenin sarsılmasına neden olmuştur. Benzer şekilde 1999 başlarında Rusya'da yaşanan sorunlar bulaşma etkisi ile Brezilya ve Arjantin gibi Latin Amerika ülkelerini etkilemesinin yanında Türkiye'nin de bu etki altında kalarak 2001 yılında döviz krizinin yaşanmasına maruz kalmıştır.

Enerji kaynağı kıt olan ülkelerde özde gelişmekte olan ülkelerin dış ticaret dengesini belirleyen en önemli unsur enerji ihtilatıdır. Elektriği de içeren enerji sektörünün herhangi bir ekonomik gelişmede aldığı rol önemlidir. Ülkelerin gelişimi, işgücü ve sermaye verimliliğinin yanında, gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketimi, ekonominin sağlığı veya gidişatı hakkında bir işaret olması açısından etkisi önemlidir. Bir ekonomik krizin eşanlı ekonomik etkilerine ilişkin verilerine ulaşmak zordur. Oysa çoğu ekonomik faaliyet büyük ölçüde elektrik kullanımına bağlıdır. Dolayısıyla elektrik talebine veya tüketimine ilişkin bilgiler, eşanlı (gerçek zamanlı) etkileri hakkında bilgi verebilir.

Bu çalışmada, Kaminsky ve Reinhart (1996, 1999) tarafından literatüre kazandırılan döviz piyasası baskı endeksi ile Türkiye'deki 29 sanayi şehrinin, Ocak 2016-Ağustos 2022 dönemine ilişkin sanayi türü elektrik tüketim miktarı ile incelenmiştir. 2.5 standart sapma ile elde edilen döviz piyasası baskı endeksinin eşik değeri geçtiği dönemler, kriz dönemi olarak belirlenerek, lojistik regresyonun bağımlı değişkenini oluşturulmuştur. Döviz krizi, finansal kriz veya ekonomik kriz tahmininde kullanılabilecek öncü sanayi şehirlerinin, sanayi türü elektrik tüketimi ile belirlenmesinin Türkiye sanayi şehirleri ile geçerliliği araştırılmıştır. Temelde, lojistik regresyon ile şehirlerde bulunan sanayi adedine göre 3 model ile incelenmiştir.

İstatistiksel olarak anlamlı olan şehirler, incelenen modellere göre şu şekildedir: 10 ve üzeri sanayiye sahip şehirlerin bulunduğu Model-1'de Ankara'daki sanayilerin, yaklaşık %7.58 oranında elektrik tüketimindeki artış, Bursa şehrinde %7.51 oranında azalış ve Manisa şehirlerindeki sanayilerin elektrik tüketiminde meydana gelebilecek yaklaşık %11.71 oranında artış, bir kur krizi sinyali olarak değerlendirilip bu şehirlerdeki elektrik miktarındaki değişimlerin öncü gösterge (şehirler) olarak kullanılabileceği söylenebilir. Benzer şekilde, 5 ile 10 sanayiye sahip şehirler Model-2 ile incelenmiş ve sadece Konya şehrinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve dolayısıyla bu şehrin elektrik tüketim miktarında yaklaşık %4.36 oranında artış, kriz sinyali olarak değerlendirilebilir. 2 ile 4 arasında sanayiye sahip şehirler de Model-3'te Eskişehir, Karabük ve Osmaniye'deki sanayilerin öncü gösterge olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu modellerden açıklama gücü en yüksek Model-3 bulunmuştur.

Her üç modelden de istatistiksel olarak anlamlı olan şehirler, Model-4'te birlikte incelenmiştir. Bu modele göre ise Ankara'daki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %15.82 oranında artış, Karabük şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %9 oranında azalış ve Manisa şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde yaklaşık %14.28 oranında artış, Bursa şehrindeki sanayilerin elektrik tüketiminde ise yaklaşık %6.75 oranında azalmanın kriz sinyali olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla, Ankara (+), Bursa (-), Karabük (-) ve Manisa (+) şehirlerinin sanayilerindeki elektrik tüketimindeki değişimler kur krizi olarak değerlendirilip bu dört şehirdeki sanayilerin elektrik tüketim miktarlarının kriz dönemlerinde öncü gösterge olarak kabul edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, sanayisi 1'den büyük şehirler incelenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda, 2'den az sanayisi olan şehirlerde incelenerek, çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Lojistik regresyon ile incelenen bu çalışma, farklı ekonometrik veya makine öğrenmesi algoritmaları ile analizi gerçekleştirilebilir. Ayrıca Türkiye özelinde incelenen bu çalışma, farklı ülkelerin sanayilerinin elektrik tüketim miktarı ile kur krizi ilişkisi incelenerek geçerliliği sınanabilir. Dolayısıyla her ülkenin döviz baskı endeksindeki eşik değer formülasyonunda kullanılan farklı değişkenler ve farklı standart sapma değeri ile incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, M. (2021). Döviz Piyasası Baskı Endeksi ve Kriz göstergelerinin Tahmini: Türkiye Uygulaması. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, 23(1), 67-92.
- Arbaa, O., & Varon, E. (2019). Turkish currency crisis – Spillover effects on European banks. *Borsa Istanbul Review*, 19(4), 372-378. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.07.003>
- Avcı, M. A., & Altay, N. O. (2013). Finansal Krizlerin Belirleyenleri ve Öngörülebilirliği: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Ege Akademik Bakış (Ege Academic Review)*, 13(1), 113-113. <https://doi.org/10.21121/eab.2013119504>
- Burbidge, J., & Harrison, A. (1984). Testing for the Effects of Oil-Price Rises using Vector Autoregressions. *International Economic Review*, 25(2), 459-484.
- Chen, S. T., Kuo, H. I., & Chen, C. C. (2007). The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries. *Energy Policy*, 35(4), 2611-2621. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.001>
- Comelli, F. (2014). Comparing parametric and non-parametric early warning systems for currency crises in emerging market economies. *Review of International Economics*, 22(4), 700-721. <https://doi.org/10.1111/roie.12121>
- Dalgıç, C. (2022). Finansal Kriz Dönemlerinde Optimal Sermaye Yapısını Etkileyen Mikro ve Makro Faktörlerin Modellenmesi. Ankara Üniversitesi.
- Ertuğrul, H. M. (2011). Türkiye 'de Elektrik Tüketimi Büyüme İlişkisi : Dinamik Analiz. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2, 49-73.
- Falianty, T., & Budimanta, A. (2020). Contagion, Exchange Rate, and Financial Volatility: Indonesian Case in Global Financial Turbulence. In *Public Sector Crisis Management* (pp. 1-26). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92275>
- Frankel, J. A., & Rose, A. K. (1996). Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics*, 41(3-4), 351-366. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(96\)01441-9](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(96)01441-9)
- Gerni, C., Emsen, S., & Değer, M. K. (2005). Erken Uyarı Sistemleri Yoluyla Türkiye'deki Ekonomik Krizlerin Analizi. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 2, 39-62.
- Glick, R., & Hutchison, M. M. (2013). Models of Currency Crises. In *The Evidence and Impact of Financial Globalization* (Vol. 3, pp. 485-497). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397874-5.00004-X>



- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* (Fourth). The McGraw-Hill Companies.
- Gündoğan, H., & Akal, M. (2017). Finansal Krizlerin Sinyal Yaklaşımıyla Öngörülebilirliği: Türkiye Örneği. *EconAnadolu*, 73-87.
- Gurgul, H., & Lach, Ł. (2012). The electricity consumption versus economic growth of the Polish economy. *Energy Economics*, 34(2), 500-510. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.10.017>
- Hamilton, J. D. (1983). Oil and the macroeconomy since world war II. *Journal of Political Economy*, 91(2), 228-248. <https://doi.org/10.1086/261140>
- Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, 89(3), 473-500. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.473>
- Kar, M., Ağır, H., & Türkmen, S. (2019). Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketiminin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Panel Ekonometrik Analizi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 37-48. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/792932>
- Korkmaz, S., & Şahin, Ş. (2017). Türkiye’de Sanayi Üretimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Sos-yal Bilimler Metinleri, Özel Sayı*(July).
- Kouakou, A. K. (2011). Economic growth and electricity consumption in Cote d'Ivoire: Evidence from time series analysis. *Energy Policy*, 39(6), 3638-3644. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.03.069>
- Kumar, M., Moorthy, U., & Perraudin, W. (2003). Predicting emerging market currency crashes. *Journal of Empirical Finance*, 10(4), 427-454. [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(02\)00068-3](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(02)00068-3)
- Nakatani, R. (2018). Real and financial shocks, exchange rate regimes and the probability of a currency crisis. *Journal of Policy Modeling*, 40(1), 60-73. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.10.004>
- Nelson, R. M. (2018). Turkey 's Currency Crisis. *Congressional Research Service*, 1-2. <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2017/proceed/papers/P1379.pdf>
- Sari, R., Ewing, B. T., & Soytaş, U. (2008). The relationship between disaggregate energy consumption and industrial production in the United States: An ARDL approach. *Energy Economics*, 30(5), 2302-2313. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.10.002>
- TEPAV. (2020). COVID-19'un Ekonomiye Etkisinin Elektrik Tüketimi İle Takibi.
- Yokuş, T., & Ay, A. (2020). Kur Krizleri ve Türkiye: 2006-2018 Dönemi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(1), 295-316. <https://doi.org/10.11611/yead.608003>
- Zhang, C., Zhou, K., Yang, S., & Shao, Z. (2017). On electricity consumption and economic growth in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76(February), 353-368. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.071>
- Ziramba, E. (2009). Disaggregate energy consumption and industrial production in South Africa. *Energy Policy*, 37(6), 2214-2220. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.01.048>
- <https://www.mahfiyegilmez.com/2013/08/imkansız-ucleme-ve-turkiyenin-durumu.html#:~:text=Ekonomideki%20imk%C3%A2ns%C4%B1z%20%C3%BC%C3%A7leme%20ya%20da,uygulamas%C4%B1%20ayn%C4%B1%20anda%20var%20olamaz.> (Erişim Tarihi: 26.11.2022)
- <https://iso500.org.tr/> (Erişim Tarihi: 24.11.2022)
- <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-23/elektrikaylik-sektor-raporlar> (Erişim Tarihi: 23.11.2022)
- <https://evds2.tcmb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 22.11.2022)



# Eğitim Sektörüne Özgü Finansal Başarısızlık Öngörü Modeli Önerisi\*

## Education Sector-Specific Financial Failure Model Proposal

### Koray Yapa

Sorumlu Yazar, Uşak Üniversitesi, koray.yapa@usak.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1421-7927

### Metin Çoşkun

Anadolu Üniversitesi, metincoskun@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3110-8650

### ÖZET

Finansal başarısızlık kavramına ait genel kabul görmüş bir tanımı bulunmamaktadır. Buna karşın işletmelerin veya kuruluşların finansal açıdan belirlenen hedeflere ulaşamaması veya mali yükümlülüklerini kısmen veya tamamen yerine getirememeleri durumlarını ifade eden genel bir tanımlama yapılmaktadır. Finansal başarısızlığın ciddi manada sosyal, ekonomik ve politik maliyetleri söz konusu olmaktadır. Bu maliyetleri önlemek adına çok sayıda finansal başarısızlık öngörü modeli sektör ayrımı gözetmeksizin sınırlı sayıda örneklem kullanılarak geliştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında eğitim sektörüne özgü finansal oranların seçilerek geniş ve kapsayıcı veri seti kullanılarak sektöre özgü finansal başarısızlık öngörü modeli geliştirilmiştir. Modelin elde edilmesinde 4 finansal başarısızlık tanımı, 3 değişken azaltma yöntemi (Rastgele Orman, Adım Adım İleri-Geri Seçim ve K-En Yakın Komşuluk) ve 4 sınıflandırma yöntemi (Yapay Sinir Ağları, Lojistik Regresyon, K-En Yakın Komşuluk ve Rastgele Orman) kullanılmıştır. Sektöre özgü tanım için net işletme sermayesi ve öz kaynak kavramları kullanılmış olup modelde 4 adet karlılık (Öz sermaye karlılığı, Aktif karlılığı, Satışların karlılığı ve Faaliyet Kârı/ (Aktif Toplamı - Mali Duran Var.) iki adet finansal yapı (Duran Varlıklar/ Öz Kaynaklar ve Duran Varlıklar/ (Uzun Vadeli YK + Öz Kaynaklar) ve bir adet devir hızı oranı (Net Çalışma Sermayesi devir hızı) yer almıştır. Eğitim sektörüne özgü öngörü modeli ortalama %95.6'lık doğruluk oranı ve ortalama %96.5'lik hassasiyet oranlarına sahip olup başarılı performans sergilemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Sektörü, Finansal Başarısızlık, Sınıflandırma Matrisi, Rastgele Orman, Öngörü Modeli

### ABSTRACT

There is no generally accepted definition of the concept of financial failure. On the other hand, a general definition is made that expresses the situations where businesses or organizations cannot reach the financially determined targets or partially or completely fail to fulfill their financial obligations. Financial failure has serious social, economic and political costs. In order to avoid these costs, many financial failure prediction models have been developed using a limited number of samples, regardless of sector. Within the scope of this study, a sector-specific financial failure prediction model was developed by using a wide and inclusive data set by selecting financial ratios specific to the education sector. In development of the model, four definitions of financial failure, three variable reduction methods (Random Forest, Stepwise Forward-Backward Selection and K-Nearest Neighborhood) and four classification methods (Artificial Neural Networks, Logistic Regression, K-Nearest Neighborhood and Random Forest) were used. For the sector-specific definition, the concepts of net working capital and equity are used. The model includes 4 profitability (Equity return (ROE), Asset profitability (ROA), Profitability of sales (ROS) and Operating Profit/ (Total Asset - Financial Fixed Assets)) and two financial structures (Fixed Assets/Equity and Fixed Assets/ (Long Term Liabilities + Equity)) and one turnover ratio (Net Working Capital turnover). The education sector-specific predictive model had an average accuracy of 95.6% and an average sensitivity of 96.5%, and showed a successful performance.

**Keywords:** Education Sector, Financial Failure, Confusion Matrix, Random Forest, Prediction Model

### GİRİŞ

Finansal başarısızlık, uzun zamandan beri üzerinde çalışılan finansal kavramların başında gelmektedir. Gerek başarısızlık kavramının subjektif olması gerekse de bu çalışmalarda kullanılan tekniklerin gün geçtikçe gelişmesi bu alanda yapılan çalışmaların çeşitliliğine ve gelişimine olanak sunmaktadır. Bu kavramı bu denli canlı tutan faktörlerin başında ekonomideki rolü

\* Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü "Sektörlere Özgü Finansal Başarısızlık Öngörü Modeli Önerisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir

gelmektedir. Ülke ekonomileri için işletmeler son derece hayati öneme sahiptir. Güçlü ve canlı bir ekonomiden bahsetmenin en temel unsurlarından biri güçlü ve sürekliliği olan işletmelere sahip olmaktır. Günümüzde bazı işletmelerin değeri pek çok ülkenin sahip olduğu milli gelir miktarından fazladır. Bu tür işletmelerin finansal sıkıntıya girmeleri sadece işletme paydaşlarını değil pek çok unsuru da etkilemektedir. İşletmeler genel itibarıyla sonsuz ömürlü olarak değerlendirilerek kurulurlar. Ancak bu durum her zaman için karşılık bulmamaktadır. Çeşitli nedenler ile işletmelerin bazıları faaliyetlerine son vermektedir. Bu durum içsel ve dışsal nedenler ile gerçekleşebilmektedir. Her ne sebep ile olursa olsun işletme faaliyetlerinin sonlanması ciddi maliyetleri bulunmaktadır. Bazen bulunduğu sektörde bazen de genel ekonomide zincirleme etkisi ile önemli sorunlar meydana getirebilmektedir. Bu sorunların üstesinden gelmek ve olası etkilerinin önüne geçebilmek adına işletmelerin finansal durumlarının belirli aralıklar ile takip edilmesi ve olumsuz sinyaller vermesi durumunda müdahale edilmesi önemli bir adım olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ilk çalışmalar Büyük Buhran (Great Depression) sonrasında gerçekleştirilmiştir. Daha sonrasında 1960'larda gelişen matematiksel ve istatistiksel yöntemler ile hız kazanan finansal başarısızlık çalışmaları günümüzde makine öğrenmesi ve yapay zeka destekli yöntemler ile entegre edilmesi ile farklı boyutlara ulaşmıştır.

Finansal başarısızlık kavramı pek çok çalışmada değişik tanımlamalar ile açıklanmaya çalışılmış ve tahmin edilmeye çalışılmıştır. Genel itibarıyla finansal başarısızlık kavramı işletmenin çeşitli sebeplerle mali sorumluluklarını kısmen veya tamamen yerine getirememesi olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu durumun tespitinin kolay ve belirgin olmaması sebebiyle literatürde, borçların veya imtiyazlı temettülerin ödenememesi, tasfiye, konkordato başvurusu veya yasal iflas gibi tespit edilmesi mümkün kavramlar ile açıklanmıştır (Beaver, 1966; Altman, 1968; Deakin, 1972). Bunların dışında nakit iflas, kredi temerrüdü, sermaye yeniden yapılandırılmaları, büyük çaplı kapanışlar, firmanın büyük bölümlerinin zorla elden çıkarılması, gayri resmi hükümet desteği, kredi sözleşmesinin yeniden yapılandırılması gibi kavramlar kullanılarak da açıklanmaya çalışılmıştır (Laitinen, 1992; Ward & Foster, 1997; Taffler & Agarwal, 2003). Yukarıda kullanılan kavramların yanında hem veri erişim anlamında kolay hem de yorumlanması bakımından daha elverişli olan ve işletmelerin iç ve dış paydaşları tarafından sıklıkla kullanılan muhasebe temelli değişkenler de kullanılmaya çalışılmıştır. İşletmelerin zarar etmeleri, aktif toplam veya öz kaynaklarında azalma, toplam yabancı kaynaklarında artma, net işletme sermayesinde azalma gibi göstergelerden de faydalanılmıştır (Brigham, Gapenski, & Ehrhardt, 1998; Yıllancı, Yıldız, & Kiracı, 2002; Uzun, 2005; Altman & Hotchkiss, 2005; Akgüç, 2010; Salur, 2015; Ural, Gürarda, & Önemli, 2015; Aksoy, 2018).

Finansal başarısızlık kavramı üzerindeki belirsizliğin yanında tahmin çalışmalarında kullanılan yöntem ve veri de son derece hayati öneme sahiptir. Literatürde bu alandaki çalışmaların ilk yoğunlaştığı dönemden günümüze kadar Tek ve Çok Değişkenli Diskriminant Analizi, Regresyon yöntemi, Markov Zincir Analizi, Lojistik Regresyon Modeli, Logit Modeli, Probit Modeli, Yapay Sinir Ağları, Rastgele Orman, K-en Yakın Komşuluk ve Genetik Algoritma gibi yöntemler kullanılmıştır. Özellikle makine öğrenme teknikleri gerek varsayıma dayalı çalışmaması gerekse de öğrenme sürecine sahip dinamik yapılara sahip olması sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir. Finansal başarısızlık öngörü çalışmalarında verinin niceliği ve niteliği de önem arz etmektedir. Tanımdan kaynaklanan sebeplerden ötürü tespiti ve erişimi kolay veriler ile çalışmalar yapılmaktadır. Bu durum veri niteliğini artırırken niceliği noktasında sorun çıkarmaktadır. Bu alanda Türkiye'de yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu BİST'te faaliyet gösteren işletmeler ile yapılmıştır (Keskin, 2002; Altaş & Giray, 2005; Benli, 2005; Çelik, 2009; Yakut & Elmas, 2013; Yıldız, 2021). Bu durum iki yönden sorun olmaktadır. Bunlardan ilki borsaya kote işletmelerin sayıca sınırlı olması itibarıyla sektörün tamamını temsil etmede yeterli olmayacağıdır. Diğeri ise sektörde küçük, orta ve büyük ölçekli çok sayıda firma olmasına karşın sadece borsada faaliyet gösteren büyük işletmelerin sektörü temsil etmede sorun teşkil edeceğidir. Ayrıca borsalarda her sektöre ait işletmenin olmaması veya çok az sayıda olması da bu sektörlerin özelinde çalışılmasını olanaksız kılmaktadır. Örneğin BİST'te Eğitim, Sağlık, Spor ve Diğer Sosyal Hizmetler başlığı altında toplanan grupta 9 işletme olmasına karşın eğitim sektöründe faaliyet gösteren işletme bulunmamaktadır.

Farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin finansal yapılarının farklı olması kaçınılmazdır. Örneğin İnşaat sektörü ve Toptan-Perakende Ticaret sektöründe dönen varlıkların aktif toplam içindeki payı ortalama %75'lerin üzerinde iken Gayrimenkul Faaliyetler sektörü ve Meslek, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler sektöründe bu oran ortalama %25 civarındadır. Öte yandan, İnşaat sektörü ve Kültür, Sanat, Eğlence, Dinlence ve Spor Faaliyet sektöründe öz sermayenin toplam varlıklara oranı ortalama %30'un altında iken Meslek, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler sektöründe bu oran %60'ın üzerindedir. Bu bağlamda sektör yapısını ve dinamikleri dikkate almadan geliştirilen finansal başarısızlık modelleri görece zayıf kalmaktadır. Literatürde bu zayıflığı gidermeyi hedefleyen az sayıda sektör bazlı çalışma olup bunlar veri sayısının az olması sebebiyle sınırlı sayıda kalmıştır. Bu çalışma kapsamında eğitim sektörü dinamiklerini içeren bir finansal başarısızlık öngörü modeli oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışmada kullanılacak verinin niceliği TÜİK ile yapılan protokol çerçevesinde yeterli düzeyde olup, kalitesi uygulanan filtreler ve değişken azaltma yöntemleri ile artırılmıştır. Bu vesile ile eğitim sektörüne özgü finansal oranların kullanılmasının yanı sıra 4 farklı finansal başarısızlık tanımı, 3 farklı değişken azaltma yöntemi ve 4 farklı sınıflandırma yöntemi yardımıyla bir öngö-

rü modeli tasarlanmıştır. Bu sayede eğitim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin gelecekte karşılaşmaları potansiyel başarısızlık risklerini önceden tespit edebilmeleri ve gerekli düzenlemeler ile bu risklerden kaçınmalarına olanak sağlanması hedeflenmiştir.

## **Yöntemler ve Metodoloji**

### **Yöntemler**

Çalışma kapsamında veri azaltma, değişken azaltma ve sınıflandırma yöntemleri belirli bir düzen içerisinde kullanılmaktadır. Bu kısımda finans literatüründe de sıklıkla kullanılan yöntemler hakkında genel bilgilendirme yapılmaktadır. Çok sayıda veri ile çalışmasının bir sonucu olarak veri kalitesi bazı durumlarda düşmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek adına finansal ve finansal olmayan filtrelerin yanında korelasyon ve aykırı değer tespit yöntemlerine başvurulmuştur. Öte yandan çok sayıda gözleme ilave olarak çok sayıda değişken ile de çalışmak bazı durumlarda sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Benzer yapıdaki değişkenlerin varlığı bazı yöntemlerin sonuçlarını olumsuz etkilerken, bazı yöntemlerde ise işlem ve zaman maliyetine sebebiyet vermektedir. Bu sürecin sağlıklı işlemesi ve finansal başarısızlık durumu ile ilişki finansal oranların tespit edilebilmesi amacıyla değişken azaltma işlemi için literatürde sıklıkla kullanılan yöntemlerden Rastgele Orman, Adım Adım İleri-Geri Seçim ve K-En Yakın Komşuluk yöntemleri tercih edilmiştir. Tanıma özgün finansal oranların tespit edilerek bir öngörü modelinin oluşturulması sonrasında yöntemlerinin performanslarının sınıflandırma matrisi ile ölçülmesi adına Rastgele Orman, Lojistik Regresyon, Yapay Sinir Ağları ve K-En Yakın Komşuluk yöntemleri kullanılmıştır. Veri azaltma yöntemleri olan filtrelemeler, korelasyon ve aykırı değer tespit yöntemlerine metodoloji kısmında değinildiği için bu kısımda yer almamaktadır.

### **Değişken Azaltma Yöntemleri**

Çalışma kapsamında finansal başarısızlık öngörü modellerinde sıklıkla yer alan ve işletmelerin mevcut ve gelecekteki durumları hakkında yeterli düzeyde bilgi içeren 46 adet finansal oran hesaplanmaktadır. Bu oranlardan bazıları finansal başarısızlık durumları ile yüksek ilişkili olurken bazıları ise düşük ilişkiye sahiptir. Öngörü modellerinde kullanılmak üzere tanıma uygun biçimde değer alan finansal başarısızlık değişkeni ile finansal oranlar arasındaki ilişkinin tespiti model kurulumu açısından son derece önem arz etmektedir. Bu bağlamda değişken azaltma sürecinde kullanılan yöntemlere ilişkin genel bilgiler aşağıda yer almaktadır.

**Rastgele orman yöntemi:** Finans literatüründe de sıklıkla kullanılmaya başlanan yöntem hem sınıflandırma hem de regresyon çalışmalarında tercih edilmektedir. Özellikle doğrusal ilişkili olmayan problemlerin çözümünde kullanılan yöntem Karar ağacı modelinden esinlenerek geliştirilmiştir. Yöntem çok sayıda küme oluşturup bunları en iyi ayırma noktasında düğümler elde ederek birbirleri ile ilişkisiz rastgele karar ağaçları (modeller) oluşturmaktadır. Ağaçlardan bir kısmı düşük performans gösterirken diğerlerinin yüksek performans göstermesi bir bütün olarak ağaçların doğru yönde hareket etmesine imkân tanınması ile yüksek performans elde edilmesini sağlamaktadır. Finansal oranlar ile finansal başarısızlık arasındaki ilişkinin tespiti noktasında yöntem tarafından sunulan değişken önem dereceleri kullanılmaktadır. Yöntem tarafından iki tür önem ölçüsü hesaplanmaktadır. İlk önem ölçütünde değişkenlerin eklenip çıkarılması suretiyle model doğruluğunun nasıl etkilendiği hesaplanmaktadır. İkinci ölçüt ise değişken düğümlerinin tüm ağaçlar ile arasındaki ilişki Gini endeksi yardımıyla değerlendirilerek hesaplanmaktadır (Şirin, 2020). Çalışmada doğruluktaki azalma veya hata kareleri ortalamasındaki artış (%IncMSE) değişkenlerin önem derecesi olarak değerlendirilmiştir.

**Adım Adım İleri-Geri Seçim:** Çok değişkenli regresyon analizlerinde uyumluluk oranı ( $R^2$ ) model hakkında genellikle yeterli düzeyde bilgi sağlamaktadır. Bu oran bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücü olarak kullanılmaktadır. Bu noktadan hareket ile değişkenlerin bağımlı değişkene ve modele katkılarının tespit edilebildiği yöntem olan Adım adım ileri-geri seçim (SFBS) regresyonu kullanılmaktadır. İleri seçimde ilk olarak sabit terimli bir model oluşturup daha sonrasında etkili değişkenlerin modele ilave edilmesi ile her değişkenin etkisinin düşük p-değeri, uyumluluk değerinde en yüksek artış veya modelin hata ölçütlerinde en yüksek düşüşe neden olması gibi kriterlere bakılmaktadır. Geri seçimde ise tüm değişkenlerden oluşan tam model regresyona tabi tutulduktan sonra en etkisiz değişkenler modelden çıkarılarak en yüksek p-değerine, uyumluluk değerinde az düşüş veya modelin hata ölçütlerinde düşük bir artışa sebebiyet olma gibi kriterlere bakılmaktadır. Bu çalışmada, yöntem her iki yönlü seçim olarak kullanılmıştır. Elde edilen regresyon modelinde her hangi bir sıralama veya önem derecesi olmamakla birlikte modelde yer alan tüm değişkenler model kurulumu aşamasında değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

**K-En Yakın Komşuluk:** Hem sınıflandırma hem de regresyon problemlerinde sıklıkla kullanılan yöntem, test edilen gözleme en yakın k adet gözlemin sayıca hangi sınıfa ait olduğunun tespiti şeklindedir. Rastgele orman yönteminde olduğu gibi değişken-

lere ilişkin bir önem derecesi hesaplanmaktadır. Bu hesaplamayı iki farklı yöntem ile gerçekleştirmektedir. Bunlardan birincisinde gözlemlerin diğer gözlemlere olan mesafelerinin ağırlıklandırılması ile hesaplanmaktadır. İkincisinde ise SFBS yönteminde de olduğu gibi ekleme ve çıkarma işlemleri neticesinde model performansındaki değişimi baz alarak hesaplanmaktadır. Çalışma kapsamında ilk yöntemden elde edilen önem dereceleri dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

### **Sınıflandırma Yöntemleri**

Değişken azaltma yöntemlerinden elde edilen bilgiler kullanılarak oluşturulan modellerin performansları denetlemek amacıyla sınıflandırma yöntemlerine başvurulmuştur. Finansal başarısızlık durumlarının tespiti noktasında modellerin performansları son derece öneme sahiptir. Gerçekte başarısız işletmenin yanlış sınıflandırılmasının maliyeti veya gerçekte başarısız olmayan işletmenin başarısız olarak sınıflandırılmasının maliyeti göz önüne alındığında doğru sınıflandırmanın önemi ortaya konmaktadır. Modeller için dört adet farklı sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Bunlara ilişkin genel bilgiler aşağıda yer almaktadır.

**Yapay Sinir Ağları (ANN):** Çıkış noktası fen bilimleri olmasına karşın, diğer disiplinler tarafından da başarılı performansı sebebiyle tercih edilen yöntem denetimli ve denimsiz olarak çalışabilmektedir. Yöntem genel itibarıyla girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. İlk katmanda probleme ilişkin girdiler yer alırken, gizli katmanda bu girdiler çeşitli yöntemler ile ağırlıklandırılarak bir toplam üretmektedir. Son katmanda ise bu toplam belirli kriterler ile çıktıya dönüşmektedir. Yöntem, kullanılacağı probleme uygun biçimde değiştirilebilen toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu, öğrenme stratejisi ve öğrenme kuralları gibi unsurlar barındırmaktadır (Öztemel, 2012). Çalışma kapsamındaki sınıflandırma probleminde, çıktının 0.5'ten büyük olması durumunda finansal başarısızlık, 0.5'ten küçük olması durumunda ise finansal başarısızlık olmadığı şeklinde değerlendirme yapılmıştır.

**Lojistik Regresyon (LR):** Lojistik Regresyon yöntemi finansal başarısızlık çalışmalarının yoğunlaştığı ilk dönemlerde sıklıkla kullanılmıştır. Hesaplama kolaylığı ve uygulama kolaylığı gibi sebeplerden ötürü bu alanda çok sayıda çalışmada tercih edilmiştir. Bağımlı ile bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki olmaması, bağımlı değişkenin kesikli değişken olması ve doğal logaritmasının alınarak hesaplamaya katılması bakımından geleneksel regresyon yönteminden ayrılmaktadır. Ayrıca çalışmada kullanılan diğer yöntemler sadece çıktı ile sınıflandırma matrisi sağlarken, LR yöntemi modelde yer alan değişkenlerin katsayılarını da sunması ile farklılaşmaktadır. Modele ilişkin regresyon denkleminde test verilerinin uygulanması sonucu elde edilen skor 0.5'ten büyük olması durumunda finansal başarısız, 0.5'ten küçük olması durumunda ise finansal başarısız olmayacağı şeklinde sınıflandırmaya tabi tutulmuştur.

**K-En Yakın Komşuluk (KNN):** Değişken azaltma yöntemi olarak da kullanılan yöntem denetimli öğrenme yöntemlerinden biridir. Sınıflandırma sürecinde de verilerin benzerlikleri ve yakınlıkları dikkate alınarak sınıflandırma süreci gerçekleştirilmektedir. Test veri setinden alınan gözlemin k adet komşusunun eğitim süreci sonucunda oluşan kümelere yakınlarına bakılarak karar verilmektedir. Yöntemin performansında k sayısı ve mesafe ölçme yöntemi önemli rol oynamaktadır. Euclidean, Manhattan, Minkowski, Cosine, Jaccard veya Hamming gibi ölçme yöntemleri problemin yapısına uygun biçimde tercih edilmektedir. Çalışma kapsamında Euclidean ölçütü kullanılmıştır. İdeal k sayısı için R programında kullanılan paketin doğruluk oranı (accuracy) temel olarak sunulan optimal değer dikkate alınmıştır.

**Rastgele Orman (RF):** Değişken azaltma sürecinde de kullanılan yöntem, yüksek varyans ve düşük taraflılık durumlarının her ikisini de kullanmanın yanı sıra yüksek varyansı bir takım fonksiyonlar yardımıyla düşük hale getirmesi ile başarılı sınıflandırma tahminleri gerçekleştirmektedir. Yöntem genel itibarıyla verilerden elde edilen küçük örneklemelerin Karar ağacı tekniği ile eğitilmesi süreci ile başlamaktadır. Daha sonrasında, test kısmında ağaçların çıktıları baz alınarak çoğunluğun tercihi ile bir çıktıya ulaşmaktadır. Çıktının kesikli bir değişken olması durumunda çoğunluğa bakılmasına karşın sürekli olması durumunda ortalaması alınarak işleme alınmaktadır (Sruthi, 2021).

### **Metodoloji**

Çalışma kapsamında Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) tarafından sektör istatistiklerini oluşturmak amacıyla toplanan verilerden faydalanılmıştır. Bu veriler için Anadolu Üniversitesi ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) arasında bir protokol düzenlenmiştir. Verilerin ilk toplandığı yer olan TCMB'de veri sistem güncellemesi sebebiyle, 2009-2019 dönemlerine ait veriler TÜİK üzerinden elde edilmiştir. Veri toplama süreci zorunlu ve gönüllü olarak gerçekleştirilmesinin bir sonucu olarak bazı verilerin yanlış veya hatalı girildiği tespit edilmiştir. Bundan dolayı finansal başarısızlık öngörü modeli oluşturulurken sağlıklı veri seti ile çalışabilmek adına pek çok kısıt ve filtreleme yoluna gidilmiştir. TÜİK tarafından üç dosya halinde paylaşılan

veriler, her dosyada ortak alan işletme kimlik numarası ve faaliyet yılları baz alınarak tek dosya haline getirildikten sonra dokuz aşamada öngörü modeli elde edilmiştir. Verilerin yatay düzleminde işletmelere ilişkin gözlemler yer alırken dikey düzleminde ise bilanço ve gelir tablosu hesapları yer almaktadır. Veri kalitesini artırmak adına uygulanan filtreleme, korelasyon ve aykırı değer tespitleri ilgili aşamalarda kısa biçimde özetlenmiştir.

**Veri Ayıklama I (Yatay Düzlem):** TCMB tarafından toplanan verilerin bir kısmı gönüllülük esasına dayalı biçimde elde edilmesinden kaynaklı bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. Hatalı ve tekrarlı girilen hesap kalanları gibi veri kalitesini düşüren durumlara karşın "Yeni kimlik" numarası adı altında bir değişken oluşturulmuştur. Bu değişken işletmelerin maskelenmiş kimlik numaraları ve verilerin ait olduğu yılın yan yana yazılması elde edilmiştir. (Ör. 20000480172012). Dosya içerisinde mükerrer girişleri tespit etmek ve elemek amacıyla ilk olarak tüm dosyalardaki yeni kimlik numaralarının eşleşmesi sağlanmıştır. Sonrasında ikinci bir kontrol ve filtre olması bakımından bilançodan elde edilen Dönem Net Kâr/Zarar hesabı ile gelir tablosundan elde edilen Dönem Net Kâr/Zarar kalanlarının eşleşmesi dikkate alınarak gerekli ayıklamalar yapılmıştır.

**Veri Filtreleme:** Elde edilen verilerin bazılarında hesaplamalara dahil edilmesi uygun olmayan ve hatalı girilen değerlerin olduğu tespit edilmiştir. Çok küçük değerlerde aktif toplamı veya diğer hesaplar ile uyumsuz çok yüksek değere sahip hesapların veri setinden çıkarılması adına bazı muhasebe hesapları için alt limitler belirlenmiştir. Bu limitlerin üzerinde değerlere sahip işletmelere ait veriler dikkate alınmıştır. Filtrelemede kullanılan hesaplar; stoklar, aktif/pasif toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar, öz kaynaklar, dönem kar/zararı ve net satışlar olarak belirlenmiştir. Kullanıma elverişli verilere ulaşabilmek için uygulanan altı finansal filtre aşağıda yer almaktadır.

- Finansal Filtre 1: Stoklar hesabı kalanı 1000 TL'den az olması,
- Finansal Filtre 2: Pasif/Aktif toplamı 5000 TL'den az olması,
- Finansal Filtre 3: Kısa vadeli yabancı kaynaklar hesabının 500 TL'den az olması,
- Finansal Filtre 4: Özkaynaklar hesabının 5000 TL'den az olması,
- Finansal Filtre 5: Dönem Kâr/Zarar hesabının 0 TL olması,
- Finansal Filtre 6: Net Satışların 1000 TL'den az olması.

**Finansal Başarısızlık Tanımlama:** Literatürde pek çok finansal başarısızlık tanımı yer almaktadır. Bu tanımlar içerisinde genel kabul gören bir tanım olmamakla beraber bazı kriterler bu tanımlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu kriterlerden öz kaynaklar, net işletme sermayesi ve kârlılık kavramları kullanılarak dört adet farklı finansal başarısızlık tanımı elde edilmiştir. Tanımlarda yer alan kriterleri sağlayan işletmeler o yıl için finansal başarısız sayılıp 1 (bir) değeri alırken sağlamayanlar finansal başarısız olmayan olarak adlandırılıp 0 (sıfır) değeri alacak şekilde ikili değişken kullanılmıştır. Bu işlem ile finansal başarısızlık durumuna ilişkin değişkenler elde edilmiştir. Tanımlara ilişkin açıklamalar ve matematiksel gösterimleri aşağıda yer almaktadır.

**Finansal başarısızlık tanım 1 (FBT\_1):** İşletmenin iki yıl art arda dönem net kâr/zararı hesabının negatif olması ve öz kaynaklar hesabında önceki yıla nazaran %10 üzerinde azalma olması durumunda, işletme o yıl için finansal başarısız olarak tanımlanmıştır.

$$FBT_1 = \begin{cases} 1; & KZ_{t-1}, KZ_t < 0 \text{ ve } \frac{\Delta KZ_t - \Delta KZ_{t-1}}{\Delta KZ_{t-1}} < -0.1 \\ 0; & \text{yukarıdaki şartlar gerçekleşmez ise} \end{cases} \quad (1)$$

**Finansal başarısızlık tanım 2 (FBT\_2):** İşletmenin iki yıl art arda dönem net kâr/zararı hesabı ve net işletme sermayesinin negatif olması durumunda, işletme o yıl için finansal başarısız olarak tanımlanmıştır.

$$FBT_2 = \begin{cases} 1; & KZ_{t-1}, KZ_t < 0 \text{ ve } NİS_{t-1}, NİS_t < 0 \\ 0; & \text{yukarıdaki şartlar gerçekleşmez ise} \end{cases} \quad (2)$$

**Finansal başarısızlık tanım 3 (FBT\_3):** İşletmenin iki yıl art arda net işletme sermayesinin negatif olması ve öz kaynaklar hesabının önceki yıla nazaran %10 üzerinde azalma olması durumunda, işletme o yıl için finansal başarısız olarak tanımlanmıştır.

$$FBT_3 = \begin{cases} 1; & NİS_{t-1}, NİS_t < 0 \text{ ve } \frac{\Delta KZ_t - \Delta KZ_{t-1}}{\Delta KZ_{t-1}} < -0.1 \\ 0; & \text{yukarıdaki şartlar gerçekleşmez ise} \end{cases} \quad (3)$$

**Finansal başarısızlık tanım 4 (FBT\_4):** İşletmenin iki yıl art arda dönem net kâr/zararı hesabı ve net işletme sermayesinin negatif olmasının yanında öz kaynaklar hesabında bir önceki yıla nazaran %10 üzerinde azalma olması durumunda, işletme o yıl için finansal başarısız olarak tanımlanmıştır.

$$FBT_4 = \begin{cases} 1 ; & KZ_{t-1}, KZ_t < 0 \text{ ve } NIS_{t-1}, NIS_t < 0 \text{ ve } \frac{\Delta ZK_t - \Delta ZK_{t-1}}{\Delta ZK_{t-1}} < -0.1 \\ 0 ; & \text{yukarıdaki şartlar gerçekleşmez ise} \end{cases} \quad (4)$$

**Finansal oran hesaplama:** Finansal başarısızlık öngörü modelleri genellikle finansal oranlar kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. İşletmelerin belirli dönemlerde finansal yapılarını kontrol ve analiz etmek için kullandıkları finansal oranlar, finansal başarısızlık modellerinde de yer alarak işletmenin geleceği hakkında söz sahibi olmaktadır. TCMB tarafından sektör bilançolarından hesaplanan 8 adet likidite oranı, 17 adet finansal yapı, 8 adet devir hızı ve 17 adet kârlılık olmak üzere 47 finansal oran paylaşılmaktadır. Çalışma kapsamında az sayıda verisi olmasından ötürü dağıtılmamış kar oranı (KO\_6) haricinde diğer tüm oranlar hesaplanmalara dahil edilmiştir. Hesaplamaya dahil edilen oran grupları ve hesaplanış biçimleri Eklerde yer almaktadır (Ek.1-2-3-4).

**Veri Ayıklama II (Dikey Düzlem):** Hesaplanan finansal oranların bazı işletmelerde kullanılmaması veya eksik veri girişi yapılması hem veri setinin daralmasına hem de ileride kullanılacak yöntemlerin performanslarının olumsuz etkilenmesine vesile olmaktadır. Finansal oranlar içerisinde sonucu sıfır, sonsuz veya tanımsız olarak elde edilen oranları tespit etmek için dört filtre kullanılmıştır. Her bir oran için dört filtre sonucu toplanarak toplam gözlem sayısına bölünmesi ile finansal oranın veri kayıp oranı elde edilmiştir. Veri kayıp oranı %20'yi aşan finansal oranlar veri setinden çıkarılmıştır.

Filtre 1: Finansal oranı sıfıra eşit olanlar,

Filtre 2: Finansal oranı sonsuz olarak hesaplananlar,

Filtre 3: Finansal oranı eksi sonsuz olarak hesaplananlar,

Filtre 4: Finansal oranı hesaplanamayanlar (NA).

**Aykırı Değer Tespiti ve Korelasyon Analizi:** Kullanıma elverişli olmayan finansal oranların veri setinden çıkarılmasının yanı sıra benzer etkileşime sahip finansal oranların da tespit edilerek veri setinden çıkarılması amacıyla korelasyon analizi kullanılmıştır. İki değişkenin aralarındaki ilişkinin yönü ve şiddeti bulmak adına kullanılan korelasyon analizi, regresyon ve diğer yöntemlerde meydana gelecek sorunların giderilmesinde önemli rol üstlenmektedir. Korelasyon analizinin sağlıklı bir veri seti ile yapılması adına veri setinde yer alan finansal oranların aykırı değer aralıkları belirlenerek bu aralık dışında kalan oranlara ait gözlemlerin veri setinden çıkarılması son derece önem arz etmektedir. Aykırı değer tespiti noktasında Desiller arası açıklık (Inter Decile Range, IDR) yöntemi tercih edilmiştir. Veriler sıralandığında ilk yüzde on (Q(0.10)) ve son yüzde on (Q(0.90)) arasındaki fark hesaplandıktan sonra, bu değer 1.5 katsayısı ile çarpılarak Q(0.90) değerine eklenerek üst limit, Q(0.10) değerinden çıkarılarak alt limitler elde edilmektedir. Bu aralık dışındaki değerler aykırı değer olarak değerlendirilip veri setinden çıkarılmıştır. Bu yeni veri setine sadece finansal oranların kendi aralarındaki ilişkileri tespit etmek adına korelasyon analizi yapılmıştır. Bazı finansal oranların hesaplanmasında aynı muhasebe kalemlerinin kullanılması neticesinde çok yüksek ilişkili oranların çıkması beklenmektedir. Analiz neticesinde mutlak değeri 0.95'i aşan finansal oranlardan diğer oranlar ile arasındaki korelasyon katsayı ortalaması yüksek olan oran veri setinden çıkarılmıştır.

**Değişken Azaltma İşlemleri:** Bu aşamada finansal çalışma alanlarında sıklıkla kullanılan Rastgele Orman (RF), Adım Adım İleri-Geri Seçim (SFBS) ve K-en Yakın Komşuluk (KNN) olmak üzere üç farklı değişken azaltma yöntemi kullanılmıştır. Korelasyon analizinde finansal oranların kendi aralarındaki ilişki dikkate alınırken, bu yöntemler yardımıyla finansal başarısızlık tanımı değişkeni ile finansal oranlar arasındaki ilişki tespit edilmektedir. RF yönteminde süreç rassal giriş değerleri ile başlamasından kaynaklanacak taraflı seçimlerin önüne geçebilmek adına aynı işlem 10 kez farklı rassal giriş katsayıları atanarak gerçekleştirilmektedir.

**Model Kurma:** Değişken azaltma yöntemleri tarafından finansal başarısızlık tanımı ile yüksek ilişki olan finansal oranlar model kurulumu için kullanılmıştır. Yöntemlerin tümü tarafından seçilen finansal oranlar o tanıma özgü model olarak değerlendirilmiştir.

**Sınıflandırma İşlemleri:** Tanıma özgü elde edilen öngörü modelleri, performanslarının tespit edilmesi amacıyla sınıflandırma işlemine tabi tutulmuştur. İşletmelerin finansal başarısızlığa uğrayıp uğramayacağını önceden tespiti hayati önem arz etmektedir. Dolayısıyla önerilen modellerin performanslarını ölçmek adına Yapay Sinir Ağları (ANN), Lojistik Regresyon (LR), K-en Yakın Komşuluk (KNN) ve Rastgele Orman (RF) sınıflandırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Sınıflandırma işlemlerinde kullanılmak üzere finansal başarısızlık sayısı baz alınarak aynı miktarda finansal başarısız olmayan gözlemlerden oluşan dengeli veri seti kullanılmıştır. Seçilen verilerin taraflı olabileceği noktasından hareket ile finansal başarısız olmayan gözlemler rassal biçimde 10 kez seçilerek mevcut başarısız gözlemler ile birleştirilerek 10 farklı veri seti oluşturularak sınıflandırma işlemlerine



geçilmiştir. Diğer bir ifade ile aynı tanım için dört yöntem 10 kez farklı veri setleri ile çalışarak öngörü modellerinin performansları değerlendirilmiştir. Gerçekleşen 10 farklı analiz sonuçlarının ortalamaları alınarak değerlendirme yapılmıştır. Bu durumdan kaynaklı sınıflandırma matrisleri ondalık sayılı ifadeler içermektedir. Ancak yorumlamalarda kolaylık olması adına ondalıklı sayılar yuvarlanarak kullanılmıştır. Tüm yöntemler için ortak tanımlanan yukarıdaki süreçlerden sonra her bir yöntem kendi içerisinde %80 eğitim ve %20 test verisi olmak üzere iki parçaya ayrılarak çalıştırılmıştır. Yöntemler eğitim aşamasında öğrenme sürecini tamamladıktan sonra test kısmında sınıflandırma matrisleri elde edilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Matrislerin düzenlenmesi ve performanslarının ölçülmesi ile ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 1. Sınıflandırma Matrisi**

		Tanıma göre gerçek değer	
		Fin. Başarısız Değil (0)	Finansal Başarısız (1)
Tahmin	Fin. Başarısız Değil (0)	TN	FN
	Finansal Başarısız (1)	FP	TP

- Gerçek değeri 1 ve tahmin değeri 1 ise Gerçek Pozitif (True Positive, TP),
- Gerçek değeri 1 ve tahmin değeri 0 ise Yanlış Negatif (False Negative, FN),
- Gerçek değeri 0 ve tahmin değeri 0 ise Gerçek Negatif (True Negative, TN),
- Gerçek değeri 0 ve tahmin değeri 1 ise Yanlış Pozitif (False Positive, FP).

**Doğruluk Oranı (Accuracy):** Tanıma gereği finansal başarısız olanları başarısız, başarısız olmayanları başarısız olmayan olarak doğru sınıflandırma neticesinde elde edilen doğruluk oranı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\text{Doğruluk Oranı} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (5)$$

**Gerçek Pozitif Oran (TPR):** Tanıma gereği finansal başarısızlık olan gözlemlerin hangi oranda doğru sınıflandırıldığı tespit etmede kullanılmaktadır. Tip 2 hata ile ilişkilidir. Hassasiyet (Sensitivity) oranı olarak da adlandırılmaktadır.

$$\text{Hassasiyet (TPR)} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (6)$$

**Gerçek Negatif Oran (TNR):** Tanıma gereği gerçekte başarısız olmayanların doğru sınıflandırılma oranını göstermektedir. Tip 1 hata ile ilişkilidir. Özgüllük (Specificity) olarak da adlandırılmaktadır.

$$\text{Özgüllük Oranı (TNR)} = \frac{TN}{TN+FP} \quad (7)$$

**Kesinlik (PPV):** Finansal başarısız olarak tahmin edilenlerin ne oranda doğru sınıflandırıldığını gösteren ve Tip 1 hata ile ilişkili olan orandır.

$$\text{Kesinlik (PPV)} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (8)$$

**Negatif Tahmin Değeri (NPV):** Finansal başarısız olmayan olarak tahmin edilenlerin ne oranda doğru sınıflandırıldığını gösteren ve Tip 2 hata ile ilişkili olan orandır.

$$\text{Neg. Tahmin Değeri (NPV)} = \frac{TN}{TN+FN} \quad (9)$$

Yukarıdaki ölçütlerin sınıflandırma matrislerinin yapısı, dağılımı ve araştırma sorusunun hedefine bağlı olarak yanıtıcı olabileceği durumlarda, bu ölçütler yardımıyla hesaplanan pek çok ölçüt bulunmaktadır. Bunlara ilişkin hesaplamalar aşağıda yer almaktadır.

**F1 Skoru:** Kesinlik ve Hassasiyet oranlarının harmonik ortalaması olup dengeli ve dengesiz matrislerde Doğruluk oranından daha fazla bilgi sunduğu öne sürülmektedir (Witten & Frank, 2005).

$$\text{F1 Skoru} = 2 * \frac{PPV * TPR}{PPV + TPR} \quad (10)$$

**Matthews Korelasyon Katsayısı (MCC):** İkili sınıflandırma problemlerinde kullanılan bir kriterdir ve korelasyon katsayısı gibi -1 ile +1 arasında değerler almaktadır. Katsayının +1'e yakın olması sınıflandırmanın başarılı olduğunu, -1'e yakın olması sınıflandırmanın başarısız olduğunu göstermektedir. Katsayı sıfıra yakın değerler alıyorsa, sınıflandırmanın rastgele olduğu sonucuna varılmaktadır.

$$\text{MCC} = \sqrt{TPR * TNR * PPV * NPV} - \sqrt{(1 - TPR) * (1 - TNR) * (1 - PPV) * (1 - NPV)} \quad (11)$$

**Sınıflandırma Başarı Endeksi (CUI):** Sınıfa özgü simetrik bir ölçüt olup TPR ve PPV ölçütlerinin toplanıp birden çıkarılması ile hesaplanmaktadır. Endeks -1'e yaklaştıkça her iki ölçütteki hataların maksimum olduğunu, +1'e yaklaştıkça ise minimum olduğu varsayılmaktadır. Kulczynski ölçütü olarak da adlandırılmaktadır (Labatut & Cherif, 2011).

$$CUI = TPR + PPV - 1 \quad (12)$$

**Fowkes-Mallows Endeksi (FMI):** TPR ve PPV ölçütlerinin geometrik ortalamalarından elde edilen bir ölçüt, 0 ile 1 arasında değerler almakta olup 1'e yaklaştıkça sınıflandırmanın başarılı olduğunu göstermektedir (Bihari, Tripathi, & Deepak, 2019).

$$FMI = \sqrt{TPR * PPV} \quad (13)$$

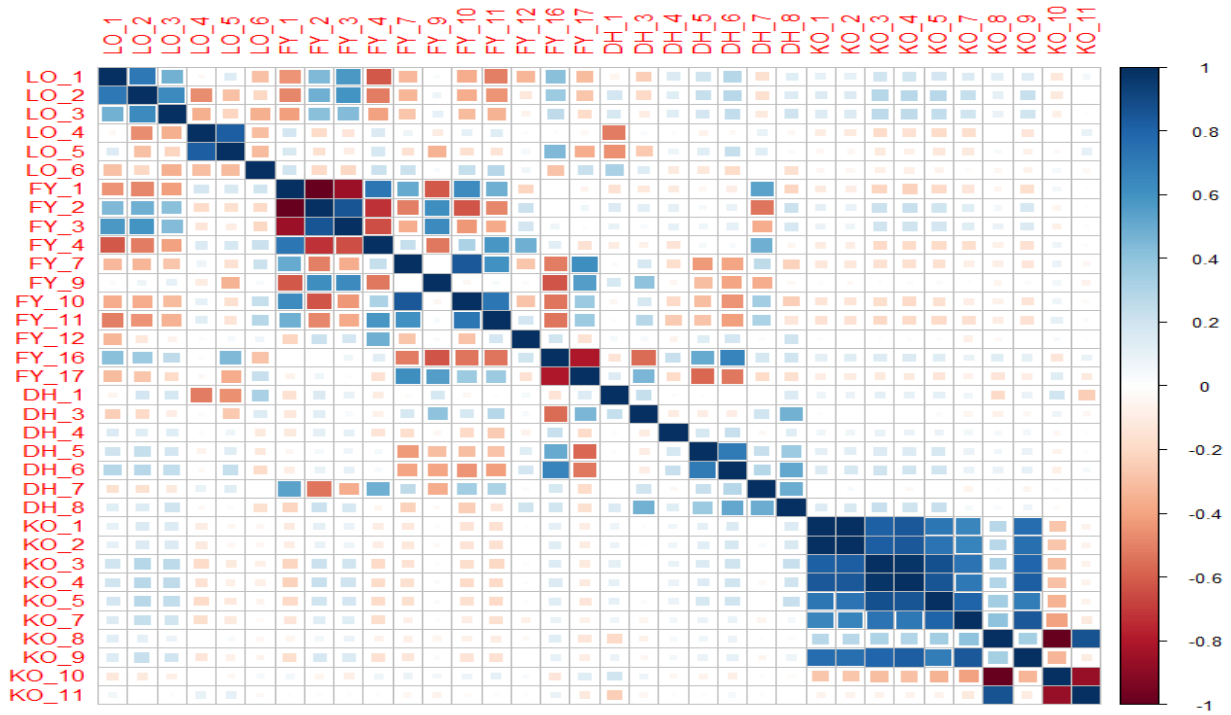
**Kritik Başarı Endeksi (CSI):** Endeks gerçek pozitiflerin performansının hesaplanmasında kullanılmakta olup 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Endeks değeri sıfıra yaklaştıkça kötü, bire yaklaştıkça iyi performans olduğunu göstermektedir (Schaefer, 1990).

$$CSI = \frac{TP}{TP+FN+FP} \quad (14)$$

## Bulgular

Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması olan NACE (Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne) Rev.2 sınıflandırmasında P başlığı altında yer alan Eğitim sektöründe 2009-2019 yılları arasında faaliyet gösteren işletmelere ait gözlem sayısı 98722 olarak elde edilmiştir. Eğitim sektörü altında Okul öncesi eğitim, İlköğretim, Ortaöğretim, Ortaöğretim sonrasında yükseköğretim derecesinde olmayan eğitim ve yükseköğretim, Eğitimi destekleyici faaliyetler ve Diğer eğitim adında alt başlıklar yer almaktadır. 2021 yılı verilerine göre bu sektörde 10374 Mikro, 4828 Küçük, 1039 Orta ve 93 adet Büyük ölçekli olmak üzere 16334 işletme ve 286562 çalışan yer almaktadır. Sektör oluşturan işletmelerden elde edilen genel bilanço rakamlarına göre dönen varlıkları 28.9 milyar TL, duran varlıkları 25.2 milyar TL olmak üzere aktif toplamı 54.1 milyar TL olarak hesaplanmıştır. Diğer muhasebe hesaplarına bakıldığında ise kısa vadeli yabancı kaynakları 33.9 milyar TL, uzun vadeli yabancı kaynakları 7.3 milyar TL ve öz kaynakları 12.9 milyar TL olarak tespit edilmiştir. Sektörün gelir tablosunda net satışları 31.7 milyar TL, satışların maliyeti 24 milyar TL ve net kâr 1.4 milyar TL olarak görülmektedir. 2021 yılı sonu itibarıyla kar eden işletme sayısı 7165 olurken zarar eden işletme sayısı 8751 olup 481 işletmede kar veya zarar oluşmamıştır (TCMB, 2022).

Metodoloji kısmındaki aşamalardan ilki olan yatay veri ayıklama süreci sonrasında 98722 olan gözlem sayısı eğitim sektöründe %2.1 oranında kayıp ile 96645 adet gözlem kalmıştır. İkinci aşama olan finansal veri filtreleme süreçleri sonucunda stok hesabı kalani 1000TL'den az olan işletmeler veri setinden çıkarılması sonucunda elde kalan gözlem sayısı 40682'ye düşmüştür. Kalan veriye pasif toplamı ile ilgili filtre uygulandığında 40619, kısa vadeli yabancı kaynaklar ile ilgili filtre uygulandığında 40253, öz kaynaklar ile ilgili filtre uygulandığında 24449, dönem kâr/zararı ile ilgili filtre uygulandığında veri kaybı olmamış, net satışlar ile ilgili filtre uygulandığında 23482 gözlem kalmıştır. Üçüncü aşama olan finansal başarısızlık tanımlama sürecinde kârlılık ve öz kaynak hesapları dikkate alınarak oluşturulan FBT\_1 tanımda 1199 başarısız, 13009 başarısız olmayan gözlem, kârlılık ve net işletme sermayesi hesapları baz alınarak oluşturulan FBT\_2 tanımda 951 başarısız, 13257 başarısız olmayan gözlem, net işletme sermayesi ve öz kaynaklar hesaplarına bakılarak oluşturulan FBT\_3 tanımda 1007 başarısız, 13201 başarısız olmayan gözlem ve diğer tanımlara göre görece daha katı kriter baz alınarak her üç unsuru da içerisinde barındıran FBT\_4 tanımda 547 başarısız, 13661 başarısız olmayan gözlem elde edilmiştir. Dördüncü aşama bu gözlemlere ilişkin toplam 46 finansal oran hesaplanarak finansal başarısızlık öngörü modeli elde etmek için kullanılacak veri setine geçiş yapılmıştır. Beşinci aşamada veri kayıp oranı %20'yi aşan LO\_7, LO\_8, FY\_5, FY\_6, FY\_8, FY\_13, FY\_14, FY\_15, DH\_2, KO\_12, KO\_13 ve KO\_14 oranları ortalama %51.53 veri kayıp oranı veri setinden çıkarılmıştır. Altıncı aşama öncesinde eksik veriye sahip gözlemlerin ve değişkenlerin çıkarılması ile veri setinde 13997 gözlem ve 34 finansal oran yer almıştır. Altıncı aşamada finansal oranlara ilişkin aykırı değer sayıları tespit edilerek veri setinden çıkarılmıştır. Kalan veri setinde yer alan finansal oranlara uygulanan korelasyon analizi Şekil 1'de görüldüğü gibidir. Şekilde de görüldüğü üzere FY\_1 ile FY\_2 oranları negatif yönlü, KO\_1 ile KO\_2, KO\_3 ile KO\_4 ve KO\_8 ile KO\_10 oranları ise pozitif yönlü yüksek korelasyona sahiptir. Analiz neticesinde FY\_2, KO\_2, KO\_3 ve KO\_10 oranları veri setinden çıkarılmıştır. Bu noktadan sonra finansal oranların yanında finansal başarısızlık durumu değişkenlerinin eklenmesi ile dört ayrı veri seti oluşturulmuştur. Sektörü temsil eden finansal oranların tespit edilmesi ile birlikte 6. aşamaki aykırı değer tespiti sadece bu oranlar baz alınarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Finansal oranlara ait korelasyon görseli

Çalışmanın bu kısmına kadar ki aşamalar ve elde edilen bulgular dört farklı tanım için de aynı olurken bu noktadan sonra uygulanan aşamalar finansal başarısızlık tanımlarının veri setine özgü biçimde gerçekleşmektedir. Zaman ve yer tasarrufu açısından dört tanım içerisinde en yüksek sınıflandırma performansına sahip olan tanıma ilişkin bulgular ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda finansal başarısızlık tanımları ile finansal oranlar arasındaki yüksek bağın üç yöntem tarafından tespit edilmesi durumunda, o tanıma ilişkin öngörü modeli bu oranlar ile oluşturulmaktadır. Analizler neticesinde FBT\_1 tanımında 3, FBT\_2 ve FBT\_3 tanımlarında 7 ve FBT\_4 tanımında ise 6 finansal oran yer almıştır.

Kurulan modelin dört farklı sınıflandırma yöntemine tabi tutularak performans ölçütleri incelendiğinde en yüksek performans FBT\_3 tanımda gerçekleşmiştir. FBT\_3 tanımına ilişkin model ve oranlara ilişkin bilgiler aşağıdaki gibidir. Modeli oluşturan oranlar incelendiğinde bir adet devir hızı, iki adet finansal yapı ve dört adet karlılık oranı bulunmaktadır.

$$FBT_{P_{Sektörü}} = DH_4 + FY_{10} + FY_{11} + KO_1 + KO_4 + KO_5 + KO_9 \quad (15)$$

$$DH_4 = \text{Net Çalışma Sermayesi Devir H.} = (\text{Net Satışlar}) / (\text{Dönen Var.} - \text{Kısa Vadeli Y.K.})$$

$$FY_{10} = \text{Duran Varlıklar} / \text{Öz Kaynaklar}$$

$$FY_{11} = \text{Duran Varlıklar} / (\text{Uzun Vadeli YK} + \text{Öz Kaynaklar})$$

$$KO_1 = \text{Öz sermaye karlılığı (ROE)} = \text{Net Kâr} / \text{Öz Kaynaklar}$$

$$KO_4 = \text{Aktif karlılığı (ROA)} = \text{Net Kâr} / \text{Aktif Toplamı}$$

$$KO_5 = \text{Faaliyet Kârı} / (\text{Aktif Toplamı} - \text{Mali Duran Var.})$$

$$KO_9 = \text{Satışların karlılığı (ROS)} = \text{Net Kâr} / \text{Net Satışlar}$$

Öngörü modelinin sınıflandırma aşaması için FBT\_3 tanımında 1175 başarısız gözlem elde edilmiştir. Dengeli veri seti oluşturulması amacıyla veri setindeki 1175 adet başarısız gözleme karşılık olarak 1175 adet başarısız olmayan gözlem seçilmiştir. Bu işlemlerde seçimin taraflı olabileceği olasılığından hareket ile 1175 başarısız gözlem rassal biçimde 10 kez seçilerek başarısız gözlemler ile bir araya getirilip 2350 gözlemden oluşan 10 veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setlerine ANN, LR, KNN ve RF sınıflandırma yöntemleri 10 kez uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların ortalamaları alınarak yöntemlere ilişkin sınıflandırma matrisleri elde edilmiştir. Sınıflandırma çalışmalarında sıklıkla kullanılan ANN yöntemine ilişkin sonuçlar ve hesaplanan ölçütler Tablo 2'de yer almaktadır. Tablonun üst kısmında sınıflandırma matrisi ortalama sonuçları yer alırken alt kısmında ise yöntemin performansını ölçmeye yarayan ölçütler yer almaktadır. Tüm yöntemler için veri seti %80 eğitim ve %20 test için ayrılmıştır. Tabloda yer alan sonuçlar eğitim kısmından sonra yöntemlerin daha önce karşılaşmadıkları 470 gözlem üzerinden gerçekleştirdiği sınıflandırmayı göstermektedir. Bu gözlemlerden 233 adedi tanım gereği finansal başarısız 237 adedi finansal ba-

şarısız olmayan olarak değerlendirilmiştir. ANN sınıflandırmasında 233 başarısız gözlemin 167 adedi yöntem tarafından doğru sınıflandırılırken 66 adedi finansal başarısız olmayan olarak sınıflandırılmıştır. Öte yandan 237 finansal başarısız olmayan gözlemin 225 adedi doğru sınıflandırılırken 12 adedi finansal başarısız olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre yöntemin doğruluk oranı %83.3, Hassasiyet oranı %71.5, F1 skoru 0.809, MCC değeri 0.699, CUI değeri 0.647, FMI değeri 0.816 ve CMI değeri ise 0.680 olarak hesaplanmıştır. Özellikle hassasiyet oranı oldukça düşük çıkmıştır. Tüm ölçütlerin ortalaması da 0.743 olarak elde edilmiştir.

**Tablo 2.** FBT\_3 tanımına ilişkin ANN yöntemi sonuçları ve hesaplanan ölçütler

Gerçek \ Tahmin	ANN	
	F. B'sız Değil	F. Başarısız
F. B'sız Değil	225	66
F. Başarısız	12	167
Doğruluk	0.833	
Hassasiyet	0.715	
F1	0.809	
MCC	0.699	
CUI	0.647	
FMI	0.816	
CMI	0.680	
Ortalama	0.743	

Finansal başarısızlık öngörü modellerinde sıklıkla kullanılan LR sınıflandırması ANN yöntemine göre görece daha iyi performans göstermiştir. LR yöntemine ilişkin sınıflandırma matrisi ve hesaplanan ölçütler Tablo 3'te yer almaktadır. Yönteme ait sınıflandırmada 233 başarısız gözlemin 194 adedi başarısız olarak doğru sınıflandırılırken 39 adedi finansal başarısız olmayan olarak sınıflandırılmıştır. Diğer yandan 237 finansal başarısız olmayan gözlemin 206 adedi başarısız olmayan olarak sınıflandırılırken 31 adedi finansal başarısız olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonuçlarına göre yöntemin doğruluk oranı %84.9, Hassasiyet oranı %83.1, F1 skoru 0.845, MCC değeri 0.721, CUI değeri 0.691, FMI değeri 0.845 ve CMI değeri ise 0.732 olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçütlerin ortalaması da 0.788 olarak elde edilmiştir. Gerçekte finansal başarısız gözlemlerin sınıflandırılmasında ANN yöntemine göre daha başarılı olurken finansal başarısız olmayan gözlemlerde ise daha düşük performans göstermiştir. Bu durum hassasiyet oranının %71.5'ten %83.1'e yükselmesinden de net biçimde görülmektedir.

**Tablo 3.** FBT\_3 tanımına ilişkin LR yöntemi sonuçları ve hesaplanan ölçütler

Gerçek \ Tahmin	LR	
	F. B'sız Değil	F. Başarısız
F. B'sız Değil	206	39
F. Başarısız	31	194
Doğruluk	0,849	
Hassasiyet	0,831	
F1	0,845	
MCC	0,721	
CUI	0,691	
FMI	0,845	
CMI	0,732	
Ortalama	0,788	

Değişken azaltma yöntemi olarak da kullanılan KNN yöntemi LR ve ANN yöntemlerine göre genel itibarıyla daha başarılı sınıflandırma performansı göstermiştir. KNN yöntemi ile gerçekleştirilen sınıflandırma matrisi ve hesaplanan ölçütler Tablo 4'te yer almaktadır. KNN yöntemi kullanılarak yapılan analizler neticesinde 233 başarısız gözlemin 220 adedi doğru sınıflandırılırken 13 adedi yanlış olarak sınıflandırılmıştır. Bu bakımdan ilk iki yönteme göre daha başarılı sınıflandırma gerçekleştirilmiştir.

Ancak finansal başarısız olmayan 237 gözlemin 200 adedi doğru olarak sınıflandırılırken 37 adedi yanlış sınıflandırılmıştır. Bu noktada ilk iki yöntemden daha düşük performans gösterdiği tespit edilmiştir. KNN yöntemi sınıflandırma sonuçlarına göre yöntemin doğruluk oranı %89.4, Hassasiyet oranı %94.4, F1 skoru 0.898, MCC değeri 0.801, CUI değeri 0.801, FMI değeri 0.899 ve CMI değeri ise 0.815 olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçütlerin ortalaması da 0.865 olarak elde edilmiştir.

**Tablo 4.** FBT\_3 tanımına ilişkin KNN yöntemi sonuçları ve hesaplanan ölçütler

Gerçek \ Tahmin	KNN	
	F. B'sız Değil	F. Başarısız
F. B'sız Değil	200	13
F. Başarısız	37	220
Doğruluk	0,894	
Hassasiyet	0,944	
F1	0,898	
MCC	0,801	
CUI	0,801	
FMI	0,899	
CMI	0,815	
Ortalama	0,865	

Tıpkı KNN yöntemi gibi değişken azaltma yöntemi olarak da kullanılan RF yöntemi tüm yöntemler içerisinde tüm değerlendirme alanlarında daha başarılı sınıflandırma performansı göstermiştir. RF yöntemine ait sınıflandırma matrisi ve hesaplanan ölçütler Tablo 5'te yer almaktadır. RF yöntemi ile gerçekleştirilen analizlerde 233 başarısız gözlemin 225 adedi başarısız olarak doğru sınıflandırılırken 8 adedi finansal başarısız olmayan olarak yanlış sınıflandırılmıştır. Bu bakımdan tüm yöntemler içerisinde en başarılı sınıflandırmayı gerçekleştirmiştir. Diğer yandan finansal başarısız olmayan 237 gözlemin 225 adedi finansal başarısız olmayan olarak doğru sınıflandırılırken 12 adet gözlemi yanlış sınıflandırılmıştır. Bu noktalarda tüm yöntemlerden daha yüksek performans gösterdiği tespit edilmiştir. RF yöntemi ile gerçekleştirilen sınıflandırma sonuçlarına göre yöntemin doğruluk oranı %95.6, Hassasiyet oranı %96.5, F1 skoru 0.956, MCC değeri 0.914, CUI değeri 0.913, FMI değeri 0.956 ve CMI değeri ise 0.916 olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçütlerin ortalaması da 0.940 olarak elde edilmiştir. Bu oran diğer yöntemlerin oranlarından bariz biçimde ayrılmıştır.

**Tablo 5.** FBT\_3 tanımına ilişkin RF yöntemi sonuçları ve hesaplanan ölçütler

Gerçek \ Tahmin	RF	
	F. B'sız Değil	F. Başarısız
F. B'sız Değil	225	8
F. Başarısız	12	225
Doğruluk	0,956	
Hassasiyet	0,965	
F1	0,956	
MCC	0,914	
CUI	0,913	
FMI	0,956	
CMI	0,916	
Ortalama	0,940	

### Değerlendirme ve Tartışma

Bulgular kısmında yer alan sonuçlar genel itibarıyla değerlendirildiğinde sınıflandırma matrisi ve ölçütler bakımından RF yönteminin bariz üstün performansı görülmektedir. Yöntem ile sınıflandırılan 470 gözlemin 450 tanesi doğru olarak sınıflandırılarak yaklaşık %96'lık bir doğruluk oranı elde edilmiştir. Bu oran diğer yöntemlerin doğruluk oranları ile karşılaştırıldığında net bir farklılık göze çarpmaktadır. Çalışmanın önemli unsurlarından bir tanesi finansal başarısızlık durumunu

öngörmesi bakımından bir model önerisinde bulunmasıdır. Bu bakımdan gerçekte finansal başarısız olan gözlemlerin doğru sınıflandırılması hayati önem arz etmektedir. Bu durumu esas alan ölçüt hassasiyet oranıdır. Bu bakımdan LR ve KNN yöntemleri %94 üzerinde doğru sınıflandırma yaparak diğer yöntemlerden farklılaşmıştır. Diğer kıstasları da dikkate alarak elde edilen ölçüt ortalamalarına bakıldığında RF yöntemi ortalaması %94 olurken KNN %87, LR %79 ve ANN %74 olarak hesaplanmıştır.

Tanım gereği işletmelerin bir önceki yıla göre öz kaynaklarında %10 üzerinde azalma olması ve iki yıl art arda negatif işletme sermayesine sahip olması durumunda işletmelerin finansal başarısız olarak değerlendirildiği varsayımı altında eğitim sektörüne özgü finansal başarısızlık öngörü modeli başarılı biçimde oluşturulmuştur. Sektöre özgü modeldeki dört kârlılık oranından üçü uluslararası literatürün bu tür çalışmalarında sıklıkla kullanılan ROE, ROA ve ROS olurken Faaliyet kârı/Mali duran varlık dışındaki aktif toplam oranı da karlılık oranı olarak öngörü modelinde yer almıştır. Finansal başarısızlık tanıtımda karlılık ile ilgili bir kriter olmamasına karşın modeli oluşturan yedi finansal orandan dördü karlılık oranı olarak elde edilmiştir. Eğitim sektörüne ait genel bilançolara ait ortalamalar incelendiğinde duran varlık (%57.2) ve kısa vadeli yabancı kaynak (%53.2) ağırlıklı bir finansal yapı dikkat çekmektedir (Ek.5). Bu durumun bir tezahürü olarak eğitim sektörüne özgü finansal başarısızlık öngörü modelinde duran varlık hesabı içeren oranlar yer almaktadır. Finansal yapı oranlarından duran varlık/devamlı sermaye ve duran varlık/öz kaynak oranları eğitim sektörünün kendine has yapısının bir sonucu olarak modelde yer almıştır. Bir diğer unsur da finansal başarısızlık tanıtımı içerisinde yer alan net işletme sermayesi kavramının devir hızı oranı olarak öngörü modelinde yer almasıdır. Ayrıca eğitim sektörünün yapısı gereği pasif toplamının yarısından daha fazla ağırlığa sahip kısa vadeli yabancı kaynaklar hesabının da net işletme sermayesi devir hızı oranının hesaplanmasında yer aldığı görülmektedir. Bu unsurlar göz önüne alındığında literatürde sektör ayrımı gözetmeksizin oluşturulan öngörü modellerinin sektöre ait dinamiklerden yoksun biçimde oluşturulduğu ve bunun bir sonucu olarak başarısızlığın tahmininde yetersiz kaldığı görülmektedir.

Eğitim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin öngörü modelini doğrudan kullanımında karşılaşılabilecek güçlük göz önüne alındığında hesaplamasının kolay olması ve basit temel işlemler ile hesaplanabilmesi açısından LR yönteminden elde edilen modele ait regresyon modeli aşağıda paylaşılmıştır. LR yönteme ilişkin gerekli matematiksel dönüşümler<sup>1</sup> gerçekleştirildikten sonra %85 doğruluk oranı ve %83 hassasiyet oranlarına sahip yönteme ait ortalama katsayılarından oluşan regresyon modeli öngörü modeli olarak kullanılabilir.

Fin. Başarısızlık (FB) = - 2.138 - 0.001\*(DH\_4) + 0.084\*(FY\_10) + 0.634\*(FY\_11) + 0.038\*(KO\_1) - 0.535\*(KO\_4) - 0.873\*(KO\_5) - 7.876\*(KO\_9)

## SONUÇ

Finansal başarısızlık çalışmaları Büyük Buhran'dan günümüze kadar gelen ve gün geçtikçe matematiksel ve istatistiksel gelişim ve değişim ile birlikte farklılaşan bir finansal çalışma alanı olmaktadır. Son zamanlarda hemen her alanda kullanılan yapay zeka ve derin öğrenme yöntemlerinin de bu alanda yer alması ile birlikte daha etkili ve üretken sonuçlar elde edilmektedir. Dönemin mevcut koşulları ile gerçekleştirilen analizler neticesinde ortaya konulan modellere ait zayıflık ve eksiklikler giderilerek daha kaliteli verilerin ve daha sağlıklı yöntemlerin bir araya getirilerek finans literatürüne katkı sunulmaktadır.

Literatürde sektör ayrımı gözetmeksizin belirli şartları sağlayan işletmelere ait gözlemler ile elde edilen modellerin hem sektör temsili olmaması hem de yeterli düzeyde veri ile çalışılmamasından kaynaklı sorunların giderilmesi bu çalışmanın ana motivasyonu olmuştur. Özellikle ulusal literatürde bu alanda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda veri erişim kolaylığı bakımından BİST işletmeleri ve sektörleri ile çalışılması elde edilen sonuçların kısıtlı kalmasına sebebiyet vermiştir. Gerek BİST'te faaliyet gösteren işletmelerin tüm sektörü temsil etmede yeterli olmayacağı gerekse de sayıca sınırlı işletmeden elde edilen veriler ile analizler yapılmasından kaynaklanan kısıtları aşmak adına TÜİK ile gerçekleştirilen protokol çerçevesinde eğitim sektörünü temsilen yaklaşık 98 bin gözlem ile çalışılarak eğitim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kendi yapıları ve dinamiklerinin göz önüne alındığı finansal başarısızlık öngörü modeli elde edilmiştir.

Eğitim sektörünün finansal yapısında dikkat çeken duran varlıkların, FY\_10 ve FY\_11 oranları ile modelde yer alması çalışmanın önemli bir çıktısını oluşturmaktadır. Ayrıca literatürde genel kabul görmüş bir finansal başarısızlık tanıtımı olmamasına karşın dört farklı tanım oluşturularak içlerinden performansı en yüksek olan ve net işletme sermayesi ile öz kaynak unsurlarını içeren bir tanım ile hem sektöre hem de literature katkı sunulmuştur. Öte yandan uluslararası literatürde bu tür çalışmalarda sıklıkla kullanılan ROA, ROE ve ROS gibi finansal oranların eğitim sektörüne özgü model içerisinde yer alması literatür ile uyumunu gösteren bir unsur olmuştur. Eğitim sektörüne özgü öngörü modeli gelişmiş sınıflandırma yöntemleri ile test edilmiş ve yaklaşık

<sup>1</sup>  $P_{Başarısızlık} = \frac{1}{1+e^{-(Fin.Başarısızlık)}}$

%96'lık doğruluk oranı ile %97'lik hassasiyet oranı elde edilmiştir. Literatürde sektörel ayırım gözetmeksizin yüksek sayıda örneklem ile çalışılarak bu oranların elde edildiği çalışmaların az olduğu göz önüne alındığında, sadece eğitim sektörüne ait işletmeler ile gerçekleştirilen bu çalışma bu bakımdan da farklılık yaratmaktadır.

Çalışmada elde edilen öngörü modeli bir proje kapsamında bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin kullanımına açılması ve daha farklı yöntem ve teknikler yardımıyla geliştirilmesi gelecekte yapılması planlanan çalışmalara zemin hazırlamaktadır. Sektöre özgü geliştirilen model, benzer biçimde diğer sektörler için veya eğitim sektörünün alt sektörleri için de değerlendirmesi ayrı bir çalışma konusu olmaktadır. Finansal başarısızlık tanımlarının çeşitlendirilmesi veya muhasebe temelli değişkenlerin yanı sıra piyasa temelli değişkenlerin de eklenerek zenginleştirilmesi ile daha farklı çalışmaların yapılması da söz konusu olmaktadır.

## Ekler

### Ek.1 Likidite Oranları

Oran	Oran Hesaplama
LO_1	$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
LO_2	$\text{AsitTest} = \frac{\text{Dönen varlıklar} - (\text{Stoklar} + \text{Gelecek Aylara Ait Giderler} + \text{Diğer Dönen Varlıklar})}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
LO_3	$\text{Nakit Oran} = \frac{\text{Hazır Değerler} + \text{Menkul Kıymetler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
LO_4	$\frac{\text{Stoklar}}{\text{Dönen Varlıklar}}$
LO_5	$\frac{\text{Aktif Toplamı}}{\text{Stoklar}}$
LO_6	$\frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} - (\text{Hazır Değerler} + \text{Menkul Kıymetler})}{\text{Stoklar}}$
LO_7	$\frac{\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar} + \text{Diğer Kısa Vadeli Alacaklar}}{\text{Dönen Varlıklar}}$
LO_8	$\frac{\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar} + \text{Diğer Kısa Vadeli Alacaklar}}{\text{Aktif Toplamı}}$

### Ek.2. Devir Hızı Oranları

Oran	Oran Hesaplama
DH_1	$\text{Stok D. H.} = \frac{\text{Satışların Maliyeti (Cari Yıl) / }}{(\text{Önceki Yıl Stok} + \text{Cari Yıl Stok}) / 2}$
DH_2	$\text{Alacak D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar /}}{\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar} + \text{Uzun Vadeli Ticari Alacaklar}}$
DH_3	$\text{Çalışma Sermayesi D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Dönen Varlıklar}}$
DH_4	$\text{Net Çalışma Sermayesi D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
DH_5	$\text{Maddi Duran Varlıklar D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Maddi Duran Varlıklar(Net)}}$
DH_6	$\text{Duran Varlıklar D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Duran Varlıklar}}$
DH_7	$\text{Öz Kaynak D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Öz Kaynaklar}}$
DH_8	$\text{Aktif D. H.} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Aktif Toplamı}}$

### Ek.3 Finansal Yapı Oranları

Oran	Oran Hesaplama
FY_1	$\text{Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Aktif Toplamı}}$
FY_2	$\frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Aktif Toplamı}}$
FY_3	$\frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
FY_4	$\frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Pasif Toplamı}}$

FY_5	<u>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
	Pasif Toplamı
FY_6	<u>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
	<u>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar</u>
FY_7	<u>Maddi Duran Varlıklar (Net)</u>
	Öz Kaynaklar
FY_8	<u>Maddi Duran Varlıklar (Net)</u>
	<u>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
FY_9	<u>Duran Varlıklar</u>
	<u>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
FY_10	<u>Duran Varlıklar</u>
	Öz Kaynaklar
FY_11	<u>Duran Varlıklar</u>
	<u>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar</u>
FY_12	<u>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
	<u>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
FY_13	<u>Kısa V. Banka Kredileri + Uzun V. Kredi Ana Para Taksit ve Faizleri + Uzun V. Banka Kredileri</u>
	Aktif Toplamı
FY_14	<u>Kısa Vadeli Banka Kredileri + Uzun Vadeli Kredilerin Ana Para Taksit Ve Faizleri</u>
	<u>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
FY_15	<u>Kısa V. Banka Kredileri + Uzun V. Kredi Ana Para Taksit ve Faizleri + Uzun V. Banka Kredileri</u>
	<u>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar</u>
FY_16	<u>Dönen Varlıklar</u>
	Aktif Toplamı
FY_17	<u>Maddi Duran Varlıklar</u>
	Aktif Toplamı

#### Ek.4 Kârlılık Oranları

Oran	Oran Hesaplama
KO_1	$ROE = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Öz Kaynaklar}}$
KO_2	$\frac{\text{Vergiden Önceki Kâr}}{\text{Öz Kaynaklar}}$
KO_3	$\frac{\text{Vergiden Önceki Kâr} + \text{Finansman Giderleri}}{\text{Pasif Toplamı}}$
KO_4	$ROA = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Aktif Toplamı}}$
KO_5	$\frac{\text{Faaliyet Kârı}}{\text{Aktif Toplamı} - \text{Mali Duran Varlıklar}}$
KO_6	$\frac{\text{Dağıtılmamış Kârlar Toplamı}}{\text{Aktif Toplamı}}$
KO_7	$\frac{\text{Faaliyet Kârı}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_8	$\frac{\text{Brüt Satış Kârı}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_9	$ROS = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_10	$\frac{\text{Satışların Maliyeti}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_11	$\frac{\text{Faaliyet Giderleri}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_12	$\frac{\text{Finansman Giderleri}}{\text{Net Satışlar}}$
KO_13	$\frac{\text{Vergiden Önceki Kâr} + \text{Finansman Giderleri}}{\text{Finansman Giderleri}}$
KO_14	$\frac{\text{Net Kâr} + \text{Finansman Giderleri}}{\text{Finansman Giderleri}}$



## Ek.5 Eğitim Sektörü 2009-2019 Yapısal Analizi

### EĞİTİM

#### YAPISAL ANALİZ TABLOSU (BİN TL)

	2009	(%)	2010	(%)	2011	(%)	2012	(%)	2013	(%)	2014	(%)	2015	(%)	2016	(%)	2017	(%)	2018	(%)	2019	(%)	ORT
<b>AKTİF YAPISI</b>																							
Dönen Varlıklar	2.637.601,7	42,5	3.276.068,5	44,5	3.609.128,3	41,4	4.524.738,7	42,7	5.701.366,6	42,5	6.804.596,3	40,5	8.007.252,7	40,2	8.881.623,5	41,4	12.120.271,0	44,2	14.803.562,1	44,8	17.655.365,6	46,2	42,8
Duran Varlıklar	3.574.128,2	57,5	4.088.862,3	55,5	5.099.236,1	58,6	6.070.672,7	57,3	7.714.749,2	57,5	9.998.698,9	59,5	11.891.473,3	59,8	12.556.313,5	58,6	15.310.277,2	55,8	18.265.832,6	55,2	20.568.887,0	53,8	57,2
<b>PASİF YAPISI</b>																							
Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	3.032.660,0	48,8	3.720.902,1	50,5	4.438.160,7	51,0	5.501.025,5	51,9	7.027.705,1	52,4	8.501.186,9	50,6	10.221.856,7	51,4	11.469.501,8	53,5	14.616.129,3	53,3	19.451.434,4	58,8	24.155.588,0	63,2	53,2
Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar	654.215,8	10,5	718.673,1	9,8	980.682,7	11,3	1.180.416,2	11,1	1.963.164,7	14,6	2.633.906,5	15,7	3.564.590,9	17,9	4.653.029,8	21,7	6.263.505,4	22,8	7.088.725,1	21,4	7.721.962,2	20,2	16,1
Öz Kaynaklar	2.524.854,1	40,6	2.925.355,5	39,7	3.289.521,0	37,8	3.913.969,7	36,9	4.425.245,9	33,0	5.668.201,8	33,7	6.112.278,4	30,7	5.315.405,5	24,8	6.550.913,5	23,9	6.529.235,2	19,7	6.346.702,4	16,6	30,7
Dönem Karı	353.469,5		418.569,6		380.592,4		526.789,7		650.348,7		823.238,9		1.019.888,5		1.095.765,2		1.515.696,9		1.604.520,7		1.666.464,5		
Dönem Zararı	(278.964,2)		(270.081,5)		(595.926,3)		(461.928,0)		(556.605,6)		(726.761,0)		(1.005.912,2)		(1.147.519,0)		(1.181.985,6)		(2.454.914,9)		(3.122.182,9)		

## KAYNAKLAR

- Akgüç, Ö. (2010). Finansal Yönetim (8. Baskı b.). İstanbul: Avcıol Basım Yayım.
- Aksay, B. (2018). İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmininde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Karşılaştırılması: BİST’de Bir Uygulama. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altaş, D., & Giray, S. (2005). Mali Başarısızlığın Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi: Tekstil Sektörü Ör-neği. Sosyal Bilimler Dergisi, 5(2), 13-28.
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. The Journal of Finance, 23(4).
- Altman, E., & Hotchkiss, E. (2005). Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt. (3 b.). New York.: John Wiley & Sons.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. Journal of Accounting Research, 4, 71-111.
- Benli, Y. (2005). Bankalarda Mali Başarısızlığın Öngörülmesi Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 31-46.
- Bihari, A., Tripathi, S., & Deepak, A. (2019). Gene Expression Analysis using Clustering Techniques and Evaluation Indices. 2. International Conference on Advanced Computing & Software Engineering. Uttar Pradesh, India. <https://ssrn.com/abstract=3350332> adresinden alındı
- Brigham, E. F., Gapenski, L. C., & Ehrhardt, M. C. (1998). Financial Management: Theory and Practice. USA: South-Western College Pub.
- Çelik, K. M. (2009). Finansal Başarısızlık Tahmin Modellerinin İMKB’deki Firmalar için Karşılaştırmalı Analizi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Deakin, E. B. (1972). A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. Journal of Accounting Research, 10(1), 167-179. doi:10.2307/2490225
- Keskin, Y. (2002). İşletmelerde finansal başarısızlığın tahmini, çok boyutlu model önerisi ve uygulaması, Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Labatut, V., & Cherif, H. (2011). Accuracy Measures for the Comparison of Classifiers. The 5th International Conference on Information Technology (s. 1-5). Amman, Jordan: Hal Open Science.
- Laitinen, E. K. (1992). Prediction of failure of a newly founded firm. Journal of Business Venturing, 7(4), 323-340. doi:10.1016/0883-9026(92)90005-C
- Öztemel, E. (2012). Yapay Sinir Ağları. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Salur, M. N. (2015). İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmini Ve Yapay Sinir Ağları Modelinin Kullanımı: Borsa İstanbul’da Bir Uygulama. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Schaefer, J. T. (1990). The Critical Success Index as an Indicator of Warning Skill. Weather and Forecasting, 5, 570-575.
- Sruthi, E. R. (2021). [www.analyticsvidhya.com: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/understanding-random-forest/](https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/understanding-random-forest/) adresinden alındı
- Şirin, S. (2020). RASTGELE ORMAN ALGORİTMALARI İLE OTEL ÖZELLİKLERİ. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgi-sayar, 4(2), s. 123-132. doi:10.33461/uybisbbd.756276
- Taffler, R. J., & Agarwal, V. (2003). Do statistical failure prediction models work ex ante or only ex post? Deloitte & Touche Lecture Series on credit risk. Antwerp: University of Antwerp.
- TCMB. (2022). TCMB Sektör Bilançoları. Ankara: TCMB.
- Ural, K., Gürarda, Ş., & Önemli, M. B. (2015). Lojistik regresyon modeli ile finansal başarısızlık tahminlemesi: borsa İstanbul’da faaliyet gösteren gıda, içki ve tütün şirketlerinde uygulama. Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz, s. 67-87.

- Uzun, E. (2005). İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Teorik Olarak İrdelenmesi. Muhasebe ve Finansman Dergisi(27). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mufad/issue/35596/395332> adresinden alındı
- Ward, T. J., & Foster, B. P. (1997). A Note on Selecting a Response Measure for Financial Distress. Journal of Business Finance & Accounting(24), s. 869-879. doi:10.1111/1468-5957.00138
- Witten, I. H., & Frank, E. (2005). Data Mining: Practical Machine Learning. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publisher .
- Yakut, E., & Elmas, B. (2013). İşletmelerin finansal başarısızlığının veri madenciliği ve diskriminant analizi modelleri ile tahmin edilmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1), 261-280.
- Yılancı, M., Yıldız, B., & Kiracı, M. (2002). Finansal başarısızlık ile çalışma sermayesi arasındaki ilişki: SPK' ya tabi işletmelerde bir araştırma. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi(4), s. 1-15.
- Yıldız, Ş. (2021). Finansal Başarısızlık Tahmin Modellerinin Karşılaştırılması: BİST Turizm İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. Karabük: Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

# **Ekonomik Ve Politik Belirsizlik Dönemlerinde Gerçekleştirilen İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlama Olgusu ve Düşük Fiyatlamının Belirleyicileri**

## **Underpricing Phenomenon and Determinants of Underpricing in Initial Public Offerings in Periods of Economic and Political Uncertainty**

**Selahattin Çağatay Öztürk**

Sorumlu Yazar, Ankara Üniversitesi, scozturk@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7373-5310

**Güven Sayılğan**

Ankara Üniversitesi, guven.sayilgan@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4214-7321

### **ÖZET**

Bu çalışmada makroekonomik politikaların önemli derecede değişikliğe uğradığı ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde (Economic and Political Uncertainty = EPU) gerçekleşen ilk halka arzlarda düşük fiyatlama olgusu, anormal getiri varlığı ve halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun belirleyicileri araştırılmıştır. Literatürde ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde ilk halka arzların değerinin belirlenmesi konusundaki çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu bakımdan çalışmanın literatüre katkı sağlama potansiyeli taşıdığı değerlendirilmektedir. Araştırma dönemleri Kasım 2020 – Kasım 2021 ve Aralık 2021 – Aralık 2022 olmak üzere ikiye ayrılmış ve her iki dönemde halka arz edilen toplam 94 şirketin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Buna göre ilk halka arzlarda düşük fiyatlama olgusu ve anormal getiri varlığı ekonomik ve politik belirsizliklerden bağımsızdır. Ayrıca inceleme dönemindeki ilk halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun genel kabul görmüş yaş, büyüklük gibi şirket özellikleri ve dağıtım yöntemi, dağıtım şekli gibi halka arz özelliklerini ifade eden belirleyicileri anlamlı değildir. Bulgular ilk halka arzlara katılan yatırımcıların yüksek getiri beklentisine sahip olduğu, araştırma döneminde gerçekleşen ilk halka arzlarda yatırımcı talebinin çok yüksek olduğu ve yatırımcıların, yatırım kararlarını etkilemesi beklenen firmaya özgü faktörleri belirleyici unsur olarak dikkate almadan halka arzlara katıldıklarını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik ve Politik Belirsizlik, İlk Halka Arz, İlk Halka Arzlarda Kısa Dönem Performansı, İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlama, Anormal Getiri

### **ABSTRACT**

In this study, phenomenon of underpricing in initial public offerings, the existence of abnormal returns, and the determinants of underpricing in initial public offerings during periods of economic and political uncertainty (EPU) when macroeconomic policies change significantly are investigated. There are limited studies in the literature on determining the value of initial public offerings during period economic and political uncertainty. In this respect, it is considered that the study has the potential to contribute to the literature. The research periods were divided into two: November 2020 – November 2021 and December 2021 – December 2022 and a comparative analysis of a total of 94 companies offered to the public in both periods was made. Accordingly, the phenomenon of underpricing and abnormal returns in initial public offerings are independent of economic and political uncertainties. In addition, the generally accepted determinants of the underpricing phenomenon in the initial public offerings during the review period company characteristics such as age, size and public offering characteristics such as distribution method and distribution type are not significant. Findings show that the investors participating in the initial public offerings have high return expectations, the investor demand is very high in the initial public offerings during the research period and it shows that investors participate in initial public offerings without considering the firm-specific factors that are expected to affect their investment decisions as relevant factors.

**Keywords:** Economic and Politic Uncertainty, IPO, Short Term Performance, IPO Underpricing, Abnormal Return

### **GİRİŞ**

Halka arz sürecinde sermaye piyasalarına açılarak piyasadan fon temin etmek isteyen şirketler ile yatırımcılar arasında çıkar çatışması olduğu bilinmektedir. Şirketler ilk halka arz sürecinde pay fiyatının yüksek belirlenmesi suretiyle daha fazla fon temin etme, yatırımcılar pay fiyatının düşük belirlenmesi sonucunda daha fazla getiri sağlama, aracı kurumlar ise halka arza katılı-

mın mümkün olduğunca yüksek olması ve daha fazla komisyon geliri elde etme beklentisine sahiptirler. Dolayısıyla ilk halka arz sürecinde piyasada üçlü çıkar çatışması oluşmaktadır. Bu çıkar çatışmasının sonucunda düşük fiyatlama olgusu ve anormal getiri kavramları ortaya çıkmaktadır. İlk kez halka arz edilen hisse senetlerinin gerçek değerinin üzerinde bir fiyatla halka arz edilmesi yüksek fiyatlama, gerçek değerinin altında bir fiyatla halka arz edilmesi ise düşük fiyatlama olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım ve Dursun, 2016). Herhangi bir hisse senedinin belirli bir dönemde piyasa üzerinde getiri sağlaması anormal getiri olarak değerlendirilmektedir.

İlk halka arzlarda düşük fiyatlama ve anormal getiri kavramları hem gelişmiş piyasalarda hem de gelişmekte olan piyasalarda önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Pek çok araştırmacı ilk kez halka arz edilen şirketlerin pay fiyatlarını analiz ederek halka arzdan sonra kısa dönemde ya da uzun dönemde anormal getirinin mevcut olup olmadığını incelemiştir. Bununla birlikte, farklı piyasalarda ve farklı dönemlerde yapılan çalışmaların sonuçlarında çelişkiler ortaya çıkmaktadır. Bu durum halka arz sonrası fiyat performansının finans literatüründe tartışmalı bir konu haline gelmesine neden olmaktadır (Kaya, 2017). Halka arzların uzun dönem fiyat performanslarını inceleyen çalışmaların bir kısmında anormal getirinin bulunmadığı, bir kısmında fiyatların yüksek performans gösterdiği, bazılarında ise fiyatların düşük performans gösterdiği görülmüştür. Ayrıca aynı şirket halka arzlarının farklı yöntemlerle analiz edilmesinde de farklı sonuçlara ulaşılmıştır (Kaderli, 2016). Farklı piyasalarda ve farklı dönemlerde yapılan araştırmaların çoğunda halka arzlar üzerinde kısa vadede güçlü bir düşük fiyatlama olgusu bulunduğu ortaya konulmuştur.

Düşük fiyatlama olgusunun belirleyicileri arasında şirkete özgü ve piyasaya özgü risklerin bulunduğu bilinmektedir. Piyasaya özgü riskler hem yatırımcılar açısından hem de şirket değerlemesi yapan analistler açısından belirsizlik oluşturmaktadır. Şirket değerlemesinde kullanılan makroekonomik beklentiler, risksiz faiz oranı, gelecek dönemlerde oluşacak ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, beklenen fiyat/kazanç oranı gibi değişkenlerle ilgili öngörülerinin oluşturulması geleceğe yönelik belirsizliklerin<sup>1</sup> yüksek olduğu dönemlerde oldukça zorlu bir süreç haline gelmektedir.

Borsa İstanbul'da Kasım 2020 – Aralık 2022 döneminde 94 şirket halka arz edilmiştir. Makroekonomik açıdan bakıldığında 2020 yılı Kasım ayı itibarıyla haftalık repo faizleri % 10,25 seviyesinden % 15,00 seviyesine çıkarılarak faiz artırım sürecine girilmiş, 2021 yılı Aralık ayından itibaren ise haftalık repo faizleri tekrar % 15,00 seviyesinin altına çekilmiştir. Aynı dönemde (Aralık 2021) TÜFE oranları da yükseliş trendine başlamıştır. Bu çalışmada, Türk Piyasalarında makroekonomik politikaların önemli ölçüde değişikliğe uğradığı 2021 – 2022 yıllarında gerçekleşen ilk halka arzlarda düşük fiyatlama olgusu ve anormal getiri varlığı ile düşük fiyatlamamanın belirleyicileri araştırılmıştır.

## LİTERATÜR TARAMASI

Makroekonomik değişkenler, beklenen getiriler üzerinde etki yaratma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle ekonomideki değişimleri ölçen makroekonomik faktörler sistematik risk hesabında yaygın şekilde kullanılan değişkenlerdir. Yatırımcıların riskli yatırımlardan elde ettiği getiriler, ekonomik değişikliklere maruz kalma derecesine göre değişmektedir (Bali ve diğ., 2017). Yatırımcılar geleneksel varlık fiyatlama modellerinde ifade edilen tam bilgiye nadiren sahip olmaktadır. Bu nedenle, yüksek belirsizlik dönemlerinde finansal yatırım davranışları halka açık bilgiye karşı daha duyarlıdır. Yatırım davranışları gelecekteki nakit akışı beklentileriyle ilgili olduğunda daha fazla belirsizlik, açıklanan bilgilere karşı daha fazla fiyat duyarlılığı ve dolayısıyla daha fazla volatilité içermektedir. Belirsizlik dönemlerinde, riskten kaçınan yatırımcılar daha fazla getiri beklemektedir (Özoğuz, 2009). Politika yapıcılar; mali, düzenleyici veya parasal politika değişiklikleri sonucunda gelecekle ilgili belirsizlikler oluşturabilmekte ve ekonomik birimlerin davranışlarını etkilemektedir. Bu nedenle, özellikle hükümetlerin ekonomi politikasına ilişkin oluşturdukları belirsizlikler finansal piyasaları etkilemektedir (Brogaard ve Detzel, 2015).

Dış şoklar geleceğe yönelik belirsizlikler üzerinde dolaylı ya da doğrudan bilgi asimetrisi oluşturmaktadır. Akademik çalışmalar düşük fiyatlama ile geleceğe yönelik belirsizlikler arasında çok güçlü bir pozitif ilişki olduğunu göstermektedir (İlbasım, 2023). Literatür incelendiğinde halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun dayandırıldığı en önemli teorilerden birinin asimetrik bilgi teorisi olduğu görülmektedir. Asimetrik bilgi yatırımcı kararlarını etkilemektedir. Bununla birlikte, ülkelerin makroekonomik politikalarındaki önemli değişiklikler şirketler ve aracı kurumlar için de asimetrik bilgi oluşturmaktadır.

2008 yılından günümüze kadar; 2008 mali krizi, Avrupa borç krizi, Brexit, Çin-ABD ticaret savaşları ve Covid-19 Pandemisi gibi küresel etkisi yüksek dış şoklar yaşanmıştır. Bu belirsizlikler karşısında hükümetler ekonomik dalgalanmaları yumuşatabilmek amacıyla sık sık politika değişiklikleri yapmışlardır. Bununla birlikte ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlar üzerindeki etkisi ile ilgili yeterince araştırma yapılmamıştır (Song ve Kutsuna, 2022).

<sup>1</sup> Bu çalışmada belirsizlik, "ambiguity" karşılığı değil, "uncertainty" karşılığı olarak kullanılmıştır. Ekonomik ve politik belirsizlik (Economic and Politic Uncertainty – EPU) gelecekteki hükümet politikaları ve düzenleyici kurumların kararları ile ilgili riski ifade etmektedir. (Al-Thaqeb ve Algharabali, 2019). Risk, uncertainty ve ambiguity kavramlarına ilişkin açıklamalar için (HuuTho ve diğ., 2018) önerilir.

Mevcut literatür, hisse senedi getirilerinin ve volatilitenin şirkete özgü özellikler, makroekonomik temeller ve sistematik risk faktörlerine ek olarak ekonomik ve politik belirsizliklerden önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir. Ekonomik ve politik belirsizliklerin varlık fiyatları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada belirsizliğin varlık fiyatları üzerinde etkili ve ekonomik açıdan önemli bir risk faktörü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Belirsizlik volatilité üzerinde artırıcı, piyasa getirileri üzerinde ise azaltıcı yönde etki doğurmaktadır. Belirsizlik nakit akışlarını etkilememektedir. Temettü büyümesi üzerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulunmamaktadır (Brogaard ve Detzel, 2015). Diğer yandan Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, İtalya, İspanya, Birleşik Krallık ve ABD'den oluşan dokuz farklı ülke piyasası üzerinde yapılan çalışmada yalnızca Birleşik Krallıkta ekonomik belirsizliklerin hisse senedi fiyatlarını etkilediği görülmüştür. Hindistan, İtalya ve İspanya'da ise ekonomik ve politik belirsizlik ile hisse senedi getirileri arasında nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Diğer ülkelerde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. Araştırmacılara göre ekonomik ve politik belirsizlik ancak belirli bir seviyeyi aştıktan sonra hisse senedi piyasaları üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca bu etki piyasanın yükseliş veya düşüş döneminde olmasına bağlı olarak farklılaşmaktadır. (Wu ve diğ., 2016).

Finansal piyasa volatilitesi yatırım kararlarında, opsiyon fiyatlamasında ve finansal piyasa düzenlemelerinde önemli bir girdi olarak kullanılmakta ve volatilité konusunu araştırmacılar, yatırımcılar ve politika yapıcılar için önemli bir araştırma alanı haline getirmektedir. S&P 500 endeks getirilerinin normal, pozitif ve negatif volatilitésinin analiz edildiği çalışmada politik riske maruz kalmanın negatif volatilité bakımından güçlü bir açıklayıcı olduğu ancak normal ve pozitif volatilité üzerinde nedensel bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Aye ve diğ., 2018). Covid-19 Pandemisinin halka arzlarda düşük fiyatlama olgusu üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, pandemi öncesi dönem halka arzları ile pandemi dönemi halka arzlarının getirileri incelenmiştir. Yaş, varlık toplamı, gelirler, halka arz sonrası hacim ve standart sapma gibi değişkenlerinin kullanıldığı çalışmada pandemi döneminde halka arz edilen şirketlerin düşük fiyatlama olgusuna sahip olduğu, belirsizliğin düşük fiyatlama olgusuna pozitif yönde katkı sağladığı ve pandemi döneminde halka arz edilen şirketlerin daha uzun süre piyasa üzeri getiri sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (İlbasmış, 2023).

Politik belirsizlikler, ilk halka arz sürecini etkilemektedir. Şirketler belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerde artan bilgi asimetrisi ve sermaye maliyetlerindeki artış nedeniyle halka açılma kararlarını erteleme eğilimindedirler. Belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerde halka arz edilen şirketlerin diğer dönemlerde halka arz edilen şirketlere göre daha düşük fiyatlı olduğu görülmektedir (Jhavar ve Seal, 2023).

Artan ekonomik ve politik belirsizliklerin düşük fiyatlama olgusu üzerinde güçlü bir etkisi bulunmaktadır. Bu etki ekonomik ve politik belirsizliklerin, artan finansman maliyetleri nedeniyle, sermaye piyasaları açısından önemli bir risk unsuru olduğunu göstermektedir. Düşük fiyatlama olgusu küçük şirketler, likiditesi az olan şirketler, devlete ait olmayan şirketler ve rekabetçi sektörlerdeki şirketler için daha belirgin hale gelmektedir (Song ve Kutsuna, 2022).

Türk piyasalarında 1997 - 2004 döneminde gerçekleştirilen halka arzlarda düşük fiyatlama olgusuna rastlanılmıştır. Bununla birlikte halka arz fiyatı ile anormal getiri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır (Yalçiner, 2005).

BIST 100 endeksinde 1995 - 2008 yılları arasında gerçekleştirilen halka arzların kısa dönem performansı ve performans etki eden faktörlerin araştırıldığı çalışmada, ilgili dönemde gerçekleştirilen halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun mevcut olduğu, kısa dönemde anormal getirinin (ilk gün ortalama % 6,52; 21 günlük ortalama kümülatif % 5,35) bulunduğu, firma yaşı, halka arz şekli, halka arz fiyatı ve ortak satışı - sermaye artırımını değişkenlerinin fiyat performansı üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir (Ünlü ve Ersoy, 2008).

Halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun zaman içindeki değişimini araştıran çalışmada, özellikle ilk 3 gün içinde anormal getirinin, 5 - 15. günler arasında ise negatif getirinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 1993 - 2000 dönemi ve 2002 - 2015 döneminde ortaya çıkan anormal getiriler karşılaştırıldığında son dönemde anormal getirilerin azalmasına rağmen piyasada güçlü bir düşük fiyatlama olgusunun devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır (Kahraman ve Coşkun, 2020).

Borsa İstanbul'da 1993 - 2020 döneminde gerçekleşen ilk halka arzların kısa ve uzun dönemli fiyat performansları incelenmiştir. 347 şirket ile ilgili verilerin kullanıldığı çalışmada düşük fiyatlama olgusunun varlığı ve ilk kez halka arz edilen şirketlerin kısa dönemde yüksek getiri sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Bakırhan ve Sayılğan, 2023)

## VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışma Kasım 2020 - Aralık 2022 döneminde halka arz edilen 94 şirketi kapsamaktadır. Halka arz edilen son şirketin ilk işlem tarihi 04 Ocak 2023'tür. Bu tarihten sonraki halka arz verilerinde 6 Şubat depremlerinin etkisi bulunduğundan çalışma kapsamı 2022 yıl sonu ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada kullanılan fiyat ve hacim verileri investing.com internet sitesinden, diğer veriler SPK, KAP ve diğer halka açık kaynaklardan temin edilmiştir.

Kasım 2020 döneminde TCMB politika faizi % 10,25 seviyesinden % 15,00 seviyesine yükseltilmiş ve faiz artırım politikası uygulanmaya başlanmıştır. Mart 2021 döneminde haftalık repo faiz oranları % 19,00 ile en yüksek seviyeye ulaşmış, sonrasında

faiz indirimleri başlamıştır. Aralık 2021 itibariyle TCMB politika faizi tekrar % 15,00 seviyesinin altına indirilmiştir. Aylık TÜFE oranı ise Kasım 2020 – Kasım 2021 arasında ortalama % 1,63, Aralık 2021 – Aralık 2022 döneminde ise ortalama % 4,97 olmuştur. Bu nedenle halka arz edilen şirketler Kasım 2020 – Kasım 2021 ve Aralık 2021 – Aralık 2022 dönemlerinde ayrı ayrı incelenmiştir. TCMB politika faizi (Tablo – 1) ve TÜFE (Tablo – 2) verileri aşağıdaki tablolarda yer almaktadır. Tablo – 1’de TCMB para politikası kurulu tarafından haftalık repo faiz oranlarının değiştirildiği dönemler gösterilmektedir. Tablo – 2’de ise TÜİK tarafından açıklanan aylık enflasyon oranlarının bir önceki aya göre değişim yüzdesi araştırma kapsamı ile sınırlı olarak yer almaktadır.

**Tablo 1. TCMB haftalık repo faiz oranları (%)**

Dönem	09-2020	11-2020	12-2020	03-2021	09-2021	10-2021	11-2021	12-2021	08-2022	09-2022	10-2022	11-2022	02-2023
Faiz Oranları	10,25	15,00	17,00	19,00	18,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	10,50	9,00	8,50

**Kaynak:** TCMB

**Tablo 2. Yıllar itibarıyla aylık TÜFE oranları (%)**

Aylar/ Yıllar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	0,97	2,13	2,37	1,25
2021	1,68	0,91	1,08	1,68	0,89	1,94	1,80	1,12	1,25	2,39	3,51	13,58
2022	11,1	4,81	5,46	7,25	2,98	4,95	2,37	1,46	3,08	3,54	2,88	1,18

**Kaynak:** TÜİK

Araştırma dönemine ait halka arz verileri aşağıdaki tabloda (Tablo 3) yer almaktadır.

**Tablo 3. Dönemler itibarıyla halka arz bilgileri**

Dönemler	İlk Halka Arz Sayısı	Halka Açıklık Oranı (Ortalama)	Hasılat (Ortalama) (TL)	Şirket Yaşı (Ortalama)	Dağıtım Yöntemi		Halka Arz Yöntemi	
					Eşit	Oransal	Ortak Satışı	Sermaye Artırımı
Kasım 2020 – Kasım 2021	52	29,64	417.552.816	21,10	32	20	40	43
Aralık 2021 – Aralık 2022	42	28,76	500.629.765	19,10	18	24	36	40
Kasım 2020 – Aralık 2022	94	29,24	454.672.304	20,20	50	44	76	83

**Kaynak:** SPK

Tablo-3’te görüleceği üzere 2 farklı dönemde gerçekleşen halka arzlar için halka açıklık oranı, hasılat ve yaş ortalamaları birbirine oldukça yakındır. Bu durum dönemsel karşılaştırmanın daha etkili yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. İncelenen dönemde ortalama şirket yaşı 20,20’dir. Dağıtım yöntemi olarak eşit dağıtım kullanan şirket sayısı 50, oransal dağıtım kullanan şirket sayısı 44 olmuştur. Halka arz yönteminde ise 76 şirket ortak satışı, 83 şirket sermaye artırım yöntemini kullanmıştır. Hem ortak satışı hem de sermaye artırım yapan şirketler bulunduğu için uygulanan yöntem toplamı şirket sayısından fazladır.

Literatürde ilk halka arzların kısa dönemli hisse senedi performansının ölçülmesinde 1 gün ile 6 ay arasında değişen dönemler kullanılmaktadır. Çoğunlukla ilk gün getirileri (Usanmaz ve Söylemez, 2021; Yıldırım ve Dursun, 2015; Açıköz ve Gökkaya, 2017), ilk 21 günlük kümülatif anormal getiriler (Ünlü ve Ersoy, 2008; İlbasmış, 2023; Demirtaş ve diğ., 2023; Açıköz ve Gökkaya, 2017), ilk 1 aylık kümülatif anormal getiriler (Usanmaz ve Söylemez, 2021; Sağlam ve Çelik, 2011) gibi zaman aralıkları seçilmektedir. Bu çalışmada hisse senedinin borsada işlem gördüğü tarihten itibaren yaklaşık 1 aylık süreyi temsil etmesi bakımından önemli görülen ilk 21 günlük kümülatif anormal getiriler bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Kısa vadeli fiyat performansı için her bir hisse senedinin borsada işlem gördüğü günü takip eden 21 işlem günü için düzeltilmiş kapanış fiyatları ve BIST 100 endeksi kapanış değerleri kullanılmıştır. Her bir şirketin kısa vadeli fiyat performansı

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,(t-1)}}{P_{i,(t-1)}} \quad (1)$$

$$R_{m,t} = \frac{P_{m,t} - P_{m,(t-1)}}{P_{m,(t-1)}} \quad (2)$$

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (3)$$

$$CAR_i = \sum_{t=1}^n AR_{i,t} \quad (4)$$

şeklinde ifade edilen 4 denklem ile incelenecektir. (1) numaralı denklem her bir hisse senedinin günlük getirisini, (2) numaralı denklem BIST 100 Endeksinin günlük getirisini, (3) numaralı denklem her bir hisse senedinin BIST 100 Endeksine göre anormal getirisini ve (4) numaralı denklem her bir hisse senedinin 8 ve 21 günlük anormal getirisini hesaplamak amacıyla oluşturulmuştur. Denklemlerde  $R_{i,t}$  t. gündeki pay getirisini,  $R_{m,t}$  t. gündeki endeks getirisini,  $P_{i,t}$  payın t. gündeki kapanış değerini,  $P_{m,t}$  endek-

sin t. gündeki kapanış değerini,  $AR_{i,t}$  t. gündeki anormal getiriyi,  $CAR_i$  ise kümülatif anormal getiriyi ifade etmektedir. Kısa vadeli getiri analizi için  $n = 8$  ve  $n = 21$  değerleri kullanılmıştır.

İki farklı dönem (Kasım 2020 – Kasım 2021 ve Aralık 2020 – Aralık 2021) için yapılan analizlerde aşağıdaki model (Model – 1) kullanılarak halka arz sonrası kısa dönemli getiri performansını etkileyen faktörler analiz edilmiştir.

$$CAR_{21} = \beta_1 BUYUKLUK + \beta_2 CAR_1 + \beta_3 CAR_8 + \beta_4 DAGYON + \beta_5 DOPAY + \beta_6 FIYAT + \beta_7 HAB + \beta_8 HACIM_1 + \beta_9 HACIM_8 + \beta_{10} HSTD + \beta_{11} SEKIL + \beta_{12} YAS \quad (\text{Model – 1})$$

Araştırmalarda, ilk halka arzların kısa ve uzun dönem performanslarının analizinde halka arz oranı, aktif büyüklüğü, halka arzdan elde edilen hasılat, şirket yaşı, ilk gün getirileri, piyasa getirisi, getirilerin standart sapması, halka arz yöntemi, F/K oranı, PD/DD oranı, net satışlar gibi değişkenler kullanılmaktadır (Ünlü ve Ersoy, 2008). Bu çalışmada şirket karakteristiğini ölçmek amacıyla şirketin aktif büyüklüğü (BUYUKLUK) ve şirket yaşı (YAS) değişkenleri; halka arz özelliklerini ifade etmesi bakımından dolaşımdaki pay oranı (DOPAY), halka arz fiyatı (FIYAT), halka arzdan elde edilen hasılat (HAB) değişkenleri; halka arz sonrası performansı ölçmek amacıyla ilk gün getirisi (CAR\_1), ilk 8 günlük kümülatif anormal getiri (CAR\_8), halka arz sonrası işlem hacmi (HACIM\_1 ve HACIM\_8) değişkenleri ve halka arz sonrası riski ölçmek amacıyla hisse senedinin 21 günlük standart sapması (HSTD) değişkeni kullanılmıştır. Ayrıca halka arz şekli (SEKIL) ve pay dağıtım yöntemi (DAGYON) değişkenleri kukla değişken olarak kullanılmıştır.

Getiri (CAR\_1, CAR\_8, CAR\_21) ve hacim (HACIM\_1, HACIM\_8) değişkenleri bir önceki gün kapanış değerine göre yüzde artış değeri ile analize dahil edilmiştir. Aktif büyüklüğü (BUYUKLUK) ve hasılat (HAB) değişkenlerinin logaritması alınmış, şirket yaşı (YAS) değişkeni ise  $1 + \log YAS$  formülü ile hesaplanmıştır. Dolaşımdaki pay oranı (DOPAY) hisse senedinin dolaşımdaki pay yüzdesini, halka arz fiyatı (FIYAT) değişkeni hisse senedinin ilk halka arz fiyatını, standart sapma (HSTD) değişkeni ise hisse senedinin halka arzdan sonraki 21 günlük standart sapmasını temsil etmektedir. Kukla değişkenlerden halka arz şekli ortak satışı için 0, sermaye artırımı için 1 ve her iki yöntemin birlikte kullanıldığı halka arzlar için 2 değerini almaktadır. Dağıtım yöntemi değişkeni ise oransal dağıtım için 0, eşit dağıtım için 1 değerini almaktadır.

## ANALİZ VE TARTIŞMA

Türk piyasalarında makroekonomik politikaların önemli ölçüde değişikliğe uğradığı dönemlerde ilk kez halka arz edilen şirketlerin kısa vadeli getiri performansları ve kısa dönemli getiri performansını etkileyen faktörlerin araştırıldığı bu çalışmada, araştırma kapsamında yer alan 94 şirkete ait özet veriler aşağıdaki tablolarda (Tablo – 4 ve Tablo – 5) gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Kasım 2020 – Kasım 2021 dönemine ait özet veriler

Kasım 2020- Kasım 2021	Aritmetik Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Std. Sapma	Gözlem Sayısı
CAR_21	0,228792	0,147013	1,952692	-0,354062	0,447616	52
BUYUKLUK	8,75947	8,782356	10,09589	7,754166	0,498063	52
CAR_1	0,047379	0,088472	0,116455	-0,11399	0,067437	52
CAR_8	0,156247	0,078029	0,829359	-0,307264	0,292266	52
DAGYON	0,615385	1	1	0	0,491251	52
DOPAY	29,63519	29,175	63,58	15,28	11,10733	52
FIYAT	13,70346	9,95	110	1,6	15,39628	52
HAB	8,450348	8,434953	9,273568	7,877861	0,376413	52
HACIM_1	5,752401	6,08647	8,004965	2,468946	1,388783	52
HACIM_8	6,322713	6,318228	7,635914	3,762122	0,761872	52
HSTD	0,046	0,047751	0,077475	0,004247	0,019271	52
SEKIL	1,423077	2	2	0	0,775764	52
YAS	1,253438	1,30103	1,838849	0	0,319717	52

**Tablo 5.** Aralık 2021 – Aralık 2022 dönemine ait özet veriler

Aralık 2021 - Aralık 2022	Aritmetik Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Std. Sapma	Gözlem Sayısı
CAR_21	0,293835	0,132237	1,633623	-0,236349	0,498292	42
BUYUKLUK	8,852393	8,828829	9,697927	8,107576	0,42895	42
CAR_1	0,058263	0,085363	0,1737	-0,096765	0,064689	42
CAR_8	0,242734	0,098694	0,848753	-0,212711	0,346584	42
DAGYON	0,428571	0	1	0	0,50087	42

DOPAY	28,76167	27,285	53,57	10,01	9,600558	42
FIYAT	16,29214	14	66	1,1	13,16069	42
HAB	8,537391	8,555948	9,541766	8,017555	0,353884	42
HACIM_1	5,192991	5,683748	8,424791	2,503788	1,459713	42
HACIM_8	5,911053	5,919028	8,052178	3,248465	1,025733	42
HSTD	0,048054	0,047648	0,082031	0,012038	0,021552	42
SEKIL	1,761905	2	2	0	0,532345	42
YAS	1,208332	1,278754	1,623249	0,30103	0,338234	42

Tablo 4 ve Tablo 5'te ortaya çıkan sonuçlar Kasım 2020 – Aralık 2022 döneminde Türk piyasalarında düşük fiyatlama olgusunun varlığına kanıt sunmaktadır. 21 günlük kümülatif anormal getiri ortalamaları düşük enflasyon yüksek faiz döneminde (Kasım 2020 – Kasım 2021) ortalama % 22,88 iken, yüksek enflasyon düşük faiz döneminde (Aralık 2021 – Aralık 2022) ortalama % 29,38 olmuştur. Benzer sonuçlar ilk gün getirileri ve 8 günlük kümülatif anormal getiriler için de mevcuttur. Halka arz sonrası işlem hacimleri ve riski ifade eden hisse senedi standart sapma değerleri birbirine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Ortalama halka arz fiyatının, yüksek enflasyon döneminde; düşük enflasyon dönemine göre daha büyük olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar ilk kez halka arz edilen şirketlerin kısa dönemde yüksek performans gösterdiği, halka arzlarında düşük fiyatlama olgusunun ve anormal getiri varlığının bulunduğu şeklindeki yaygın literatür ile (Yalçınar, 2005; Ünlü ve Ersoy, 2008; Kahraman ve Coşkun, 2020; İlbasmış, 2023; Jhavar ve Seal, 2023; Bakırhan ve Sayılğan, 2023) uyumlu sonuçlar vermiştir.

Diğer yandan her iki inceleme dönemi birbirinden oldukça farklı makroekonomik politikalara bağlı olsa da ilgili dönemlerde ilk kez halka arz edilen şirketlerin kısa dönemde yüksek performans gösterdiği ve anormal getiri sağladığı anlaşılmaktadır. Ekonomik ve politik belirsizliklerinin ilk halka arzlar üzerindeki etkisi ile ilgili yeterince araştırma yapılmadığını ifade eden (Song ve Kutsuna, 2022) ve ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlar üzerinde negatif etkisi olduğunu ifade eden çalışmaların (Brogaard ve Detzel, 2015; Wu ve diğ., 2016) yanı sıra ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlarında düşük fiyatlamaya neden olduğunu gösteren çalışmalar da (Özoğuz, 2009; Aye ve diğ., 2018; Jhavar ve Seal, 2023; İlbasmış, 2023) bulunmaktadır. Ampirik çalışma her ne kadar düşük fiyatlama olgusu ve kısa dönemde yüksek getiri sonuçlarını ortaya koymuş olsa da ekonomik ve politik belirsizliklerin düşük ilk halka arz fiyatlaması ve kısa dönemde yüksek getiri üzerinde etkisi olduğunu gösteren çalışmaları desteklememektedir. Çalışma sonuçları hem düşük faiz yüksek enflasyon hem de yüksek faiz düşük enflasyon dönemlerinde ilk halka arzların kısa dönemde yüksek getiri sağladığını göstermektedir.

Ekonomik ve politik belirsizlik döneminde ilk kez halka arz edilen 94 şirketin hisse senetlerinde düşük fiyatlamaya etki eden faktörler Model - 1 ile incelenmiştir. Modele ilişkin tahminler aşağıdaki tablolarda (Tablo - 6 ve Tablo - 7) gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Kasım 2020 – Kasım 2021 dönemine ait tahminler

Bağımlı Değişken: CAR_21; Method: EKK; Gözlem Sayısı: 52				
Değişken	Katsayı	Std. Hata	T İst.	Olasılık (p)
BUYUKLUK	0,2369	0,1355	1,7482	0,0883
CAR_1	-1,2027	0,8457	-1,4222	0,1629
CAR_8	1,3525	0,2134	6,3376	0,0000***
DAGYON (K)	0,0086	0,0946	0,0914	0,9277
DOPAY	0,0065	0,0042	1,5418	0,1312
FIYAT	0,0005	0,0036	0,1330	0,8949
HAB	-0,2424	0,1838	-1,3187	0,1950
HACIM_1	0,1021	0,0469	2,1753	0,0357*
HACIM_8	-0,1119	0,0831	-1,3462	0,1860
HSTD	4,7484	3,6071	1,3164	0,1957
SEKIL (K)	-0,0508	0,0513	-0,9896	0,3285
YAS	0,0039	0,1265	0,0309	0,9755
C	-0,1869	1,4307	-0,1307	0,8967
R <sup>2</sup>	0,7476	Olasılık (F İstatistik)	0,0000	
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0,6699	Durbin-Watson İstatistik	2,0048	

(K): Kukla değişkenleri ifade etmektedir. **Anlamlılık değerleri:** \* p < 0,05 \*\* p < 0,01 \*\*\* p < 0,001



**Tablo 7.** Aralık 2021 – Aralık 2022 dönemine ait tahminler

<b>Bağımlı Değişken: CAR_21; Method: EKK; Gözlem Sayısı: 52</b>				
<b>Değişken</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Std. Hata</b>	<b>T İst.</b>	<b>Olasılık (p)</b>
<b>BUYUKLUK</b>	0,2160	0,2065	1,0460	0,3042
<b>CAR_1</b>	2,4430	1,0976	2,2258	0,0340*
<b>CAR_8</b>	0,8112	0,2351	3,4500	0,0017**
<b>DAGYON</b>	0,0566	0,0876	0,6459	0,5234
<b>DOPAY</b>	0,0068	0,0064	1,0561	0,2996
<b>FIYAT</b>	0,0100	0,0042	2,3602	0,0252*
<b>HAB</b>	-0,3451	0,2298	-1,5021	0,1439
<b>HACIM_1</b>	0,1366	0,0626	2,1815	0,0374*
<b>HACIM_8</b>	-0,2690	0,0927	-2,9023	0,0070**
<b>HSTD</b>	2,4762	3,3194	0,7460	0,4617
<b>SEKIL</b>	-0,0957	0,0714	-1,3406	0,1905
<b>YAS</b>	-0,1771	0,1190	-1,4887	0,1474
<b>C</b>	1,7508	1,5605	1,1220	0,2711
<b>R<sup>2</sup></b>	0,8700	<b>Olasılık (F istatistik)</b>	0,0000	
<b>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></b>	0,8162	<b>Durbin-Watson İstatistik</b>	2,0620	

**(K):** Kukla değişkenleri ifade etmektedir. **Anlamlılık değerleri:** \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

Tablo 6 ve Tablo 7 incelendiğinde bağımlı değişkeni açıklama gücünü ifade eden R-kare değerlerinin % 75 ve % 87 düzeyinde olması modelin açıklama gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca D-W test istatistik değerlerinin 2,00 ve 2,06 olması modelde otokorelasyon bulunmadığını göstermektedir. F istatistik değerlerinin 0,0000 olması nedeniyle model geçerli ve anlamlıdır.

Düşük enflasyon yüksek faiz döneminde (Tablo - 6) düşük fiyatlama etki eden faktörlerden ilk gün işlem hacmi (HACIM\_1) % 0,1 düzeyinde, halka arz sonrasındaki 8 günlük kümülatif anormal getiriler (CAR\_8) ise % 5 düzeyinde anlamlıdır. Aktif büyüklüğünün (BUYUKLUK) anlamlılık düzeyi % 5'ten küçük (0,0883) olsa da %10 anlamlılık düzeyini geçerli kabul eden akademik çalışmaların bulunması nedeniyle değişken dikkate alınmalıdır. Diğer yandan halka arz ile ilgili değişkenler DOPAY, FIYAT ve HAB anlamlı sonuçlar vermemiştir. Ayrıca halka arz şekli (SEKIL) ve halka arz edilen hisse senetlerinin dağıtım yöntemleri (DAGYON) araştırma dönemindeki düşük fiyatlama olgusu üzerinde etkili değildir.

Düşük fiyatlama olgusu üzerinde CAR\_1, HACIM\_8 ve HSTD değişkenlerinin anlamlı etkisi bulunmadığı, CAR\_8 ve HACIM\_1 değişkenlerinin ise anlamlı olduğu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; her ne kadar anlamlı olmasa da CAR\_1 ve HSTD değişkenlerine ait katsayıların yüksek olması ilgili dönemde ilk kez halka arz edilen şirketlerde talebin ve volatilitenin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum yatırımcı ilgisi ve davranışsal finans literatürü açısından daha fazla araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Yüksek enflasyon düşük faiz döneminde (Tablo - 7) düşük fiyatlama etki eden faktörlerden halka arz sonrasındaki 8 günlük kümülatif anormal getiriler (CAR\_8) ve halka arz sonrasındaki 8 günlük işlem hacmi (HACIM\_8) % 1 düzeyinde; halka arz sonrası ilk gün getirisi (CAR\_1), halka arz fiyatı (FIYAT) ve halka arz sonrası ilk gün işlem hacmi (HACIM\_1) % 5 düzeyinde anlamlıdır. Şirket özelliklerini ifade eden BUYUKLUK ve YAS ile halka arz ile ilgili değişkenler DOPAY ve HAB anlamlı sonuçlar vermemiştir. Ayrıca halka arz şekli (SEKIL) ve halka arz edilen hisse senetlerinin dağıtım yöntemleri (DAGYON) araştırmaya konu dönemdeki düşük fiyatlama olgusu üzerinde etkili değildir. Tablo - 6'daki sonuçlara benzer şekilde HSTD değişkeni anlamlı olmasa da yüksek katsayıya sahiptir. Bu durum ilgili dönemde ilk kez halka arz edilen şirketlerde volatilitenin yüksek olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlar üzerinde etkisi olduğuna yönelik yaygın literatürden (Brogaard ve Detzel, 2015; Wu ve diğ., 2016; Aye ve diğ., 2018; Jhavar ve Seal, 2023) farklıdır. Diğer yandan ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlar üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik daha fazla çalışma yapılması gerektiğini ifade eden (Song ve Kutsuna, 2022) ve ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde riskten kaçınan yatırımcıların daha fazla getiri beklentisine sahip olduğunu ifade eden (Özoğuz, 2009)'un çalışmaları ile daha uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmanın en dikkat çekici sonucu her iki dönemde ilk kez halka arz edilen şirketlerde düşük fiyatlama olgusu üzerinde ilk gün işlem hacminin pozitif ilk 8 günlük işlem hacminin ise negatif etkisi bulunduğuudur. Buna göre halka arz sonrası kısa dönemde hisse senedinin işlem hacmi düşmesine rağmen getirisi yüksektir. Türk piyasalarında son yıllarda oluşan halka arz-

lara kısa dönemde çok yüksek getiri beklentisiyle katılma anlayışının etkisi çalışma sonuçlarında görülmektedir. Sonuçlar Türk piyasalarında gürültü yatırımcı (noise trading) kavramının daha fazla araştırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmanın bir diğer sonucu her iki dönemde ilk gün ve ilk 8 günlük kümülatif anormal getirilerin güçlü bir pozitif etkisi bulunduğudur. Halka arzlara katılan yatırımcıların kısa vadede yüksek getiri elde etmesi yatırımcıların getiri beklentisini artırmaktadır.

Bir başka dikkat çekici sonuç ise, incelenen dönemdeki ilk halka arzlarda, literatürde sıklıkla kabul gören yaş, büyüklük gibi şirket özellikleri ve dağıtım yöntemi, dağıtım şekli gibi halka arz özelliklerini ifade eden değişkenlerin anlamlı sonuçlar vermemesidir. Bu durum yatırımcıların halka arz edilen şirketlerin özelliklerini dikkate almadan bir başka deyişle finansal okur yazarlık bilgisine sahip olmaksızın halka arzlara katıldığını göstermektedir. Sonuçlar yukarıda belirtilen Türk piyasalarında gürültü yatırımcı (noise trading) kavramının varlığını desteklemektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde ilk kez halka arz edilen şirketlerde düşük fiyatlama olgusu, anormal getiri varlığı ve halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun belirleyicileri araştırılmıştır. Kasım 2020 döneminde haftalık repo faizleri % 10,25 seviyesinden % 15,00 seviyesine çıkarılarak faiz artırımı sürecine girilmiştir. Aynı dönemde aylık enflasyon oranı yaklaşık % 1 düzeyindedir. Aralık 2021'den itibaren ise haftalık repo faizleri tekrar % 15,00 seviyesinin altına indirilmiş ve enflasyon oranı yükseliş trendine girmiştir. Bu nedenle çalışma kapsamında Kasım 2020 – Kasım 2021 ve Aralık 2021 – Aralık 2022 dönemleri ayrıştılarak makroekonomik politikaların önemli değişiklik gösterdiği dönemlerde gerçekleşen ilk halka arzların karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Ekonomik ve politik belirsizliklerin ilk halka arzlar üzerindeki etkisinin araştırılması akademik literatürde önemli bir çalışma alanıdır.

Çalışma kapsamında incelenen ilk halka arzlarda düşük fiyatlama olgusu ve anormal getiri varlığı tespit edilmiştir. Yaygın literatür ile ortaya konulan bulgular bu çalışma ile desteklenmiştir. Düşük enflasyon yüksek faiz döneminde (Kasım 2020 – Kasım 2021) gerçekleşen halka arzların 21 günlük kümülatif anormal getirileri ortalama % 22,88 iken yüksek enflasyon düşük faiz döneminde (Aralık 2021 – Aralık 2022) ortalama % 29,38 olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgu halka arzlarda düşük fiyatlama olgusunun ekonomik ve politik belirsizlikler dışındaki faktörlerin daha etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın en dikkat çekici sonuçları ilk halka arzlarda düşük fiyatlamının belirleyicilerinde ortaya çıkmaktadır. Makroekonomik politikaların önemli şekilde değişikliğe uğramasına rağmen her iki inceleme döneminde ilk kez halka arz edilen şirketlerde ilk gün işlem hacminin pozitif ilk 8 günlük işlem hacminin ise negatif etkisi bulunmaktadır. Aynı dönemde düşük fiyatlama olgusu üzerinde ilk gün ve ilk 8 günlük kümülatif anormal getirilerin güçlü bir pozitif etkisi bulunmaktadır. Bir başka dikkat çekici sonuç ise incelenen dönemdeki ilk halka arzlarda literatürde sıklıkla kabul gören yaş, büyüklük gibi şirket özellikleri ve dağıtım yöntemi, dağıtım şekli gibi halka arz özelliklerini ifade eden değişkenlerin anlamlı sonuçlar vermemesidir. Bulgular birlikte değerlendirildiğinde ilk kez halka arz edilen şirketlere yatırım yapanların yüksek getiri beklentisine sahip olduğu, halka arz edilen şirketlerin özelliklerini dikkate almadan halka arzlara katıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bulgular ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde gerçekleşen ilk halka arzlarda gürültü yatırımcı (noise trading), yatırımcıların finansal okur yazarlığı, yatırımcı davranışı gibi konularda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Ş. ve Gökkaya, V. (2017). Türkiye'de İlk Halka Arz Getirilerinin Değişkenliği. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 17(1), 33-58.
- Al-Thaqeb, S.A. ve Algharabali, B.G. (2019). Economic Policy Uncertainty: A Literature Review. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, 1-11.
- Aye, G.C., Balcılar, M., Demirer, R. ve Gupta, R. (2018). Firm-Level Political Risk And Asymmetric Volatility. *The Journal of Economic Asymmetries*, e00110.
- Bakırhan, C. ve Sayılğan, G. (2023). Hisse Senedi İlk Halka Arzlarının Kısa Ve Uzun Dönemli Performans Analizi: Borsa İstanbul Örneği (1993-2020). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Erken Görünüm.
- Bali, T.G., Brown, S.J. ve Tang, Y. (2017). Is Economic Uncertainty Priced In The Cross-Section Of Stock Returns?. *Journal Of Financial Economics*, 126(3), 471-489.
- Brogaard, J. ve Detzel, A. (2015). The Asset-Pricing Implications of Government Economic Policy Uncertainty. *Management Science*, 61(1), 3-18.
- Demirtaş, F., Barut, A., Bardakçı, H. ve Alpsülün, M.Ş. (2023). İlk Halka Arzların Kısa ve Uzun Dönem Fiyat Performansları ile İşlem Hacimleri Arasındaki İlişki: Panel Asimetrik Nedensellik Analizi. *Anasay Dergisi*, 23, 51-69.
- İlbasmış, M. (2023). Underpricing And Aftermarket Performance Of IPOs During The Covid-19 Period: Evidence From Istanbul Stock Exchange. *Borsa Istanbul Review* 23(3), 662-673.

- Jhavar, P. ve Seal, J.K. (2023). Political Uncertainty and Initial Public Offerings: A Literature Review. *International Journal of Financial Studies*, 11, 74.
- Kaderli, Y. (2016). Halka Arz Seferberliği Sonrasında Borsa İstanbul'da Yapılan Halka Arzların Orta ve Uzun Dönemli Performansının Ölçülmesine Yönelik Bir Araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 103-117.
- Kahraman, İ.K. ve Coşkun, E. (2020). İlk Halka Arzda Düşük Fiyatlama Seviyesi Zamanla Değişiyor Mu? Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 141-161.
- Kaya, T. (2017). Borsa İstanbul'da İlk Halka Arzların Uzun Dönem Performans Analizi: Normalüstü Getiri Mümkün Mü?. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 6-19.
- Nguyen HuuTho, Phung Thai Minh Trang ve Nguyen Van Hoa. (2018). Avoidance of Risk, Ambiguity And Uncertainty in Investment Choices. *Asian J. Sci. Res.*, 11, 522-531.
- Özoğuz, A. (2009). Good Times or Bad Times? Investors' Uncertainty and Stock Returns. *The Review of Financial Studies*, 22(11), 4377-4422.
- Sağlam, G.Y. ve Çelik, A. E. (2011). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Düşük Fiyatlandırma ve Aracılık Türü, Arz Yılı, Aracı Kurum Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12 (2), 289-303.
- Song, T. ve Kutsuna, K. (2022). Economic Policy Uncertainty and IPO Underpricing: Evidence From China. Erişim <https://ssrn.com/abstract=4070507>.
- TCMB. 1 Hafta Vadeli Repo Faiz Oranları, Erişim Tarihi. 10.07.2023, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Te-mel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Merkez+Bankasi+Faiz+Oranlari/1+Hafta+Repo>
- TÜİK. Tüketici Fiyat Endeksi ve Değişim Oranları, Erişim Tarihi. 10.07.2023, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=T%C3%BCKetici-Fiyat-Endeksi-Haziran-2023-49658&dil=1>
- Usanmaz, S. ve Söylemez, A.O. (2021). Halka Arzlarda Anormal Getiriye Etki Eden Faktörlerin Tespiti. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 43(2), 312-328.
- Ünlü, U. ve Ersoy, E. (2008). İlk Halka Arzlarda Düşük Fiyatlama ve Kısa Dönem Performansın Belirleyicileri: 1995-2008 İmkb Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 243-258.
- Wu, T.P., Liu, S.B. ve Hsueh, S.J. (2016). The Causal Relationship Between Economic Policy Uncertainty And Stock Market: A Panel Data Analysis. *International Economic Journal*, 30(1), 109-122.
- Yalçın, K. (2005). Düşük Fiyatlama Olgusu ile Halka Arz Şekilleri ve Halka Arz Fiyatları Arasındaki İlişkinin Analizi: 1997 – 2004 Dönemine Ait Bir İnceleme. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 145-158.
- Yıldırım, D. ve Dursun, A. (2016). Borsa İstanbul'daki İlk Halka Arzlarda İlk Gün Düşük Fiyat Anomalisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 187-200.



# Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Akdeniz'e Kıyısı Olan Ülkeler Üzerine Panel Eşbütünleşme Analizi

The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth:  
Panel Cointegration Analysis on Countries Bordering the Mediterranean

## Esra Kangal

Sorumlu Yazar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, etakci@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9154-1149

## Aslıhan Sarıgüzel

Cumhuriyet Üniversitesi, aslihansariguzel@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9312-4277

## Nilüfer Yıldız Koçkaya

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, yildiznilufer@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0004-0002-8757-6373

### ÖZET

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ülkelerin enerji politikaları için hayati bir öneme sahiptir. Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayri safi yurtiçi hasılaya sahip olan seçilmiş 5 ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye) 2000-2021 yılları arasındaki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisinin panel veri analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testlerinden CADF ve MADF panel birim kök testleri uygulanmıştır. Değişkenler birim köklü olduğundan, Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri uygulanmıştır. Yapılan panel eşbütünleşme analizi sonucunda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki bulunamamıştır. Modelin birimler arası korelasyon ve heterojenlik varsayımlarını içerdiği daha önce tespit edildiği için bu varsayımlar ile uyumlu olan Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi ile analiz yapılmış ve hem enerji tüketimindeki büyümeden iktisadi büyümeye doğru hem de iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Büyüme, Enerji tüketimi, Eşbütünleşme Analizi

### ABSTRACT

The relationship between energy consumption and economic growth is of vital importance for countries' energy policies. In this study, it is aimed to examine the relationship between energy consumption and economic growth between the years 2000-2021 in the selected 5 countries (France, Spain, Italy, Greece, Turkey) that have a coast on the Mediterranean and have the highest gross domestic product, by panel data analysis. ADF and MADF panel unit root tests were applied from the unit root tests that take into account the cross-sectional dependence. As a result of the panel cointegration analysis, no long-term relationship was found between energy consumption and economic growth. Westerlund Cointegration Test and Gengenbach, Urbain and Westerlund Panel Cointegration Tests were applied since the variables were found with unit root. As a result of the panel cointegration analysis, no long-term relationship was found between energy consumption and economic growth. Since it was previously determined that the model includes the assumptions of correlation and heterogeneity between units, analysis was made with the Dumitrescu and Hurlin Panel Causality Test, which is compatible with these assumptions, and causality relationship was found both from growth in energy consumption to economic growth and from economic growth to energy consumption

**Keywords:** Economic growth, Energy consumption, Cointegration Analysis

### GİRİŞ

Enerji, hayatımızın hemen hemen her alanında olmazsa olmaz bir unsur olmuştur. Aynı zamanda enerji hem üretimde hem ticaretle hem de hizmet sektörlerinde ülkelerin temel girdisidir. Enerjinin bu denli önemli unsur haline gelmesi sanayileşme ile başlamış ve bugüne kadar artış göstererek devam etmiştir ki süreç içerisinde kullanım alanları daha da artarak devam etmesi kesindir. Her geçen gün daha da önem arz eden bu durumun enerji talebini de artırdığı görülmektedir. Enerji tüketiminin artması üretim, hizmet vb. unsurların da artması demektir. Üretimdeki artış ihracatı artıracaktır, ihracatın artması kişi başına düşen gelir

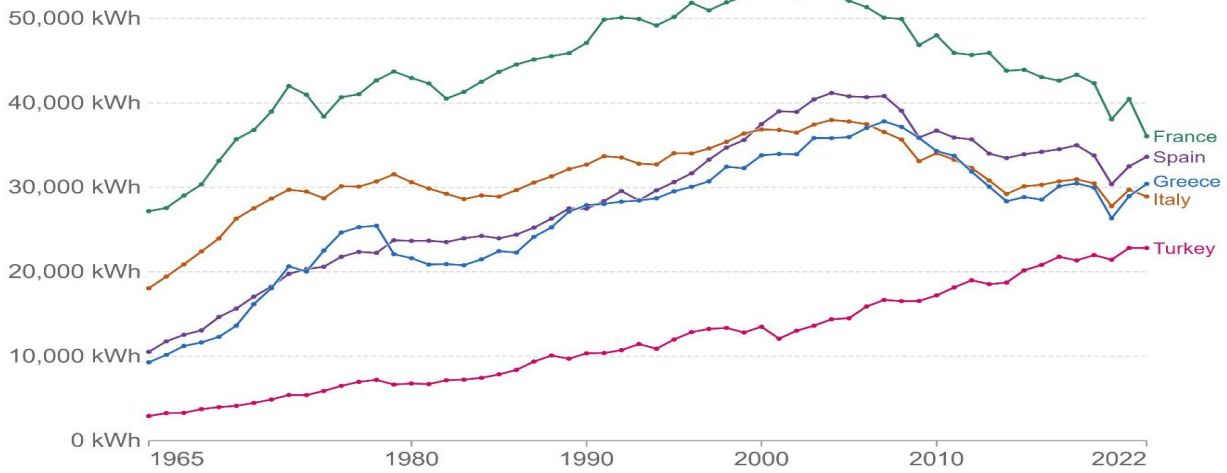
milli gelirin, gayri safi yurtiçi hasılanın artması demektir. Enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyüme ile bir ilişkisinin olup olmadığı yapılan akademik araştırmalarda güncel konuların başında gelmektedir ve literatürde uzun yıllardır tartışılmaktadır.

Literatürde, başta sanayi devrimi ve sonrası dönemde enerjinin üretim ile ilgili faaliyetlerinde kullanılmasıyla beraber değerli bir girdiye dönüştüğü görülmektedir. Genellikle yapılan araştırmalar Enerjinin ekonomik büyüme üzerinde değerli bir faktör olması konusunda konumlandırılrsa da konuyla ilgili farklı sonuçlarla karşılaşılması da muhtemeldir. Fakat elde edilen neticelerden genel bir çıkarım yapıldığında, enerji tüketimiyle ekonomik büyüme arasında iribatın varlığı bu değişkenlerin birbirleri üzerinde etkili olduğunu söylemek yanlış bir değerlendirme değildir. Hızlı ve yüksek büyüme değerlerine ulaşmak adına daha fazla enerji ve küreselleşmeye ihtiyaç duyulduğunda bilhassa gelişmekte olan ülkelerde bu problemin yanıtını arama girişimi, muhakkak literatüre katkı sağlamak adına da gereklidir. (Emek & Polat,2022:334).

Akdeniz bölgesi gerek jeolojik gerek ekonomik gerekse sanayi bakımından dünyanın önemli bölgelerinden biridir. Akdeniz bölgesi, dünya ticaretinde hem turizm gelirleri olarak hem de tarım gelirleri olarak öne çıkan bir konumdadır. Turizm, tüketim ve üretim sektörünü birlikte etkilemektedir. Bu durum aynı zamanda istihdam yaratma, ülkeye döviz girişi sağlama ve kişi başına düşen milli geliri artırma noktalarında katkılar sağlamaktadır. Üretimdeki olumlu etkiler enerji tüketimi kavramını karşımıza çıkarmaktadır.

Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayri safi yurtiçi hasılaya sahip olan seçilmiş 5 ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye) 2000-2021 yılları arasındaki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisinin panel veri analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır.

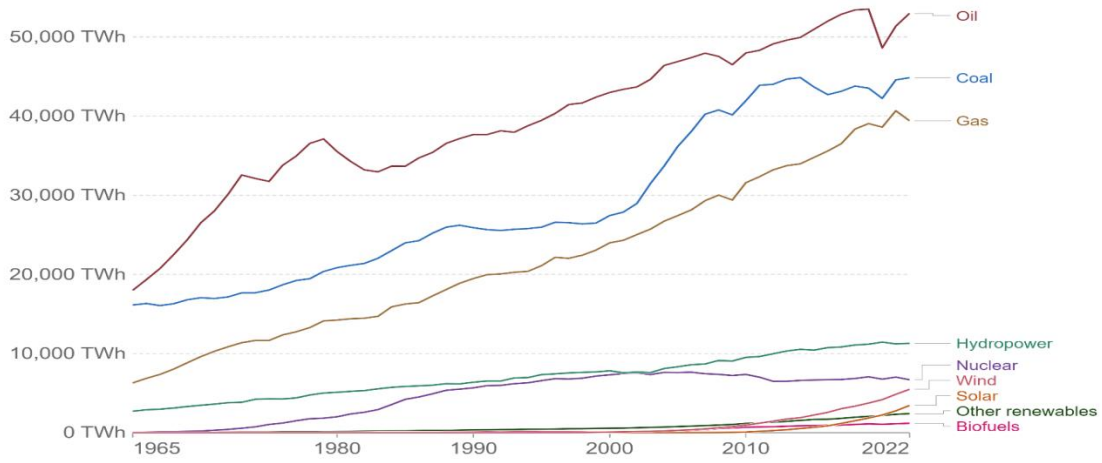
Enerji kullanımı sadece elektriği değil aynı zamanda ulaşım, ısınma ve yemek pişirme gibi diğer tüketim alanlarını da içerir. Aşağıdaki tabloda araştırmaya dahil edilen ülkelerde 1965-2022 yılları arası kişi başına enerji tüketimi yer almaktadır.



**Şekil 1:** Araştırmaya dahil edilen ülkelerde 1965-2022 yılları arası kişi başına enerji tüketimi **Kaynak:** U.S. Energy Information Administration (EIA); Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023), OurWorldInData.org/energy

Şekilde Akdenize Kıyısı olan ve en yüksek gayrisafi yurtiçi hasılaya sahip olan seçilmiş 5 ülkenin (Türkiye, Fransa, İtalya, İspanya ve Yunanistan) yıllar itibariyle kişi başına enerji tüketimi verilmiştir. Grafiğe göre bu 5 ülke içinden Fransa en yüksek kişi başı enerji tüketimine sahip ülke olurken, Türkiye en düşük kişi başı enerji tüketimine sahip ülke olmuştur. İspanya, İtalya ve Yunanistan ülkelerinin kişi başına düşen enerji tüketimi birbirine yakın gerçekleşmiştir. Türkiye' de enerji tüketimi yıllar itibariyle artış göstermektedir. Diğer 4 ülkede kişi başına enerji tüketimi en yüksek 2000 - 2010 yılları arasında olmuştur. Fransa'da 2010 yılı 2022 yılları arasında düşüş yaşanmıştır.

Son 250 yılda kullanılan enerji miktarı ve dünyada çıkarılan toplam doğal kaynak miktarı önemli artış göstermiştir. Artıştaki bu hız her geçen gün gittikçe artmaktadır. Geçmiş 10 senedeki veriler incelendiğinde petrol, gaz ve kömür elde edilmesi 6 milyar tonken 15 milyar tona ulaşmış, biyokütle üretimi 9 milyar tonken 21 milyar tona ulaşmış, sahip olunan mineral kaynak verileri de 5 kata ulaşmıştır. Ortalama her sene 60 milyar ton doğal kaynaktan yararlanılmaktadır. Bu veriler 30 sene öncesiyle karşılaştırıldığında yüzde 50'den daha çok bir tüketime denktir. (Usman, Jahanger, Makhdum, Balsalobre-Lorente, & Bashir, 2021). Önümüzdeki yıllardaki sınırı aşan kalkınma ve ekonomik büyüme atılımlarıyla bu oranların daha çok yükselmesi öngörülmektedir. Aşağıdaki grafikte 1965 yılından itibaren dünyadaki enerji tüketimi gösterilmektedir.



**Şekil 2:** Dünya genelinde 1965- 2022 yılları arası kaynağa göre birincil enerji tüketimi, **Kaynak:** Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023), OurWorldInData.org/energy

Şekle göre birincil enerji tüketimi grafiğinde en üst sırada petrol tüketiminin olduğu görülmektedir. Petrolden sonra ikinci sırada kömür, üçüncü sırada gaz tüketimi gelmektedir. Hidroelektrik, nükleer, rüzgar, güneş, diğer yenilenebilirler ve biyo yakıtlar üç enerji tüketiminin çok altında kalmıştır. Petrol, kömür ve gaz tüketimi özellikle 1970'li yıllardan itibaren artarak devam etmiştir. Diğer enerji tüketimlerinde son yıllarda küçük bir artış meydana gelmiştir.

### Literatür

Bozkaya ve Aytekin (2023), 1990-2015 yılları arasında BRICS ülkelerinde enflasyon, beşeri ve fiziki sermayenin, enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi ile ele almışlardır. İnceleme neticesinde, enflasyon, fiziki ve beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ilişkiler olduğunu, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Emek ve Atay Polat (2022), ekonomik büyüme, küreselleşme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi seçilmiş yükselen 15 piyasa ekonomisi ülkeleri için 1990-2018 dönemi verilerini kullanarak panel veri nedensellik analizi ile ele almışlardır. Çalışmaları sonucunda, ekonomik büyüme ile küreselleşme, ekonomik büyüme ile yenilenemez enerji tüketimi, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu saptamışlardır.

Sancar ve Atay Polat (2021), Türkiye, Güney Afrika, Meksika, Hindistan, Meksika ve Çin'de sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi 2000-2016 yılları arasındaki dataları kullanarak panel veri analizi ile incelemişlerdir. İncelemeleri sonucunda, bu değişkenlerin her birinin bir diğeri ile arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu saptamışlardır.

Mete (2021), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini G7 ülkelerinde 1993-2018 yıllarına ait verileri kullanarak incelemiştir. Sera gazı emisyonu, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve enerji tüketimi değerlerine yer vererek panel eşbütünleşme analizi yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sera gazı emisyonu, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve enerji tüketiminin eşbütünleşik olduğunu tespit etmiştir.

Çayın (2021), ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi üst orta gelirli 27 ülke için 1993-2014 dönemi verileri ile panel nedensellik analizi ile incelemiştir. İnceleme sonucunda enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin olmadığı, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru %5 anlam düzeyinde nedenselliğin olduğunu saptamıştır.

Han ve Uygur (2021), enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi yükselen 7 ülkelerinde 1995-2017 yılları için panel VAR analizi ile ele almışlardır. Çalışmalarında enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeyi negatif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, ekonomiden büyümeye enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Recepoğlu, Doğanay ve Değer (2020), ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Türkiye'de il bazında 2004-2014 yılları için panel veri analizi ile incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda, Türkiye'de il bazında ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında güçlü bir eşbütünleşik ilişkinin olduğunu, aralarında çift yönlü ve geri beslemeli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Demir ve Görür (2020), ekonomik büyüme ve çeşitli enerji türleri tüketimi arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri için 1999-2018 yılları verilerini panel eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme olduğunu saptamışlardır.

Ballı, Sigeze ve Manga (2018), ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkeleri için 1992-2013 dönemi verilerini kullanarak panel nedensellik analizi ile ele almışlardır. Analiz sonucuna göre, bu ülkelerde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Bozkurt ve Yanardağ (2017), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi geliştirmekte olan ülkelerde 1971-2011 yılları için panel eşbütünlük analizi ile incelemişlerdir. İnceleme neticesinde, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğunu saptamışlardır.

Karadaş, Koşaroğlu ve Salihoğlu (2017), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2004-2012 yılları verilerini kullanarak Avrupa Birliği üye devletleri için panel veri analizi ile ele almışlardır. Analiz neticesinde, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında güçlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Gövdere ve Can (2015), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1970-2014 yıllarına ait dataları kullanarak Türkiye için eşbütünlük analizi ile incelemişlerdir. İnceleme sonucunda ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Adhikari ve Chen (2012), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2009 dönemi verilerini kullanarak geliştirmekte olan ülkeler için eşbütünlük analizi ile incelemişlerdir. İncelemeleri neticesinde, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli eş bütünlük bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Özata (2010), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye için 1970-2008 yılları datalarını kullanarak eşbütünlük analizi ile ele almıştır. Çalışma sonucunda, enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eş bütünlük olduklarını ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir.

Mucuk ve Uysal (2009), ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Türkiye için 1960-2006 yıllarına ait verileri kullanarak eşbütünlük ve nedensellik analizi ile ele almışlardır. İncelemeleri neticesinde, enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eşbütünlük olduklarını ve enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru Granger nedenselliğinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Mehrara (2006), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi petrol ihraç eden geliştirmekte olan ülkeler için 1971-2002 dönemine ait veriler ile Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. İnceleme neticesinde, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü güçlü bir nedensellik olduğunu saptamışlardır.

### **Ekonometrik Analiz ve Bulgular**

Bu çalışma ile Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme (kişi başına düşen milli gelir- GSYİH) arasındaki ilişkiyi ölçmek amaçlanmıştır. GSYİH, bir ekonomi tarafından belirli bir süre içinde üretilen mal ve hizmetlerin toplam nihai çıktısının değerini ölçmekte ve ekonomik faaliyetlerin bir ölçüsü konumundadır. Ayrıca bir ülkenin maddi yaşam standartlarındaki gelişim düzeyinin bir emaresi olarak kullanılmaktadır ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)).

### **Veri Seti ve Metodoloji**

Çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve ilgili dönemde veri setlerine ulaşılabilen GSYİH'sı en yüksek ülkelerden olan Türkiye, Fransa, İtalya, İspanya, Yunanistan ülkeleri için 2000-2021 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Daha uzun yılları içeren verilerle çalışılmak istenmesine rağmen bu verilere ulaşılamaması kısıtlarımızdan biridir. Akdeniz havzasında kıyısı olmasına ve GSYİH'sı en yüksek 5. Ülke olmasına rağmen İsrail verilerine uzun dönemde ulaşılamadığından veri setine dahil edilememiştir. İsrail Yerine en yüksek GSYİH'ya sahip 6. Ülke olan Yunanistan veri setine dahil edilmiştir.

Modelde bağımlı değişken ekonomik büyüme (GDP) iken, bağımsız değişken enerji tüketimidir. Ekonomik büyümeye ilişkin veriler Dünya bankası (World Bank) veri tabanından elde edilirken, enerji tüketimine ilişkin veriler Eurostat veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada panel veri tekniklerinden yararlanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

### **Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Test Sonuçları**

Panel veri analizlerinde seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı dikkate alınarak analiz sürecine başlanması, kullanılacak birim kök testlerinin tespit edilmesi açısından önemlidir. Yatay kesit bağımlılığının göz önünde bulundurulması elde edilen bulguların doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyecektir. Bu şekilde hatalı ve sapmalı sonuçların elde edilmesinin önüne geçilecektir (Sancar & Polat, 2021: 244). Kullanılan seriler arasında yatay kesit bağımlılığını belirlemek için Breusch-Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CD testi ve Pesaran, Ullah ve Yagamata (2008) LMadj testleri kullanılmıştır. Test sonuçlarına ilişkin değerler Tablo 1'de sunulmuştur.



**Tablo 1:** Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

Değişkenler	CD Testleri	$CD_{LM} (BP,1980)$	$CD_{LM} (Peseran,2004)$	$CD (Peseran,2004)$	$LM_{adj} (PUY,2008)$
GSYH	Test istatistiği	68.066	12.984	2.583	11.34
	Olasılık Değeri	0.000***	0.000***	0.009***	0.000***
Enerji Tüketimi	Test istatistiği	136.117	28.200	3.094	8.505
	Olasılık Değeri	0.000***	0.000***	0.002***	0.000***

Not: \*\*\*, \*\*, \* sıralaması %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

$H_0$ : Kesitler arasında bağımlılık yoktur.

$H_1$ : Kesitler arasında bağımlılık vardır.

Tablo 1'de yer alan test sonuçlarına göre, değişkenlerin test istatistiklerinin olasılık değerleri incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin kabul edilmediği ve değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle seçilmiş ülkelerin birinde meydana gelen şoklar diğer seçilmiş ülkelerde de bir etkiye sebep olmaktadır.

Panel veri analizini gerçekleştirmeden önce bakılması gereken bir diğer unsur homojenlik varsayımının test edilmesidir. Eğim katsayılarının homojen mi yoksa heterojen mi olduğunu belirlemek amacıyla Pesaran ve Yamagata (2008)'nin geliştirmiş oldukları delta testlerinden faydalanılmıştır. Bu örneklem için homojenlik/heterojenlik testi sonuçları tablo 2'de yer aldığı gibidir.

**Tablo 2:** Homojenlik testi sonuçları

Test İstatistiği	T İstatistiği	Olasılık Değeri
Delta_tilde	9.017	0.000***
Delta_tilde_adj	9.702	0.000***

Not: \*\*\*, \*\*, \* sıralaması %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

$H_0$ : Homojenlik vardır.

$H_1$ : Homojenlik yoktur.

Tablo 2'de yer alan sonuçlara göre modeldeki delta ve düzeltilmiş delta test istatistikleri olasılık değerleri 0.01 anlamlılık düzeyinden küçük çıkmıştır. Dolayısıyla eğim katsayılarının homojen olduğu sıfır hipotezi reddedilmektedir. Değişkenler heterojen özelliğe sahiptir.

### Birim Kök Testleri

Gerçekleştirilen panel veri analizinde güvenilir ve doğru neticelere ulaşabilmek için serilerin durağanlık gösterip göstermediği sınanmalıdır. Birim kök testleri kullanılarak değişkenlerin durağanlığının sağlanması yapılan panel veri analizinin ilk adımını oluşturmaktadır (Emek & Polat, 2022:346). Panel birim kök testleri, yatay kesit bağımlılığını dikkate almalarına göre birinci nesil birim kök testleri ve ikinci nesil birim kök testleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayımına dayanırken ikinci nesil birim kök testlerinde ise yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olmadığı varsayımına dayanmaktadır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar neticesinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Peseran (2007) CADF ve SUR tipi testlerden Çok değişkenli Genişletilmiş Dickey Fuller (MADF) test istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Test hipotezleri ise  $H_0$ : seri birim köklüdür,  $H_1$ : seri durağandır şeklindedir.

CADF testinde öncelikle paneli oluşturan kesitler için CADF test istatistik değerlerinin hesaplanması gerekmektedir, sonrasında ise bu testlerin asimetrik ortalaması hesaplanarak panelin tamamı için CIPS test istatistik değerleri bulunmaktadır (Yalçınkaya ve Kaya, 2017: 7). Peseran (2007)'in geliştirdiği CADF modeli test sonuçlarına ilişkin değerler tablo 3'te yer verilmiştir.

**Tablo 3:** CADF panel birim kök test sonuçları

Sabit	Enerji Tüketimi			GSYİH		
	CADF Test İstatistiği	Kritik Değer %1	Kritik Değer %5	CADF Test İstatistiği	Kritik Değer %1	Kritik Değer %5
Seviye	-1.651	-2.210	-2.330	0.550	-2.210	-2.130
Birinci Fark	-3.348	-2.210	-2.330	-3.470	-2.210	-2.330

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiş, optimal gecikme uzunluğu akaik bilgi kriterine göre saptanmıştır. Test modeli grafikler incelendiğinde sabit terim içermektedir. Kritik değer ölçümleri Peseran (2007) makalesinden alınmıştır. \*\*\*, \*\* ve \* sıralaması %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 3'teki test sonuçlarına göre, düzeyde CADF değeri %1 ve %5'lik kritik değerlerden büyük olduğu için  $H_0$  Hipotezi kabul edilmiş, serilerin birim kök içerdiği görülmüştür. Birinci farkı alındığında ise CADF değeri kritik değerden büyük çıkmıştır. Değişkenlere ilişkin serilerin düzeyde durağan olmadıkları, birinci farkları alındığında durağanlaştıkları belirlenmiştir.

Klasik tek eşitlikli ADF birim kök testinde panel veri setinde yer alan her birim için test uygulanmakta fakat birimler arasında korelasyonun olması durumunda gücü yetersiz olmaktadır. Bu nedenle Çok Değişkenli Genişletilmiş Dickey Fuller (MADF) modelinde, kalıntılar arasındaki korelasyon da göz önünde bulundurularak sistemin tamamını kapsayan bir analiz süreci gerçekleştirilmektedir. Test sonuçlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir. Bu modelde heterojenlikte dikkate alınmaktadır.

**Tablo 4:** MADF panel birim kök test sonuçları

Sabit	Enerji Tüketimi		GSYİH	
	MADF Test istatistiği	Kritik Değer %5	MADF Test istatistiği	Kritik Değer %5
<b>MADF</b>				
<b>Seviye</b>	12.355	36.616	13.065	36.616
<b>Birinci Fark</b>	192.425	38.897	65.483	38.897

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak alınmış ve optimal gecikme uzunluğu akaiki bilgi kriterine göre saptanmıştır. Test modeli grafikler incelendiğinde sabit terim içermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, düzeyde MADF değeri %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerden küçük olduğu için  $H_0$  Hipotezi kabul edilmiş, serilerin birim kök içerdiği görülmüştür. Birinci farkı alındığında ise MADF değeri kritik değerden büyük çıkmıştır. Değişkenlere ilişkin serilerin düzeyde durağan olmadıkları, birinci farkları alındığında durağanlaştıkları belirlenmiştir.

### **Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri**

Westerlund & Edgerton (2007), panel verilerle çalışma yaparken eşbütünleşmenin var olup olmadığını test etmek için hata düzeltme modeli temelli testler önermiştir. Birimler arası korelasyonun çıkması durumunda dirençli kritik değerleri bootstrap süreci sonunda bulunmaktadır. Test sonuçları ile değerlendirme yapılırken homojenlik ve heterojenlik varsayımı dikkate alınmaktadır. Çalışmamızdaki değişkenler heterojen özelliğe sahip olduğu için heterojenlik varsayımı altında grup test istatistikleri ile sonuçlar incelenmektedir (Aytun & Akın, 2014:80). Elde edilen sonuçlara Tablo 5'te yer verilmiştir

**Tablo 5:** Westerlund eşbütünleşme test sonuçları

	İstatistik	Asimptotik p-değeri	Bootstrap p-değeri
<b>Group_tau (Gt)</b>	-1.547	0.732	0.710
<b>Group_alpha (Ga)</b>	-6.536	0.608	0.540

Not: Bootstrap ihtimal değerleri 100 tekrarlı dağılım sonucundan elde edilmiştir. Gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır. Model sabit terim içermektedir. \*\*\*, \*\* ve \* sıralaması %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

$H_0$ : Eşbütünleşme yoktur.

$H_1$ : En az bir birim için eşbütünleşme vardır.

Tablo 5'te yer alan değerler panel eşbütünleşme testi sonuçlarını göstermekte ve yatay kesit bağımlılığı altında yapıldığından bootstrap değerleri de yer almaktadır. Tablo 5'e göre %10 anlamlılık düzeyinde  $H_0$  hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır. Diğer bir ifadeyle enerji tüketimi ile GSYİH arasında uzun dönem ilişkilerin varlığı, yatay kesit bağımlılığın dikkate alınması durumunda anlamlı bir şekilde elde edilememiştir.

Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016), ortak faktör yapısı kullanılarak hata düzeltme temelli bir panel eşbütünleşme testi geliştirmişlerdir. Uzun dönem katsayılarının test sonucunu vermektedir. Bu modelde birimler arası korelasyonu dikkate alan Ga ve Gt değerleri dikkate alınmıştır. Aynı zamanda bu test verilerin seviyede veya birinci fark alınması durumunda durağanlaştığında da geçerlilik göstermektedir.

**Tablo 6:** Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonucu

d.y	Katsayı	T istatistiği	Olasılık Değeri
y(t-1)	-0.359	-1.651	=>0.1

$H_0$ : Eşbütünleşme yoktur.

$H_1$ : En az bir birim için eşbütünleşme vardır.

Bu teste ait  $H_0$  hipotezi  $p > 0.01$  koentegrasyon yoktur" temelinde oluşturulmaktadır. Bu testten elde edilen  $= > 0.01$  değeri ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermektedir.

Çalışmada yapılan Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme testi sonuç değerlerine göre  $y(t-1)$  için hesaplanan katsayının %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve olasılık değeri  $>0.10$  olduğundan  $H_0$  hipotezi kabul edilmekte ve  $H_1$  hipotezi reddedilmektedir. Bu sonuca göre enerji tüketimi ve GSYİH değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Gengenbach, Urbain & Westerlund EC Eşbütünleşme Testi sonuç değerleri Tablo 6'da görülmekte ve bu sonuçlara göre modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç, değişkenler arasındaki kısa dönemli nedenselliklerin test edilmesi gerektiğini göstermektedir. Daha önceden modelin birimler arası korelasyon ve heterojenlik varsayımlarını içerdiğinin tespit edilmesinden dolayı, Panel VAR Analizinin, bu varsayımlar ile tutarlı olan Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi ile yapılması uygun olmaktadır. (Ünsal, 2022: 32). Dumitrescu & Hurlin Panel Granger Nedensellik Test sonuçlarına Tablo 7'de yer verilmiştir.

**Tablo 7.** Dumitrescu & Hurlin panel Granger nedensellik testi sonuçları

Değişken	Z-bar	Olasılık Değeri
Enerji Tüketimi	0.8333	0.4047
GSYİH	0.5127	0.6081

Bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru bir nedensellik olmadığını iddia eden  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Hem enerji tüketimindeki büyümeden iktisadi büyümeye doğru hem de iktisadi büyümenden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketimindeki büyüme iktisadi büyümenin nedenidir.

## SONUÇ

Enerji, hayatımızın hemen hemen her alanında olmazsa olmaz bir unsur olmuştur. Aynı zamanda enerji hem üretimde hem ticarete hem de hizmet sektörlerinde ülkelerin temel girdisidir. Aynı zamanda yaşamsal etkinliklerin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi ve ekonomik büyümenin sağlanabilmesi açısından enerji oldukça önemlidir. Enerji problemini çözemeyen ülkelerin ekonomik amaçlara ulaşabilmesi ve toplumsal dengeyi koruması pek mümkün değildir. (Özşahin vd., 2016:127).

Ülkeler enerji politikaları oluşturulmasındaki kaynak türleri, kendini geliştirebilme, çevreye hassaslık, tutarlılık, rekabetçilik, gerçekçi olma ve hedefe uyma gibi kriterlere uyum sağlamaya çalışmak, enerji kullanımı ve ekonomik büyümenin yönünü de dikkate alarak ve olası sonuçlarla uyum içinde olmalıdır.

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki ülkelerin enerji politikalarıyla hayati önemlidir. Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayri safi yurtiçi hasılaya sahip olan ekonomilerden seçilmiş 5 ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye) 2000-2021 yılları arasındaki ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin panel veri analiziyle incelenmesi amaçlanmıştır. İlk etapta panel veri analizi yapabilmemiz için değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını inceleyen birim kök testlerinden CADF ve MADF panel birim kök testleri uygulanmıştır. Daha sonra ise panel veri analizine geçmeden bakılması gereken diğer bir varsayım olan homojenlik/heterojenlik testi yapılmış ve değişkenlerin heterojen özelliğe sahip olduğu görülmüştür. Değişkenler birim köklü olduğundan, Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri uygulanmıştır. Yapılan panel eşbütünleşme analizi sonucunda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun zamanlı bir ilişki bulunamamıştır. Birimler arası korelasyon ve homojenlik varsayımları altında değişkenlerden kısa zamanlı nedensellikleri karşılaştırmak için yapılan Dumitrescu & Hurlin Panel Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre; Akdeniz'e kıyısı olan seçilmiş ülkelerde enerji tüketiminden, ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümenden enerji tüketimine doğru kısa dönemli bir nedensellik bulunmaktadır.

Literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Türkiye açısından değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bununla beraber bölgesel enerji tüketiminin ekonomik büyümeyle ilgili etkisini değerlendiren çok az araştırmaya rastlanılmıştır. Literatürdeki eksikliğı gidermek için belirlenen ülkeler üzerinden ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki nedensellikleri ortaya koyabilmek adına panel veri analizi gerçekleştirilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Adhikari, D. ve Chen, Y. (2012), Energy consumption and economic growth: a panel cointegration analysis for developing countries. *Review of Economics & Finance*, 68-80.
- Aytun, C., ve Akın, C. S. (2014), OECD Ülkelerinde Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Yatay Kesit Bağımlı Heterojen Panel Nedensellik Analizi. *İktisat İşletme ve Finans*, 29(340), 69-94.

- Ballı, Esra ve diğerleri, (2018), Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: BDT ülkeleri örneği. *UİİİD (Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi)-IJEAS (International Journal of Economic and Administrative Studies)*, 773-788.
- Bozkaya Ş. ve AYTEKİN, İ. (2023). Enerji tüketiminin iktisadi büyüme üzerindeki etkilerinin panel veri yöntemiyle incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 131-143. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1124363>.
- Bozkurt, K. ve Yanardağ, M.Ö. (2017), Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme: gelişmekte olan ülkeler için bir panel eşbütünleşme analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 194-213. <http://dx.doi.org/10.11611/yead.306823>.
- Çayın, M. (2021), Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme: üst orta gelirli ülkeler için panel nedensellik analizi. *UİİİD (Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi)-IJEAS (International Journal of Economic and Administrative Studies)*. 30, 183-196.
- Demir, Y. ve Görür Ç. (2020), OECD ülkelerine ait çeşitli enerji tüketimleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin panel eşbütünleşme analizi ile incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*. 32, 15-33.
- Emek, Ö.F. ve Atay Polat, M. (2022), enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: seçilmiş yükselen piyasa ekonomileri için bir nedensellik analizi. *İstanbul Üniversitesi, İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*. 9(2), 331-351.
- Gövdere, B. ve Can, M. (2015), Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneğinde eşbütünleşme analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 1(2), 101-114.
- Han, V. ve UYGUR, K. (2021), Yükselen-7 ülkelerinde enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel vektör otoregresyon analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*. 11(3), 88-102.
- Karadaş H.A. ve diğerleri (2017), Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 18(1), 129-141.
- Mehara, M.(2006), Energy consumption and economic growth: the case of oil exporting countries. *Energy Policy*. 35(2007), 2939-2945.
- Mete E., (2021), Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: g7 ülkeleri örneği, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1481-1495, <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.938207>.
- Mucuk, M. ve UYSAL, D. (2009), Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Maliye Dergisi*. 157, 105-115.
- Özata, E.(2010), Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin ekonometrik incelemesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 26.
- Özşahin, Ş., Mucuk, M. & Gerçekler, M. (2016). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Panel ARDL Analizi, *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, yıl: 4, cilt: 4, sayı: 4.
- Recepöğlü, M. ve diğerleri (2020), Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler: türkiye’de iller üzerine panel veri analizleri (2004-2014). *Doğuş Üniversitesi Dergisi*. 21(1), 69-80.
- Sancar, C. ve Atay Polat, M. (2021), CO2 emisyonları, ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları ilişkisi: Türkiye ve seçilmiş ülke örnekleri için ampirik bir uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 10(1), 236-251.
- Usman, M., Jahanger, A., Makhdum, M. S., Balsalobre-Lorente, D., & Bashir, A. (2021). How Do Financial Development, Energy Consumption, Natural Resources, And Globalization Affect Arctic Countries’ Economic Growth And Environmental Uality? An Advanced Panel Data Simulation. *Energy* (241).
- Ünsal, M.E. (2020). Geçiş Ekonomilerinde Hükümet Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme Ve Panel Nedensellik Analizleri, *International Journal Of Economics And Politics Sciences Academic Researches* V:4- N:10.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

# Financial Performance Analysis of Multi-Branch Banks with Integrated MPSI-MARA Model: The Case of Turkey

## Bütünleşik MPSI-MARA Modeliyle Çok Şubeli Bankaların Finansal Performans Analizi: Türkiye Örneği

**Naci Yılmaz**

Doğuş Üniversitesi, nyilmaz@dogus.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0107-6448

### ABSTRACT

The number of scientific studies involving measuring the financial performance of banks operating in the financial system with numerical values and comparing the performances of competing banks with each other in the light of these values is increasing day by day. This is due to the fact that the number of individuals and institutions affected by the performance of the banking system is increasing day by day. In this research conducted to determine the bank with the highest financial performance in Turkey, the financial data of multi-branch deposit banks operating in Turkey for the year 2022 were analyzed with MPSI and MARA integrated ranking model. In the research, 19 banks with multiple branches were examined. In the study, 7 different financial ratios were selected as performance criteria. According to the analysis made according to the MPSI weighting method, it was understood that the criterion that most affected the financial performance of the banks was "Number of Branches/Net Period Profit". The second most important criterion was determined to be the "Net Period Profit/Total Assets" criteria. The most important result of the research is the finding that Akbank is the bank with the highest financial performance according to the MARA ranking method integrated with the MPSI weight method. This successful bank was followed by Garanti Bank and Yapı ve Kredi Bankası. It has been determined that state-owned banks are not successful in 2022. It was also concluded that there was no positive relationship between financial performance success and asset size.

**Keywords:** Bank Performance, Decision Making, Bank Ranking, MPSI, MARA, MCDM, MADM

### ÖZET

Finansal sistem içinde faaliyet gösteren bankaların finansal performanslarının sayısal değerlerle ölçülmesi ve bu değerler ışığında rakip bankaların performanslarının birbirleriyle karşılaştırılmasını içeren bilimsel çalışmaların sayısı gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bunun nedeni bankacılık sisteminin performansından etkilenen bireylerin ve kurumların sayılarının her geçen gün daha da artmasıdır. Türkiye'deki en yüksek finansal performansa sahip bankayı belirlemek için yapılan bu araştırmada, Türkiye'de faaliyet gösteren çok şubeli mevduat bankalarının 2022 yılına ait finansal verileri MPSI ve MARA bütünleşik sıralama modeliyle analiz edilmiştir. Araştırmada çok şubeli 19 banka incelenmiştir. Araştırmada 7 farklı finansal oran performans kriteri olarak seçilmişlerdir. MPSI ağırlıklandırma yöntemine göre yapılan analize göre, bankaların finansal performansını en çok etkileyen kriterin "Şube Sayısı/Net Dönem Karı" olduğu anlaşılmıştır. İkinci en önemli kriterin ise "Net Dönem Karı/Toplam Aktifler" kriterleri olduğu saptanmıştır. Araştırmanın en önemli sonucu, MPSI ağırlık yöntemi ile bütünleştirilen MARA sıralama yöntemine göre en yüksek finansal performansa sahip bankanın Akbank olduğu bulgusudur. Bu başarılı bankayı Garanti Bankası ve Yapı ve Kredi Bankası izlemiştir. Kamu sermayeli bankalarının 2022 yılında başarılı olamadıkları saptanmıştır. Ayrıca, finansal performans başarısı ile aktif büyüklük arasında herhangi bir pozitif ilişkinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Banka Performansı, Karar Verme, Ranking, MPSI, MARA, MCDM, MADM

### INTRODUCTION

The number of scientific studies measuring the financial performance of banks operating in the financial system by using the numerical values and comparing the performances of competing banks with each other in the light of these values is increasing day by day. This is due to the fact that the number of individuals and institutions affected by the performance of the banking system is increasing as time passes. Today, there are almost no individuals or institutions left that are not affected by banking activities. Except for the years of economic recession, the number of both savers and borrowers is increasing continuously. The financial performance of banks as financial intermediaries and especially deposit banks collect-

ing deposits is of close interest to many people. Not only in the developed Western countries that have managed to deepen their finances, but even in the developing countries that are trying to realize their economic growth with the increase in loans, the profitability of banking, the good functioning of the financial system, in short, its performance, have begun to be of vital importance. Banking activities have become the heart and engine of the economy, which provides vital blood flow. If it works, the economy recovers, normalizes, if it does not work, the economy becomes stagnated and faces with a crisis.

In this research, the financials of multi-branch deposit banks in Turkey for the year 2022 will be analyzed with MPSI (the Modified Preference Selection Index) and MARA (Magnitude of the Area for the Ranking of Alternatives) integrated model and the bank with the highest financial performance will be determined.

In addition, the financial performance of the banks examined in the research will be converted into a numerical value and a ranking of success will be obtained. After the introduction and literature review, the theoretical explanation of the integrated method used in the research will be made in the following part and the findings of the analysis will be shared in the next part. In the last part, the results reached in the light of the findings obtained will be explained.

## Literature

Since they both are novel methods, there is only one study which employes the integrated method of MPSI (weighting method) and MARA (ranking method) in the literature even if it was not about bank performance. Gligorić et al. (2022) proposed the novel integrated method of MPSI + MARA to solve selection problem in underground mining sector. MPSI method was developed to modify the PSI method (Preference Selection Index). In the literature, a limited number of performance analysis studies using PSI technique have been found in Turkey. A summary of these and similar studies is given below.

Akyüz and Aka (2015) used PSI method to measure manufacturing performance. 3 different productions of a glass factory were compared. The obtained ranking results were compared with the ranking results found by AHP and TOPSIS methods. The results turned out to be very similar.

Tuş and Adalı (2018) used CRITIC, CODAS and PSI methods to recruit personnel for a textile company in Denizli. While the criterion weights were determined by CRITIC method, performance ranking was done by PSI and CODAS methods.

Kabakçı ve Sarı (2019) Kabakçı and Sarı (2019) ranked the performances of the ten largest deposit banks with the largest asset size operating in Turkey for the years 2008-2017 by PSI method. In the study, 15 financial ratios were selected as evaluation criteria. It was concluded that the capital adequacy ratio and the personnel per branch criteria were the criteria that affected the performance relatively most. As a result of the analysis, the most successful banks were Ziraat Bank and Akbank. The least successful banks were Yapı ve Kredi Bankası and Denizbank. A great similarity was found between the rankings obtained by the PSI method and the rankings obtained by the TOPSIS method.

Akbulut (2020) used Grey Entropy, PSI and ARAS methods to analyze the performance of the top 10 deposit banks operating in Turkey in 2018. Criterion weights were made by Gray Entropy method and performance ranking was done by PSI and ARAS methods. In the study, 12 evaluation criteria were used; Bank Age, Total Assets, Total Loans, Total Deposits, Total Equity, Paid-Up Capital, Net Interest Income, Number of Branches, Number of Employees, Non-Performing Loans, Net Interest Expenses, Personnel Expenses. The performance ranking of both methods was very close to each other. The geometric average of the performance results of the two methods was taken and Ziraat Bank was the most successful and Denizbank was the least successful. According to the performance ranking formed according to the PSI method, from the most successful bank to the least successful bank; Ziraat Bank, Ekonomi Bank, Yapı ve Kredi Bankası, Akbank, İş Bankası, Garanti Bankası, QNB Finansbank, Halk Bank, Vakıflar Bank and Denizbank were found to be ranked.

Işık (2021) applied the PSI method while measuring the financial performance of Akbank, one of the domestic private banks, between 2009 and 2019. 10 financial indicators were used in the analysis. It was understood that the most important criterion in Akbank's performance was Total Deposits/Total Assets and the least important criterion was Frozen Receivables/Total Loans. As a result of the study, it was revealed that the year with the highest financial performance of Akbank was 2010 and the lowest year was 2019.

Demir (2022) measures the performance of Anadolu Sigorta, one of the non-life insurance companies, between 2013-2020 with PSI, SD and MABAC methods. In the study, 12 performance criteria were identified. Criterion weights were determined by SD and PSI methods, while performance ranking was done by MABAC method. SD and PSI weight coefficients were combined with the Bayesian approach. Accordingly, the most important performance criterion was the conservation rate. According to the MABAC method, the most successful year is 2013, while the most unsuccessful year is 2018.

## Research Methodology

### MPSI Method

The method was introduced by Gligorić et al. in 2022. MPSI method is a modified type of PSI method. It is based on the variation between normalized and mean value for each criterion by using Euclidean distance. It is an objective method to determine criteria weights. The method has five steps explained below (Gligorić et al., 2022):

Step 1. Building the decision matrix.

First, the decision matrix  $X = [x_{ij}]_{m \times n}$  is built. Here (m) in the matrix shows the numbers of alternatives, (n) indicates the numbers of criteria. In the matrix,  $(x_{ij})$  means the performance of alternative (i) according to criterion (j).

Step 2. Obtaining the normalized matrix.

Depending on the optimal target, a linear normalization is done to transform the initial values into the interval between [0, 1] values. For this, Equation 1 is employed for the benefit and Equation 2 is applied for cost criteria:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (2)$$

Here  $(r_{ij})$  indicates the normalized value and it is located like that  $0 < r_{ij} < 1$ .

Step 3. Finding the mean value.

The mean value of criterion ( $v_j$ ) is calculated by the help of Equation 3:

$$v_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{ij} \quad (3)$$

Step 4. Calculating the Preference Variation ( $p_j$ ) by Equation 4.

$$p_j = \sum_{i=1}^m (r_{ij} - v_j)^2 \quad (4)$$

Step 5. Determining the criteria weights ( $w_j$ ) by Equation 5.

$$w_j = \frac{p_j}{\sum_{j=1}^n p_j} \quad (5)$$

### MARA Method

The method was first introduced by Gligorić et al. in 2022. It is a method to determine the performance ranking between different alternatives based on certain criteria. To apply the method, decision maker forms an initial decision-making matrix to choose the best possible alternative. Thus, the initial decision matrix  $X = [x_{ij}]_{m \times n}$  is formed. In the matrix, (m) indicates the quantity of alternatives, (n) means the quantity of criteria and  $(x_{ij})$  shows to the performance of the alternative (i) based on the criterion (j). The method has seven steps (Gligorić et al., 2022) explained below:

Step 1. Normalizing the initial decision matrix.

After building the initial decision matrix, the normalization of the matrix is done as described above in MPSI method.

Step 2. Obtaining the weighted normalized matrix ( $g_{ij}$ ).

It is done by multiplying the criterion weights ( $w_j$ ) with the corresponding normalized values ( $r_{ij}$ ) as described below:

$$g_{ij} = w_j * r_{ij}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m], \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (6)$$

After realizing the weighted normalization, the weighted normalized matrix (G) is obtained:

$$G = [g_{ij}]_{m \times n} \quad (7)$$

Step 3. Calculating the Optimal Alternative (OP).

OP is calculated by Equation 8 below:

$$S_i = \max(g_{ij} | 1 \leq j \leq n), \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (8)$$

The final set of OP (S) is seen in Equation 9:

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_j\}, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Step 4. Decomposition of set S.

OA is divided into two subsets such as max and min in decomposition stage. The set S is sum of the two subsets:

$$S = S^{\max} \cup S^{\min} \quad (10)$$

If (k) shows the total number of benefit criteria, then (l = n - k) indicates the total number of cost criteria. Thus, OA is calculated as shown below:

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_k\} \cup \{s_1, s_2, \dots, s_l\}; \quad k + l = j \quad (11)$$

Step 5. Decomposition of each alternative.

It is done by Equation 12 and 13 respectively:

$$T_i = T_i^{\max} \cup T_i^{\min}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (12)$$

$$T_i = \{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{ik}\} \cup \{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{il}\}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (13)$$

Step 6. Calculating the element intensity of OA and each alternative.

For OA, the element intensity is calculated by Equation 14 and 15 respectively as shown below:

$$S_k = s_1 + s_2 + \dots + s_k \quad (14)$$

$$S_l = s_1 + s_2 + \dots + s_l \quad (15)$$

For each alternative, the element intensity is calculated by Equation 16 and 17 as indicated below:

$$T_{ik} = t_{i1} + t_{i2} + \dots + t_{ik}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (16)$$

$$T_{il} = t_{i1} + t_{i2} + \dots + t_{il}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (17)$$

Step 7. Finding the magnitude of the area for the ranking of alternatives.

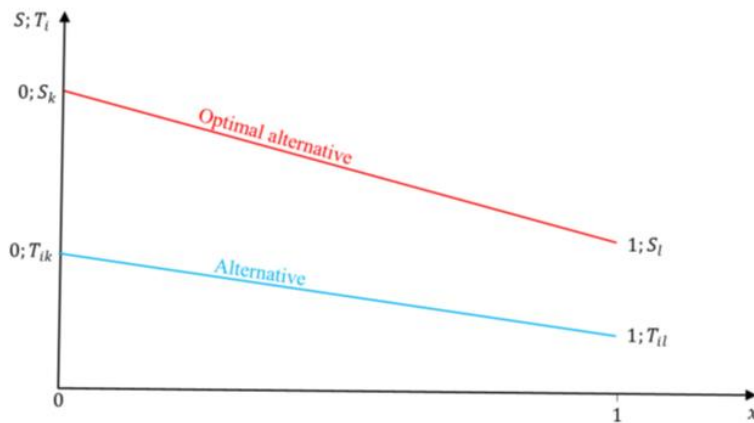
MARA method is based on the two linear functions. The first pays the attention to OA. It is created by two points of (0, S<sub>k</sub>) and (1, S<sub>l</sub>). First function is formed as follows:

$$f^{opt}(S_k, S_l) = \frac{S_l - S_k}{1 - 0} (x - S_k) + S_k = (S_l - S_k)x + S_k \quad (18)$$

The second function regarding each alternative is formed by Equation 19:

$$f^i(T_{ik}, T_{il}) = \frac{T_{il} - T_{ik}}{1 - 0} (x - T_{ik}) + T_{ik} = (T_{il} - T_{ik})x + T_{ik} \quad (19)$$

Chart of main functions is represented by Figure 1 illustrated below :



**Figure 1.** Function of the optimal and ith alternative.

Area under OA is calculated by Equation 20:

$$F^{opt} = \int_0^1 f^{opt}(S_k, S_l) dx = \int_0^1 ((S_l - S_k)x + S_k) dx = \frac{S_l - S_k}{2} + S_k \quad (20)$$

Area under the (i)th alternative is calculated by Equation 21:

$$F^i = \int_0^1 f^i(T_{ik}, T_{il}) dx = \int_0^1 ((T_{il} - T_{ik})x + T_{ik}) dx = \frac{T_{il} - T_{ik}}{2} + T_{ik} \quad (21)$$

The magnitude of the area of the ith alternative (MARA) is shown by Equation 22:

$$M_i = \int_0^1 f^{opt}(S_k, S_l) dx - \int_0^1 f^i(T_{ik}, T_{il}) dx \quad (22)$$

The ranking of the alternatives is done by ascending order of M<sub>i</sub> values.



## Data and Implementation of Methodology

In this study, the data in the excel table of the Banks Association of Turkey "December 2022-Bank Ranking by Asset Sizes" were interpreted. The web link of this document is <https://www.tbb.org.tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>. Deposit banks (multi-branch banks) with at least 15 branches from the banks included in the table were examined. Since their working principles and priorities are different, the financial ratios of banks with a single branch or less than 15 branches are excluded from the evaluation. The number of multi-branch deposit banks was determined as 19 for 2022.

In addition, some absolute quantities (Total Assets, Total Loans, Total Deposits, Total Equity, Paid-in Capital, Net Period Profit/Loss, Number of Branches, Number of Employees) in the table are used to use some basic financial ratios (T.Credits/T.Assets, T.Loans/T.Deposits, T.Equity/T.Assets, Net Period Profit/Total Assets, Net Period Profit/T.Equity, Number of Branches/Net Period Profit, Number of Employees/Net Period Profit). Thus, criteria that will be the basis for the financial performance of the banks whose performances will be compared have been determined. Below, information about the criteria used in the study and the banks within the scope of the study is shown as Table 1 and Table 2.

**Table 1.** Ranking of deposit banks in Turkiye by total assets-2022

Asset Size Order	Banks	Codes
1	T.C. Ziraat Bankası	ZIR
2	T. Vakıflar Bankası	VAK
3	T. İş Bankası	ISB
4	T. Halk Bankası	HAL
5	T. Garanti Bankası	GAR
6	Yapı ve Kredi Bankası	YKB
7	Akbank.	AKB
8	QNB Finansbank	QNB
9	Denizbank	DEN
10	Türk Ekonomi Bankası.	EKO
11	ING Bank	ING
12	HSBC Bank	HSB
13	Fibabanka	FIB
14	Odea Bank	ODE
15	Şekerbank.	ŞEK
16	ICBC Turkey Bank	ICB
17	Burgan Bank	BUR
18	Alternatifbank	ALT
19	Anadolubank	ANA

From the table, it is seen that Ziraat Bank is the bank with the largest total assets among the multi-branch deposit banks in Turkey at the end of 2022. The multi-branch deposit bank with the lowest total in terms of assets is Anadolubank at the end of 2022.

**Table 2.** Performance criteria

No	Criteria	Code	Optimal
1	Total Loans / Total Assets	KA	max
2	Total Loans / Total Deposits	KM	max
3	Total Equity / Total Assets	OA	max
4	Net Period Profit / Total Assets	DKA	max
5	Net Period Profit / Total Equity	DKO	max
6	Number of Branches / Net Period Profit	SDK	min
7	Number of Employees / Net Period Profit	CDK	min

From Table 2, it is seen that the total number of criteria used to evaluate performance in the research is seven. From the table it is possible to see information about the name, code and optimal direction of these criteria. The last two criteria are the minimum directional (cost) criteria. This means that the lower the numerical value for these criteria, the higher the perfor-

mance. Therefore, when we keep the profit constant, the bank with fewer branches and fewer staff is considered more efficient and more successful. For other criteria (first 5 criteria), the opposite assessment is made. In other words, the higher the numerical value of the bank for these criteria, the higher its performance is considered. For example, if a bank extends as much of its assets as a loan as possible, the profitability and financial performance of that bank increases at that rate.

In the first step of the MPSI method, a decision matrix is created. In the decision matrix, the numerical values obtained by deposit banks with 15 or more branches operating in Turkey in 2022 according to the criteria shown in Table 2 are arranged in the form of a matrix. The columns of the prepared initial decision matrix show the performance criteria, and the rows show the banks. The generated matrix can be seen below:

**Table 3.** Financial ratios of the multi-branch deposit banks in turkey (2022)

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
ZIR	0.5478	0.7281	0.0876	0.0178	0.2029	0.0428	0.5958
VAK	0.5673	0.8457	0.0636	0.0143	0.2245	0.0395	0.7062
ISB	0.5556	0.8403	0.1359	0.0437	0.3216	0.0184	0.3788
HAL	0.6053	0.7942	0.0645	0.0106	0.1642	0.0704	1.4085
GAR	0.5810	0.8466	0.1325	0.0508	0.3832	0.0143	0.3169
YKB	0.5455	0.8984	0.1139	0.0476	0.4178	0.0152	0.2926
AKB	0.5212	0.8249	0.1429	0.0558	0.3908	0.0118	0.2119
QNB	0.6007	0.9168	0.0736	0.0286	0.3891	0.0253	0.6634
DEN	0.5721	0.8514	0.1036	0.0326	0.3150	0.0391	0.7652
EKO	0.5427	0.7452	0.0921	0.0407	0.4416	0.0400	0.7795
ING	0.6327	0.9294	0.1368	0.0266	0.1943	0.0564	1.1381
HSB	0.4423	0.5461	0.0843	0.0342	0.4064	0.0232	0.6126
FIB	0.5334	0.8436	0.0879	0.0360	0.4099	0.0165	0.7408
ODE	0.4716	0.6609	0.0731	0.0124	0.1693	0.0563	1.3010
ŞEK	0.5656	0.7648	0.0742	0.0238	0.3199	0.1584	2.2814
ICB	0.4436	1.1095	0.0474	0.0217	0.4579	0.0296	0.5734
BUR	0.6363	0.9184	0.0881	0.0208	0.2359	0.0266	0.8488
ALT	0.5976	1.0592	0.0678	0.0179	0.2635	0.0321	0.8248
ANA	0.5463	0.7063	0.1757	0.0488	0.2781	0.0604	0.8705
Max	0.6363	1.1095	0.1757	0.0558	0.4579	0.1584	2.2814
Min	0.4423	0.5461	0.0474	0.0106	0.1642	0.0118	0.2119

From Table 3, it is seen that BUR banks in KA criterion, ICB in KM criterion, ANA in OA criterion, AKB in DKA criterion and ICB in DKO criteria have the highest numerical values among the top five criteria with maximum optimal. Of the last two criteria that require a minimum optimum, it is understood that the best bank (the one with the lowest value) in the SDK and CDK criteria is the AKB.

In the second step of the MPSI method, the normalization of the initial decision matrix was performed. Each numeric value in the initial matrix is normalized by applying Equation 1 or Equation 2. Thus, numeric values with different units are standardized by reducing them to the range of 0-1. The normalized decision matrix is shown below:

**Table 4.** Normalized matrix

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
ZIR	0.8609	0.6562	0.4986	0.3184	0.4433	0.2769	0.3556
VAK	0.8916	0.7622	0.3623	0.2559	0.4903	0.2998	0.3000
ISB	0.8731	0.7574	0.7735	0.7827	0.7023	0.6445	0.5593
HAL	0.9512	0.7158	0.3674	0.1898	0.3587	0.1684	0.1504
GAR	0.9131	0.7631	0.7544	0.9096	0.8370	0.8280	0.6685
YKB	0.8573	0.8098	0.6486	0.8526	0.9124	0.7800	0.7242

<b>AKB</b>	0.8191	0.7434	0.8132	1.0000	0.8535	1.0000	1.0000
<b>QNB</b>	0.9441	0.8263	0.4187	0.5127	0.8498	0.4679	0.3194
<b>DEN</b>	0.8990	0.7674	0.5896	0.5845	0.6881	0.3032	0.2769
<b>EKO</b>	0.8530	0.6716	0.5243	0.7285	0.9645	0.2959	0.2718
<b>ING</b>	0.9944	0.8377	0.7785	0.4759	0.4243	0.2102	0.1862
<b>HSB</b>	0.6951	0.4922	0.4797	0.6134	0.8876	0.5102	0.3459
<b>FIB</b>	0.8384	0.7604	0.5006	0.6457	0.8953	0.7192	0.2860
<b>ODE</b>	0.7412	0.5956	0.4159	0.2215	0.3697	0.2105	0.1629
<b>ŞEK</b>	0.8889	0.6893	0.4226	0.4255	0.6988	0.0748	0.0929
<b>ICB</b>	0.6971	1.0000	0.2700	0.3890	1.0000	0.4005	0.3695
<b>BUR</b>	1.0000	0.8278	0.5016	0.3724	0.5153	0.4448	0.2496
<b>ALT</b>	0.9392	0.9547	0.3862	0.3202	0.5755	0.3686	0.2569
<b>ANA</b>	0.8585	0.6366	1.0000	0.8750	0.6073	0.1960	0.2434

In the table above, the fact that any bank has a value of 1 in terms of any criterion indicates that that bank has achieved the best performance on the basis of that criterion. On the contrary, the fact that it has a degree very close to 0 or zero shows that it is extremely unsuccessful in terms of the relevant criterion. For example, while AKB bank was the most successful bank in this criterion by reaching a value of 1 in the DKA criterion, HAL bank was the most unsuccessful bank with a value of 0.1898 in the same criterion. According to the table, the AKB, which has a value of 1 in three different criteria, draws attention as the bank with a maximum value of 1.

In the next stage, the mean value and preference variation steps of the MPSI method were applied. Equation 3 is used when calculating mean value and Equation 4 is used when calculating preference variation. The Mean value and Preference variation values are shown in Table 5 below.

**Table 5.** Mean value( $v_j$ ), preference variation ( $p_i$ )

<b>Criterion</b>	<b>KA</b>	<b>KM</b>	<b>OA</b>	<b>DKA</b>	<b>DKO</b>	<b>SDK</b>	<b>CDK</b>
<b><math>v_j</math></b>	0.8692	0.7509	0.5529	0.5512	0.6881	0.4315	0.3589
<b><math>p_i</math></b>	0.1341	0.2513	0.6651	1.1398	0.8104	1.1685	0.9236
<b>Sum <math>p_i</math></b>	5.0928						

Sum  $p_i$  in the table is obtained by horizontally summing the values in the  $p_i$  row. In the last step of the MPSI method, the weight coefficients of the criteria, or in other words, their importance levels in measuring performance, were calculated. Below are the criterion weights found with the help of Equation 5 shown in Table 6.

**Table 6.** Weights of criteria by MPSI method ( $w_j$ )

<b>Criterion</b>	<b>KA</b>	<b>KM</b>	<b>OA</b>	<b>DKA</b>	<b>DKO</b>	<b>SDK</b>	<b>CDK</b>	
<b>Weight no</b>	<b><math>w_1</math></b>	<b><math>w_2</math></b>	<b><math>w_3</math></b>	<b><math>w_4</math></b>	<b><math>w_5</math></b>	<b><math>w_6</math></b>	<b><math>w_7</math></b>	<b>SUM<math>w_j</math></b>
<b><math>w_j</math></b>	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591	0.2294	0.1814	1.0000

From the table, it can be seen that the most important criteria are SDK (the criterion in the 6th place) and DKA (the criterion in the 4th place) criteria, respectively. The criterion with the lowest level of importance is the KA criterion, which has a coefficient of 0.0263. It should be noted that the sum of the criterion weights is equal to 1. Whichever weight method is applied, it is inevitable that the sum of the criterion weights (SUM $w_j$ ) will be 1.

After the criterion importance levels or in other words the criterion weights were determined by applying the MPSI method, it was time to apply the MARA method to make the performance ranking of the banks. The first 2 steps of the MARA method are the same as the first two steps of the MPSI method. That is, after the initial decision matrix is created, this matrix is normalized. Therefore, Table 3 and Table 4 are also arranged in the MARA method. Since they are the same here, these two steps will be skipped and the third step will be explained.

In the third step of the MARA method, a weighted decision matrix is created. For this, criterion weights calculated by the MPSI method are used. To calculate the weighted decision matrix values, the criterion weights are multiplied by the normalized values with the help of Equation 6. Table 7 below shows the weighted decision matrix.

**Table 7.** Weighted decision-making matrix

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
wj	0.03	0.05	0.13	0.22	0.16	0.23	0.18
ZIR	0.023	0.032	0.065	0.071	0.071	0.064	0.064
VAK	0.023	0.038	0.047	0.057	0.078	0.069	0.054
ISB	0.023	0.037	0.101	0.175	0.112	0.148	0.101
HAL	0.025	0.035	0.048	0.042	0.057	0.039	0.027
GAR	0.024	0.038	0.099	0.204	0.133	0.190	0.121
YKB	0.023	0.040	0.085	0.191	0.145	0.179	0.131
AKB	0.022	0.037	0.106	0.224	0.136	0.229	0.181
QNB	0.025	0.041	0.055	0.115	0.135	0.107	0.058
DEN	0.024	0.038	0.077	0.131	0.109	0.070	0.050
EKO	0.022	0.033	0.068	0.163	0.153	0.068	0.049
ING	0.026	0.041	0.102	0.107	0.068	0.048	0.034
HSB	0.018	0.024	0.063	0.137	0.141	0.117	0.063
FIB	0.022	0.038	0.065	0.145	0.142	0.165	0.052
ODE	0.020	0.029	0.054	0.050	0.059	0.048	0.030
ŞEK	0.023	0.034	0.055	0.095	0.111	0.017	0.017
ICB	0.018	0.049	0.035	0.087	0.159	0.092	0.067
BUR	0.026	0.041	0.066	0.083	0.082	0.102	0.045
ALT	0.025	0.047	0.050	0.072	0.092	0.085	0.047
ANA	0.023	0.031	0.131	0.196	0.097	0.045	0.044

The values in the row wj in the table show the criterion severities, or in other words, the criterion weights, calculated earlier by the MPSI method.

In the fourth step of the MARA method, the optimal alternative determination process is performed. To find S values, Equation 8 and Equation 9 are applied. The S values found after the optimal alternative determination process are shown in Table 8 below.

**Table 8.** Optimal alternative determination

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>
S	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591	0.2294	0.1814

In the fifth step of the MARA method, after finding the S values, the decomposition of the optimal alternative is performed. For this, Equation 10 and Equation 11 are applied. The following table shows the results of this process.

**Table 9.** Decomposition of the optimal alternative

Criterion	KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Optimum	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>
S <sup>max</sup>	0.0263	0.0493	0.1306	0.2238	0.1591		
S <sup>min</sup>						0.2294	0.1814

In the next step, the decomposition of the alternatives is done. Equation 12 and Equation 13 are applied to this process. The results of the process are shown in Table 10 below.

**Table 10.** Decomposition of the alternatives

Criterion		KA	KM	OA	DKA	DKO	SDK	CDK
Bank/Optimum		Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>
ZIR	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.032	0.065	0.071	0.071		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.064	0.064
VAK	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.038	0.047	0.057	0.078		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.069	0.054
ISB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.037	0.101	0.175	0.112		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.148	0.101
HAL	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.025	0.035	0.048	0.042	0.057		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.039	0.027
GAR	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.024	0.038	0.099	0.204	0.133		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.190	0.121
YKB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.040	0.085	0.191	0.145		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.179	0.131
AKB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.022	0.037	0.106	0.224	0.136		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.229	0.181
QNB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.025	0.041	0.055	0.115	0.135		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.107	0.058
DEN	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.024	0.038	0.077	0.131	0.109		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.070	0.050
EKO	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.022	0.033	0.068	0.163	0.153		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.068	0.049
ING	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.026	0.041	0.102	0.107	0.068		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.048	0.034
HSB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.018	0.024	0.063	0.137	0.141		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.117	0.063
FIB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.022	0.038	0.065	0.145	0.142		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.165	0.052
ODE	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.020	0.029	0.054	0.050	0.059		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.048	0.030
ŞEK	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.034	0.055	0.095	0.111		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.017	0.017
ICB	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.018	0.049	0.035	0.087	0.159		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.092	0.067
BUR	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.026	0.041	0.066	0.083	0.082		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.102	0.045
ALT	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.025	0.047	0.050	0.072	0.092		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.085	0.047
ANA	T <sub>i</sub> <sup>max</sup>	0.023	0.031	0.131	0.196	0.097		
	T <sub>i</sub> <sup>min</sup>						0.045	0.044

In the seventh step of the MARA method, The intensity of the optimal alternative and alternatives is performed. Equation 14, Equation 15, and Equation 16 are used for this process. The results of the procedure are shown in Table 11 below.

**Table 11.** The intensity of the optimal alternative/s

Optimum	max	min
Alternative	S <sub>k</sub>	S <sub>i</sub>
	T <sub>ik</sub>	T <sub>il</sub>
S	0.5892	0.4108
ZIR	0.2620	0.1280
VAK	0.2437	0.1232
ISB	0.4483	0.2493

HAL	0.2079	0.0659
GAR	0.4970	0.3112
YKB	0.4832	0.3103
AKB	0.5241	0.4108
QNB	0.3703	0.1653
DEN	0.3788	0.1198
EKO	0.4406	0.1172
ING	0.3432	0.0820
HSB	0.3838	0.1798
FIB	0.4119	0.2169
ODE	0.2116	0.0778
ŞEK	0.3190	0.0340
ICB	0.3491	0.1589
BUR	0.2980	0.1473
ALT	0.2855	0.1312
ANA	0.4771	0.0891

In the eighth step of the MARA method, The area under OA and alternatives is calculated. Equations 18-21 are used for this operation. The results of the procedure are shown in Table 12 below.

**Table 12.** The area under optimal alternative/s

	Area	Values
	$F^{opt}$	0.5000
ZIR	$F^1$	0.1950
VAK	$F^2$	0.1834
ISB	$F^3$	0.3488
HAL	$F^4$	0.1369
GAR	$F^5$	0.4041
YKB	$F^6$	0.3968
AKB	$F^7$	0.4674
QNB	$F^8$	0.2678
DEN	$F^9$	0.2493
EKO	$F^{10}$	0.2789
ING	$F^{11}$	0.2126
HSB	$F^{12}$	0.2818
FIB	$F^{13}$	0.3144
ODE	$F^{14}$	0.1447
ŞEK	$F^{15}$	0.1765
ICB	$F^{16}$	0.2540
BUR	$F^{17}$	0.2227
ALT	$F^{18}$	0.2083
ANA	$F^{19}$	0.2831

In the ninth step of the MARA method, The magnitude of the area of alternatives and the final ranking of the alternatives are calculated. Equation 22 is used for this calculation. The result of the calculation is shown in Table 13 below.

**Table 13.** The Magnitude of the area of alternatives and final ranking of the alternatives

Alternative	Magnitude of the Area of Alternative $M_i$	Values	Rank
ZIR	$M_1$	0.3050	15
VAK	$M_2$	0.3166	16
ISB	$M_3$	0.1512	4
HAL	$M_4$	0.3631	19
GAR	$M_5$	0.0959	2
YKB	$M_6$	0.1032	3

<b>AKB</b>	M <sub>7</sub>	0.0326	1
<b>QNB</b>	M <sub>8</sub>	0.2322	9
<b>DEN</b>	M <sub>9</sub>	0.2507	11
<b>EKO</b>	M <sub>10</sub>	0.2211	8
<b>ING</b>	M <sub>11</sub>	0.2874	13
<b>HSB</b>	M <sub>12</sub>	0.2182	7
<b>FIB</b>	M <sub>13</sub>	0.1856	5
<b>ODE</b>	M <sub>14</sub>	0.3553	18
<b>ŞEK</b>	M <sub>15</sub>	0.3235	17
<b>ICB</b>	M <sub>16</sub>	0.2460	10
<b>BUR</b>	M <sub>17</sub>	0.2773	12
<b>ALT</b>	M <sub>18</sub>	0.2917	14
<b>ANA</b>	M <sub>19</sub>	0.2169	6

According to the table above, the final rankings of the banks are revealed. According to the financial performance ranking, the bank with the lowest numerical value is the bank with the highest performance. According to this table, the highest performance was achieved by AKB bank, which ranked 1st. In the last place is HAL bank, which has the 19th place. When we open the names of the banks and sort them according to the order of success, we obtain the following table.

**Table 14.** Financial success ranking of the banks in 2022

Bank Name	Codes	Rank
Akbank	AKB	1
T.Garanti Bankası (Garanti BBVA)	GAR	2
Yapı ve Kredi Bankası	YKB	3
T.İş Bankası	ISB	4
Fibabanka	FIB	5
Anadolubank	ANA	6
HSBC Bank	HSB	7
T.ekonomi Bankası	EKO	8
QNB Finansbank	QNB	9
ICBC Turkey Bank	ICB	10
Denizbank	DEN	11
Burgan Bank	BUR	12
ING Bank	ING	13
Alternatifbank	ALT	14
T.C. Ziraat Bankası	ZIR	15
T. Vakıflar Bankası	VAK	16
Şekerbank	ŞEK	17
Odea Bank	ODE	18
T. Halk Bankası	HAL	19

According to the above table, according to the seven different criteria selected in the research, when we take into account the criterion weights obtained by the MPSI weighting method and apply the MARA method, the top three banks with the highest financial performance in Turkey in 2022 were Akbank, Türkiye Garanti Bankası and Yapı ve Kredi Bankası, respectively. The last three places were taken by T.Halk Bank, Odeabank and Şekerbank from the last to the beginning.

One of the interesting results that emerges from the table is that public banks are far behind in the ranking of success. Even Ziraat Bank, the most successful public bank, could not enter the top 10 successful banks; however, it was able to find a place in the 15.th place. Halkbank ranked last. We think that this result will be useful for the managers of public banks to have a signal effect. Another interesting result that emerges from the table is that there is no positive relationship between financial performance success and asset size. And it may even be partly possible to say that this relationship can be negative, as public banks with large total assets remain at the bottom of the list.

## CONCLUSION

The number of scientific studies involving measuring the financial performance of banks operating in the financial system with numerical values and comparing the performances of competing banks with each other in the light of these values is increasing as time passes. This is due to the fact that the number of individuals and institutions affected by the performance of the banking system is increasing in time. In this research, which was conducted based on the statistics of BAT (the Banks Association of Turkey), the financials of multi-branch deposit banks operating in Turkey for the year 2022 were analyzed with MPSI and MARA integrated ranking model. The goal of the study is to find the bank with the highest financial performance.

In the research, 19 banks with multiple branches were examined. From the financial ratios of the banks, 7 different ratios were selected as criteria in the performance evaluation as "T.Loans/T.Assets", "T.Loans/T.Deposits", "T.Equity/T.Assets", "Net Period Profit/Total Assets", "Net Period Profit/T.Equity", "Number of Branches/Net Period Profit", "Number of Employees/Net Period Profit". According to the analysis made according to the MPSI weighting method, it was understood that the criterion that most affected the financial performance of banks was SDK (Number of Branches/Net Period Profit). The second most important criterion was determined to be DKA (Net Period Profit/Total Assets) criteria. The criterion with the lowest level of importance is the KA (T.Credits/T.Assets) criterion.

The most important result of the research is the finding that Akbank is the bank with the highest financial performance according to the MARA ranking method integrated with the MPSI weight method. This successful bank was followed by Garanti Bank and Yapı ve Kredi Bankası. It has been determined that state-owned banks are not successful in 2022. It was also concluded that there was no positive relationship between financial performance success and asset size. However, it is useful to consider that the results of this research may be shaped according to the criteria applied in the research, the weights of these criteria and the methods applied when evaluating the results of the research.

## REFERENCES

- Akbulut, O.Y. (2020). Gri ENTROPİ temelli PSI ve ARAS çkkv yöntemleriyle Türk mevduat bankalarının performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 171-187.
- Akyüz, G. & Aka, S. (2015). İmalat performansı ölçümü için alternatif bir yaklaşım: Tercih endeksi (PSI) yöntemi. *Business & Economics Research Journal*, 6(1), 63-77.
- Attri, R., Grover, S.(2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University- Engineering Sciences*, 27(2), 207-216.
- Demir, G. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe kurumsal performansın PSI-SD tabanlı MABAC metodu ile ölçülmesi: Anadolu sigorta örneği. *Ekonomi,Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*. 7(1), 112-136.
- Gligorić, M., Gligorić, Z., Lutovac, S., Negovanović, M., Langović, Z. (2022). Novel hybrid MPSI-MARA decision-making model for support system selection in an underground mine. *Systems*, 10 (6), 248. <https://doi.org/10.3390/systems10060248>
- Işık, Ö. (2021). Akbank'ın 2009-2019 dönemi finansal performansının PSI yöntemi ile değerlendirilmesi. Y. Aydın (Editör), *Ekonomi ve Finans Çalışmaları* kitabı içinde (299-312). Adana: Nobel Yayınları.
- Kabakçı, C.Ç. & Sarı, E.B. (2019). *Türk bankacılık sektöründe finansal performansın tercih seçim endeksi (PSI) yöntemiyle analizi*. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 370-383.
- Maniya, K. & Bhatt, M.G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.
- Sarı, E.B. (2019). Measuring The performances of the machines via Preference Selection Index (PSI) method and comparing them with values of Overall Equipment Efficiency (OEE). *İzmir İktisat Dergisi*, 34(4), 573-581.
- Tuş A.& E.A. Adalı (2018). CODAS ve PSI yöntemleri ile personel değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*. 6(2), 244-256.
- Ulutaş, A. (2020). Stacker selection with PSI and WEDBA methods. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*,10(2), 493-504.
- Ulutaş, A., Balo, F., Sua, L., Karabasevic, D., Stanujkic, D. and Popovic, G.(2021). Selection of insulation materials with PSI-CRITIC based CoCoSo method. *Revista de la Construcción*, 20(2), 382-392.
- Ulutaş, A., Topal, A. (2020). *Bütünleştirilmiş Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Üretim Sektörü Uygulamaları*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.



# Finansal Esnekliğin Yenilik Yatırımlarına Etkisi: Borsa İstanbul'da Ar-Ge Yoğun Sektörlerde Faaliyette Bulunan Firmalar Üzerinde Bir Uygulama

The Effect of Financial Flexibility on Innovation Investments: An Application on Companies Operating in R&D Intensive Sectors in Borsa İstanbul

## Fahrettin Söker

Sorumlu Yazar, Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, fahrettin.soker@istiklal.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3763-5419

## Mehmet Cihangir

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, cihangir@osmaniye.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3375-6408

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı finansal esnekliğin Borsa İstanbul'da Ar-Ge yoğun sektörlerde faaliyette bulunan firmaların yenilik yatırımları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. İncelemede teknoloji, bilişim, savunma, otomotiv ve dayanıklı tüketim sektörlerinden oluşan Ar-Ge yoğun sektörlerde faaliyette bulunan ve 2009-2022 döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören 20 firmanın verileri ile panel veri analizi yapılmıştır. Analizde finansal esneklik borç ve nakit esnekliği olarak iki ayrı türde değerlendirilmiş, yenilik yatırımları ise Ar-Ge harcamaları ile temsil edilmiştir. Analiz sonucunda borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğin firmaların yenilik yatırımları üzerinde olumlu etkisi tespit edilmiş, nakit esnekliğinin ise yenilik yatırımları üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Analiz sonuçları ile birlikte borç esnekliği ile elde edilen finansal esneklik istatistikleri de karşılaştırılmış, finansal esnekliğe sahip firmaların yenilik yatırımlarının, finansal esnekliği bulunmayan firmalara göre artış gösterdiği ancak bu artışın, dönemsel olarak üst üste finansal esnekliğe sahip olduğunda düşüş eğilimine girdiği görülmüştür. Bu sonuçlarla birlikte Ar-Ge yoğun sektörlerde faaliyette bulunan firmaların yenilik yatırımlarının sürdürülebilmesi sürecinde borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğin rolünün Türkiye'de ortaya konması ve finansal esnekliğin sürdürülmesi halinde yenilik yatırımlarındaki değişimin değerlendirilmesi ile literatüre katkı sağlanması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Esneklik, Yenilik Yatırımları, Borsa İstanbul

### ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of financial flexibility on innovation investments of companies operating in R&D-intensive sectors in Borsa İstanbul. In the study, panel data analysis was conducted with the data of 20 companies operating in R&D-intensive sectors consisting of technology, informatics, defense, automotive and durable consumption sectors and traded in Borsa İstanbul during the 2009-2022 period. In the analysis, financial flexibility was evaluated in two different ways as debt and cash flexibility, and innovation investments were represented by R&D expenditures. As a result of the analysis, a positive effect of financial flexibility obtained with debt flexibility on innovation investments of companies was determined, but a significant effect of cash flexibility on innovation investments could not be determined. The financial flexibility statistics provided by debt flexibility were also compared with the results of the analysis, and it was seen that the innovation investments of companies with financial flexibility increased compared to companies with no financial flexibility, but this increase tended to decrease when financial flexibility was observed periodically. With these results, it is expected to contribute to the literature by revealing the role of debt flexibility and financial flexibility in the process of sustaining innovation investments of companies operating in R&D-intensive sectors in Türkiye and evaluating the change in innovation investments if financial flexibility is maintained.

**Keywords:** Financial Flexibility, Innovation Investments, Borsa İstanbul

### GİRİŞ

Yerel ve küresel rekabet koşullarının yoğunlaşması firmaların uzun dönemde başarı elde etmesi ve rekabette avantaj sağlamanın için yenilik yatırımlarını ön plana çıkarmaktadır (Schilling ve Hill, 1998: 67; Kor, 2006: 1081). Yenilik yatırımları, Dünya Ekonomi Forumu'nun Küresel Rekabetçilik Raporu 2020 özel sayısında bir ekosistem şeklinde ifade edilerek fikirlerin üretilmesini, ürünlere dönüştürülmesini ve bu ürünlerin büyük ölçekte ticarileştirilmesini kapsayan karmaşık bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Schwab ve Zahidi, 2020: 39). Yenilik yatırımları, firmalar için uzun dönemde başarısızlık olasılığı ile birlikte öngörülemeyen

riskleri de içermekte, alınan risk ve çıktı döngüsünde yüksek bir belirsizlik taşımaktadır (Holmstrom, 1989: 7; Han, Li ve Zhang, 2021: 1). Bu yüksek belirsizlikte yenilik yatırımlarında başarı için risk almayı ve değişimi benimseyen bir iş kültürüne sahip olma (Schwab ve Zahidi, 2020: 39), kaynakların verimli kullanılması (Schilling ve Hill, 1998: 79) gibi faktörler ön plana çıkmaktadır. Bu faktörlerle birlikte yenilik yatırımlarını sürdürülebilir kılacak, finansal sıkıntılardan uzak kesintisiz bir finansman yapısına da sahip olunması firma için oldukça önemlidir (Brown, Martinsson ve Petersen, 2012: 1512; Chen, Hsu ve Huang, 2010: 319). Bu yapı, firmaları finansal sıkıntılardan uzak tutabilen ve firmalara yatırım fırsatlarını değerlendirmede uygun koşullar altında kaynak oluşturabilme kapasiteleri sağlayan finansal esneklik ile sağlanabilmektedir. Bu doğrultuda finansal esneklik, firmaların finansal sıkıntılardan ve yatırım yetersizliği sorunlarından kaçınma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Bonaimé, Hankins ve Harford, 2014: 1074). Dolayısıyla yenilik yatırımlarının sürdürülebilirliği konusunda, firmaya sağladığı güç ile finansal esnekliğin oldukça önemli rol alacağı ifade edilebilmektedir (Brown, Martinsson ve Petersen, 2012: 1512; Han, Li ve Zhang, 2021: 1). Bu noktada çalışmanın amacı finansal esnekliğin Borsa İstanbul'da Ar-Ge yoğun sektörlerde faaliyette bulunan firmaların yenilik yatırımları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. İncelemede finansal esneklik borç esnekliği ve nakit esnekliğiyle, yenilik yatırımları da araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ile değerlendirilerek sabit etkili en küçük kareler yönteminin kullanıldığı panel veri analizi yapılmıştır. Analize ilave olarak finansal esneklik istatistikleri de oluşturulmuş, finansal esnekliğe sahip ve sahip olmayan firmaların istatistikleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada ayrıca firmaların uzun vadede finansal esnekliğe sahip olması durumunda yenilik yatırımlarında meydana gelen değişim de değerlendirilmiştir.

Finansal esnekliğin yenilik yatırımları üzerindeki etkisinin incelenmesinde son dönemdeki çalışmalar Çin'deki firmalar üzerinde yoğunlaşmakta (Wei, Ding ve Xu, 2017; Han, Li ve Zhang, 2021; Feng ve diğ., 2022; Kong, 2022; Kan ve Sun, 2022) ve finansal esnekliği uzun dönem sürdürmenin yenilik yatırımlarında meydana getirebileceği değişimi geri planda bırakmaktadır. Bu çalışmada ise Türkiye'de finansal esnekliğin yenilik yatırımlarına etkisi incelenmekte, aynı zamanda finansal esnekliğin dönemsel olarak üst üste sürdürülmesi sonucunda yenilik yatırımlarında meydana gelen değişim de değerlendirilerek literatüre katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın ilk bölümünde literatürde yapılan çalışmalar yer almakta, uygulama bölümünde ise 2009-2022 döneminde Borsa İstanbul'da aktif olarak işlem gören ve teknoloji, bilişim, savunma, otomotiv ve dayanıklı tüketim sektörlerinde faaliyette bulunan 20 firmanın verileri ile yapılan analiz ve bulgulara yer verilmektedir.

### **Literatür Taraması**

Finansal esnekliğin yenilik yatırımlarına etkisi üzerine literatürde yapılan çalışmalara son dönemde daha sık rastlanmaktadır. Bu konuda ilk olarak finansal esneklik açısından finansal sıkıntılardan dikkate alınarak firmadaki finansman mevcudiyetinin yenilik yatırımları üzerindeki önemi konusunda Brown, Martinsson ve Petersen'in (2012) çalışması dikkat çekmektedir. Çalışmada içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu 16 Avrupa ülkesinden imalat sektörü firmalarının 1995-2007 dönemini kapsayan verileri ile dinamik panel veri analizi yapılmış ve Ar-Ge yatırımlarının artırılmasında finansal kısıtlamaların etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda firmadaki finansman mevcudunun, finansal kısıtlamaların etkisiyle, Ar-Ge yatırımlarının artırılmasında oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmış, firmaların nakit rezervlerle Ar-Ge yatırımlarını sorunsuz devam ettirme sürecinde finansal kısıtlamaları dikkate alarak büyük ölçüde dış sermaye finansmanına yönlendikleri tespit edilmiştir.

Wei, Ding ve Xu (2017), Çin'de yer alan imalat sektörü firmalarının 2012-2015 dönemindeki verilerini kullanarak nakit akışındaki dalgalanmaların Ar-Ge yatırımları üzerindeki etkisinde finansal esnekliğin rolünü panel veri analizi ile incelemiştir. Yaptıkları incelemede finansal esnekliğin, firmanın nakit akışındaki dalgalanmalarının Ar-Ge yatırımları üzerindeki olumsuz etkisini zayıflatıldığını tespit etmişler ve finansal esnekliğin Ar-Ge yatırımlarını teşvik ettiğini belirlemişlerdir.

Han, Li ve Zhang (2021) yaptıkları çalışmada Çin'de yer alan ileri teknoloji sektörü firmalarının 2014-2018 dönemindeki verileri ile panel veri analizi yaparak finansal esnekliğin yenilik yatırımları üzerindeki etkisini kurumsal sahiplik açısından incelemiştir. Analiz sonucunda finansal esnekliğin yenilik yatırımlarını teşvik edeceğini tespit etmişler, ayrıca kamu sektörüne kıyasla özel sektöre ait firmaların nakit esnekliğinin yenilik yatırımları üzerinde daha önemli rol oynadığı, kamu sektörü firmalarında ise sadece borç esnekliğinin yenilik yatırımlarını teşvik ettiğini belirlemişlerdir.

Feng ve diğ. (2022) çalışmasında Çin'de finans sektörü dışındaki firmaların 2011-2018 dönemindeki verilerini kullanarak finansal esnekliğin ve yöneticilerin akademik deneyimlerinin Ar-Ge yatırımları üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. İncelemede finansal esneklik ile birlikte akademik deneyimin Ar-Ge yatırımlarını desteklediğini tespit etmişlerdir.

Kong (2022), Çin'deki finans dışı firmaların 2012-2020 dönemi verileri ile panel veri analizi yaptığı çalışmada, finansal esnekliğin yenilik yatırımlarının sürdürülebilirliğine etkisini incelemiş, aynı zamanda finansal kısıtlamaların bu etkideki düzenleyici rolünü de analiz etmiştir. Analiz sonucunda finansal esnekliğin yenilik yatırımlarının sürdürülebilirliğini teşvik ettiğini, bu teşvikte finansal sıkıntılardan olumlu rol oynadığını ve teşviki daha da güçlü kıldığını ortaya koymuştur.

Son olarak Kan ve Sun'ın (2022) çalışmasında Çin'de yer alan finans sektörü dışındaki teknoloji tabanlı firmaların 2013-2020 dönemi verileri kullanılarak panel veri analizi ile dijital finans, finansal esneklik ve Ar-Ge yatırımı arasındaki ilişki incelenmiştir. İnceleme sonucunda finansal esnekliğin teknoloji tabanlı firmaların Ar-Ge yatırımlarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde genel olarak finansal esnekliğin yenilik yatırımlarını ve bu yatırımların sürdürülebilirliğini olumlu etkilediğini göstermektedir.

## Uygulama

### Veri Seti ve Yöntem

Finansal esnekliğin yenilik yatırımları üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada analiz için ilk olarak yenilik yatırımları yoğun olan teknoloji, bilişim, savunma, otomotiv ve dayanıklı tüketim sektöründe faaliyette bulunan, analiz dönemi içerisinde payları Borsa İstanbul'da aktif olarak işlem gören ve her dönem Ar-Ge harcaması verilerine ulaşılabilen firmalar tercih edilmiştir. Analiz dönemi ise veri setinde birim ve zaman sayıları açısından maksimum faydayı sağlayacak şekilde 2009-2022 dönemi olarak belirlenmiştir. Bu dönemde analiz için kullanılan modellerde finansal esneklik değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin yer alması sebebiyle her dönem Ar-Ge harcaması yapmış olma koşulu 2010 yılından itibaren aranmış ve bu koşulla birlikte payları aktif olarak Borsa İstanbul'da işlem gören 20 firma tespit edilmiştir. Bu firmalara ait borsa kodlarına aşağıdaki Tablo 1'de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Analiz kapsamına alınan firmaların borsa kodları

ALCAR	FROTO	KRONT	TOASO
ALCTL	IHEVA	LINK	TTKOM
ARCLK	KAREL	LOGO	TTRAK
ASELS	KARSN	OTKAR	VESBE
ASUZU	KLMSN	SILVR	VESTL

Çalışmada Tablo 1'de yer alan firmaların 2009-2022 dönemi verileri, panel veri analizi ile analiz edilmiştir. Klasik, sabit veya tesadüfi etkili modeller kullanılarak analizlerin yapılabilirdiği panel veri analizinde, model seçimi kapsamında F testi, LR testi ve Hausman (1978) testleri yapılabilirmekte, seçilen modele ilişkin temel varsayım testleri için ise değişen varyans (heteroskedastisite) testi, otokorelasyon testi ve birimler arası korelasyon testi yapılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 227-229). Çalışmada yapılan testler sonucunda, iki yönlü ve sabit etkili en küçük kareler yöntemi kullanılarak Driscoll ve Kraay (1998) tahmincisi ile oluşturulan modelin daha uygun olduğu belirlenmiş ve analizler bu tahmincinin kullanıldığı model ile yapılmıştır. Yapılan analiz ve testler için Stata 15 ve EViews 10 programı kullanılmış, firmalara ait veriler ve borsa kodları Finnet üzerinden elde edilmiştir.

### Araştırma Hipotezleri ve Hipotezlerin Test Edilmesinde Kullanılan Modeller

Finansal esnekliğin firmaların yatırım fırsatlarını değerlendirme sürecinde finansal kısıtlamaları ve yatırım yetersizliği gibi sorunları azaltan özelliği yenilik yatırımlarının sürdürülebilmesinde de oldukça önemli bir fayda sağlayacağı beklentisini ortaya koymaktadır. Literatür taraması başlığında da ifade edildiği gibi konuyla ilgili yapılan çalışmaların sonuçları, borç ve nakit esnekliği gibi bileşenlerle finansal esnekliğe sahip olan firmaların yenilik yatırımlarını artırdığını göstermektedir (Han, Li ve Zhang, 2021; Kong, 2022; Feng ve diğ., 2022). Bu doğrultuda çalışmada finansal esnekliğin belirleyici faktörlerinden borç ve nakit esnekliği ile sağlanan esneklik faktörleri kullanılarak iki hipotez oluşturulmuş ve test edilmeleri sürecinde kullanılan modeller ile birlikte aşağıda gösterilmiştir.

H<sub>1</sub>: Firmaların borç esnekliği ile sahip olduğu finansal esneklik, yenilik yatırımlarını artırmaktadır.

$$\text{InnovRatio}_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \text{DebtFlex}_{i,t-1} + \beta_2 \text{ProfitRatio}_{i,t} + \beta_3 \text{LogAssets}_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

H<sub>2</sub>: Firmaların nakit esnekliği ile sahip olduğu finansal esneklik, yenilik yatırımlarını artırmaktadır.

$$\text{InnovRatio}_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \text{CashFlex}_{i,t-1} + \beta_2 \text{ProfitRatio}_{i,t} + \beta_3 \text{LogAssets}_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Modellerde yer alan değişkenlerden bağımlı değişken olarak  $\text{InnovRatio}_{i,t}$  firmanın araştırma ve geliştirme harcamalarının toplam varlıklara oranını ifade etmektedir. Bağımsız değişkenlerden  $\text{DebtFlex}_{i,t-1}$  firmanın içinde bulunduğu sektörün borç oranı ile firmanın borç oranı arasındaki farkın alınmasıyla hesaplanan ve minimum değeri 0 olacak şekilde belirlenen borç esnekliğinin gecikmeli değerini göstermektedir.  $\text{CashFlex}_{i,t-1}$  ise firmanın nakit ve benzeri varlıklarının toplam varlıklara oranı ile sektörün nakit ve benzeri varlıklarının toplam varlıklara oranı arasındaki farkın alınmasıyla hesaplanan nakit esnekliğinin gecikmeli değerini temsil etmektedir. Modelde kontrol değişkenleri olarak yer alan bağımsız değişkenlerden  $\text{ProfitRatio}_{i,t}$  firmanın net kârının toplam varlıklara oranını,  $\text{LogAssets}_{i,t}$  ise varlıkların logaritmik değerini ifade etmektedir.

## Bulgular

### Tanımlayıcı İstatistikler

Analiz kapsamına alınan firmaların 2009-2022 dönemindeki verilerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 2'de gösterilmektedir. Tablo 2'deki istatistikler değerlendirildiğinde ilk olarak analize alınan 20 firmanın değişkenlerinin 2009-2022 dönemine ait 280 gözleme sahip olduğu görülmektedir. Tablodaki değişkenler ortalama veriler itibarıyla değerlendirildiğinde toplam varlıklara oranla yenilik yatırımlarının (InnovRatio) yaklaşık %3, borç esnekliğinin (DebtFlex) yaklaşık %7, nakit esnekliğinin (CashFlex) yaklaşık %2, net karlılığın (ProfitRatio) yaklaşık %7 olduğu görülmekte, varlıkların logaritmik değerinin ise yaklaşık 9,1 olduğu ifade edilebilmektedir.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı istatistikler

	InnovRatio	DebtFlex	CashFlex	ProfitRatio	LogAssets
Ortalama	0,0279	0,0675	0,0211	0,0719	9,0914
Medyan	0,0116	0,0000	-0,0040	0,0707	9,1062
Maksimum	0,2780	0,4469	0,5800	0,5328	11,1214
Minimum	0,0000	0,0000	-0,1727	-0,3865	6,7888
Std. Sapma	0,0468	0,1262	0,1269	0,0886	0,9379
Gözlem	280	280	280	280	280

Çalışmadaki modellerde yer alan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına aşağıdaki Tablo 3'te yer verilmektedir. Tablodaki korelasyon katsayıları incelendiğinde yenilik yatırımlarının borç esnekliği ile anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkiye sahip olduğu, nakit esnekliği ile ilişkisinin ise daha düşük değerde ve pozitif yönlü olduğu ancak bu ilişkinin anlamsız olduğu tespit edilmektedir. Bununla birlikte yenilik yatırımlarının net kârlılık ile pozitif yönlü ve anlamlı, varlıkların logaritmik değeri ile negatif yönlü ve anlamlı ilişkiye sahip olduğu da ifade edilebilmektedir.

**Tablo 3.** Korelasyon tablosu

	InnovRatio	DebtFlex	DebtFlex <sub>(-1)</sub>	CashFlex	CashFlex <sub>(-1)</sub>	ProfitRatio	LogAssets
InnovRatio	1						
DebtFlex	0,1944***	1					
DebtFlex <sub>(-1)</sub>	0,2249***	0,9437***	1				
CashFlex	0,0520	0,4103***	0,3921***	1			
CashFlex <sub>(-1)</sub>	0,0485	0,3959***	0,3933***	0,8129***	1		
ProfitRatio	0,1422**	0,1689***	0,1194*	0,3719***	0,2103***	1	
LogAssets	-0,4955***	-0,5514***	-0,5559***	-0,2608***	-0,2299***	0,0029	1

Açıklamalar: \*\*\* 0,01, \*\* 0,03, \* 0,10 seviyesinde anlamlılığı temsil etmektedir.

### Finansal Esneklik İstatistikleri

Çalışmada yapılan panel veri analize ilave olarak firmaların borç esnekliği ile finansal esnekliğe sahip olma durumlarına göre finansal esneklik istatistikleri oluşturulmuş ve istatistiklere Tablo 4'te yer verilmiştir. Tablo 4'te yer alan istatistikler, firmaların yenilik yatırımı yapma koşulunun arandığı dönemin başlangıcı olan 2010 yılı ile 2022 yılları arasındaki verilerinden oluşmaktadır. Tablodaki NFF dönemsel olarak finansal esnekliği hiç bulunmayan firmaları, FF1 en az bir dönem finansal esnekliği bulunan firmaları, FF3 üst üste en az 3 dönem, FF5 üst üste en az beş dönem, AFF ise her dönem finansal esnekliğe sahip olan firmaları ifade etmektedir. Ayrıca firmaların finansal esnekliğe sahipliği için en az 0,05 fark ile borç kapasitesi varlığı aranmıştır. Tabloda aynı zamanda FF1 ve NFF firmaları arasında, Excel'de yapılan iki ortalama arasındaki fark testi sonuçlarına da yer verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde toplamda 20 firmadan 10 firmanın finansal esnekliğinin dönemsel olarak hiç bulunmadığı, diğer 10 firmanın ise en az bir dönem finansal esnekliğinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca FF3 olan firma sayısının 7, FF5 olan firma sayısının 4 ve her dönem finansal esnekliğe sahip AFF olan firma sayısının ise 2 olduğu belirlenmiştir. Tabloda yer alan istatistiklerin FF1-NFF firmaları arasında karşılaştırıldığı t testi sonuçları incelendiğinde, ilk olarak borç esnekliği ile en az bir dönem finansal esnekliği bulunan (FF1) firmaların, finansal esnekliği hiç bulunmayan (NFF) firmalara göre daha fazla yenilik yatırımı (InnovRatio) yaptığı tespit edilmektedir. Aynı zamanda FF1 firmaların, NFF firmalara göre nakit varlık esnekliğinin (CashFlex), nakit varlık oranının (CashRatio) ve net karlılığının (ProfitRatio) daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla birlikte borç oranları (DebtRatio) ile logaritmik varlık değerlerinin (LogAssets), FF1 firmalarında daha düşük olduğu da görülmektedir.

**Tablo 4.** Finansal esneklik istatistikleri

	NFF	FF1	FF3	FF5	AFF	FF1-NFF t istatistik değeri
InnovRatio	0,0101	0,0461	0,0555	0,0542	0,0287	6,8092***
CashFlex	-0,0082	0,0514	0,0781	0,1105	0,1619	3,4802***
CashRatio	0,1179	0,1840	0,2124	0,2470	0,2984	3,7528***
DebtRatio	0,7069	0,4517	0,3804	0,2473	0,1761	-11,8922***
LogAssets	9,5068	8,7513	8,4543	8,0644	7,9589	-13,4911***
ProfitRatio	0,0485	0,1028	0,1081	0,1091	0,1065	6,0204***
Firma Sayısı	10	10	7	4	2	

Açıklamalar: \*\*\* 0,01 seviyesinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 4'te ayrıca finansal esnekliğin dönemsel olarak sürdürülmesi durumunda yenilik yatırımlarındaki değişim incelendiğinde, finansal esnekliğe dönemsel olarak hiç sahip olmayan firmaların yenilik yatırımları yaklaşık %1 iken en az bir dönem finansal esnekliğe sahiplikte yaklaşık %4,6'ya, en az üç dönem üst üste finansal esnekliğe sahiplikte yaklaşık %5,6'ya kadar yükseldiği görülmektedir. Ancak en az beş dönem üst üste finansal esnekliğe sahiplikte yenilik yatırımlarının yaklaşık %5,4'e, her dönem finansal esneklikte ise %2,9'a kadar gerilediği görülmektedir. Bu durum finansal esnekliğin uzun dönemde sürdürülmesinin, yenilik yatırımlarındaki artış eğilimini, azalış eğilimine çevirdiğini göstermekte, uzun vadede sahip olunan finansal esnekliğin yenilik yatırımlarını olumlu etkileyip desteklemesi konusunda daha az önemli rol alacağına işaret etmektedir.

#### Finansal Esneklik ve Yenilik Yatırımları İlişkisinde Panel Veri Analiz Sonuçları

Finansal esnekliğin yenilik yatırımlarına etkisinin, borç esnekliği ve nakit esnekliği bileşenlerinin kullanıldığı iki model ile incelendiği panel veri analizinde model seçimi için yapılan F, LR ve Hausman (1978) testlerinin sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

**Tablo 5.** Model seçim testleri

Testler	DF-IR Model		CF-IR Model	
	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Yatay Kesit F	101,86	0,0000	99,594	0,0000
Yatay Kesit LR	588,09	0,0000	582,86	0,0000
Zaman F	3,4285	0,0001	3,6658	0,0000
Zaman LR	43,662	0,0000	46,429	0,0000
Yatay Kesit/Zaman F	63,844	0,0000	62,285	0,0000
Yatay Kesit/Zaman LR	593,32	0,0000	587,56	0,0000
Hausman Testi				
Yatay Kesit - Tesadüfi (Random)	13,518	0,0036	15,682	0,0013
Zaman - Tesadüfi (Random)	35,189	0,0000	36,570	0,0000
Yatay Kesit/Zaman-Tesadüfi (Random)	38,760	0,0000	40,950	0,0000

Tablo 5 incelendiğinde iki modelde de F ve LR testi sonucunda klasik modelin geçerli olmadığı, tahmin için en uygun modelin iki yönlü sabit veya tesadüfi etkili model olduğu belirlenmiştir. Hausman (1978) testi sonuçları ise her iki modelde de tesadüfi etkili modelin tutarsız olduğunu, sabit etkili modelin ise tutarlı olduğunu ifade etmektedir. Model seçimi için yapılan testler sonucunda finansal esnekliğin yenilik yatırımlarına etkisinin inceleneceği modeller için en iyi tahmin yönteminin iki yönlü sabit etkili model olduğu belirlenmiştir.

Model seçiminin yapılmasının ardından modellerin temel varsayım testleri yapılmış ve testlerin sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde temel varsayım testlerinden değişen varyansın varlığının test edilmesi için yapılan Değiştirilmiş Wald testi sonuçları, her iki modelde de birimlere göre değişen varyansın bulunduğunu göstermektedir. Otokorelasyon testi için yapılan Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın (1982) DW testi ile Baltagi ve Wu'nun (1999) LBI test sonuçları incelendiğinde değerlerin 2'den küçük olduğu görülmektedir. Otokorelasyonun test edilmesi için yapılan bu testlerin istatistik değerleri 2 ile karşılaştırılarak değerlendirilmekte, 2'den küçük olduğunda otokorelasyonun varlığı ortaya çıkmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 241). Dolayısıyla modellerde otokorelasyon olduğu ifade edilebilmektedir. Birimler arası korelasyonun test edilmesi için yapılan Pesaran (2004) CD testi sonuçları ise modellerde birimler arası korelasyonun olduğunu göstermektedir. Sabit etkili modellerde de-

ğişen varyansın, otokorelasyonun ve birimler arası korelasyonun varlığı altında daha güçlü sonuçlar veren tahminciler kullanılarak tahminler yapılması daha uygun olmaktadır. Bu doğrultuda Yerdelen Tatoğlu (2020: 340), Driscoll-Kraay (1998) tahmincisinin  $N > T$  olduğu durumda da, heteroskedastisitenin, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığı altında daha güçlü bir tahminci olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla çalışmada daha güçlü tahmin sonuçları için modeller Driscoll ve Kraay (1998) tahmincisi ile tahmin edilmiş, tahmin sonuçlarına Tablo 7'de yer verilmiştir.

**Tablo 6.** Model temel varsayım testleri

Testler	DF-IR Modeli		CF-IR Modeli	
	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
D. Wald Testi	6344,8	0,0000	4763,00	0,0000
D. Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW		1,3443		1,2942
Baltagi ve Wu LBI		1,5716		1,5075
Pesaran CD Testi	3,284	0,0010	2,836	0,0046

Tablo 7 incelendiğinde borç esnekliği ile yenilik yatırımları modeli (DF-IR) ve nakit esnekliği ile yenilik yatırımları modeline (CF-IR) ilişkin F testi sonuçları, modellerin tahminleme için kullanılabilirliğini göstermektedir. Ayrıca modellere ilişkin bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken olan yenilik yatırımlarını açıklama gücünü ifade eden  $R^2$  değerleri ise DF-IR modelinde 0,34 ve CF-IR modelinde ise 0,33 olduğu görülmektedir. Yenilik yatırımları üzerinde borç esnekliğinin etkisine ilişkin DF-IR modeli tahmin sonuçları incelendiğinde hem sabit etkili, hem de Driscoll/Kraay tahmincisinin kullanıldığı modelde borç esnekliğinin (DebtFlex) yenilik yatırımları üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmektedir. Bu sonuç "H<sub>1</sub>: Firmaların borç esnekliği ile sahip olduğu finansal esneklik, yenilik yatırımlarını artırmaktadır." şeklinde oluşturulan H<sub>1</sub> hipotezinin kabul edildiğini, borç esnekliğe ile finansal esnekliğin firmaların yenilik yatırımları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yenilik yatırımları üzerinde nakit esnekliğinin etkisine ilişkin CF-IR modeli tahmin sonuçları incelendiğinde ise hem sabit etkili, hem de Driscoll/Kraay tahmincisinin kullanıldığı modelde nakit esnekliği (CashFlex) ile yenilik yatırımları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememektedir. Bu sonuç "H<sub>2</sub>: Firmaların nakit esnekliği ile sahip olduğu finansal esneklik, yenilik yatırımlarını artırmaktadır." şeklinde oluşturulan H<sub>2</sub> hipotezinin kabul edilemediğini, nakit esnekliğe ile finansal esnekliğin firmaların yenilik yatırımları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

**Tablo 7.** Araştırma modeli sonuçları

InnovRatio	DF-IR Modeli		CF-IR Modeli	
	Sabit Etkili Model	Driscoll/Kraay S.E. Model	Sabit Etkili Model	Driscoll/Kraay S.E. Model
DebtFlex <sub>(t-1)</sub>	0,0376** (0,0179)	0,0376* (0,0206)		
CashFlex <sub>(t-1)</sub>			-0,0049 (0,0115)	-0,0049 (0,0149)
ProfitRatio <sub>t</sub>	-0,0681*** (0,0128)	-0,0681*** (0,0200)	-0,0725*** (0,0129)	-0,0725*** (0,0235)
LogAssets <sub>t</sub>	-0,0509*** (0,0509)	-0,0509*** (0,0263)	-0,0538*** (0,0078)	-0,0538*** (0,0063)
C	0,5322*** (0,0678)	0,5322*** (0,0636)	0,5047*** (0,0677)	0,5637*** (0,0638)
Gözlem		260		260
Firma		20		20
Birim/Zaman Etkisi	Evet/Evet	Evet/Evet	Evet/Evet	Evet/Evet
R <sup>2</sup>	0,3449	0,3449	0,3333	0,3333
F İstatistik	7,90***	14,72***	7,50***	48,03***

Açıklamalar: \*\*\* 0,01, \*\* 0,05, \* 0,10 seviyesinde anlamlılığı temsil etmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Finansal esnekliğin yenilik yatırımlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada Borsa İstanbul'da teknoloji, savunma, bilişim, otomotiv ve dayanıklı tüketim sektöründe faaliyette bulunan 20 firmanın 2009-2022 dönemi verileri kullanılarak sabit etkili en küçük kareler yöntemi ile panel veri analizi yapılmıştır. Analizlerde borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğin yenilik yatırım-

ları üzerinde olumlu etkisi tespit edilmiş, nakit esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğin ise anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Analizi sonuçları ile birlikte dönemsel olarak borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliği bulunan ve hiç bulunmayan firmaların finansal esneklik istatistikleri de karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada yapılan t testi sonucunda borç esnekliği ile en az bir dönem finansal esnekliği bulunan firmaların yenilik yatırımları ortalamasının, finansal esnekliği dönemsel olarak hiç bulunmayan firmaların ortalamasından anlamlı olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte oluşturulan finansal esneklik istatistiklerinde borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğe sahip olan firmaların nakit esnekliğinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum panel veri analizi sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde analiz döneminde Ar-Ge yoğun firmaların yenilik yatırımlarının artırılmasında borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğe önem verdiğini göstermekte, aynı zamanda finansal esnekliğe sahip olmanın bir göstergesi olarak bulundurduğu nakit esnekliğini yenilik yatırımlarının artırılması sürecinde kullanmadığını ifade etmektedir. Bu sonuçlarla birlikte çalışmada finansal esneklik istatistikleri itibarıyla finansal esnekliğin dönemsel olarak sürdürülmesi halinde yenilik yatırımlarındaki değişim de incelenmiştir. Finansal esnekliğe en az bir dönem sahip olmakla birlikte üst üste en az üç, en az beş ve her dönem sahip olan firmaların finansal esneklik istatistikleri, yenilik yatırımlarının belirli bir döneme kadar artırılabilirliğini daha sonra azalış eğilimine girdiğini göstermektedir. Bu durum finansal esnekliğin uzun dönemli sürdürülmesi halinde yenilik yatırımları üzerindeki olumlu finansal esneklik etkisinin azalabileceğine işaret etmektedir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde Ar-Ge yoğun sektörlerde faaliyette bulunan firmaların yenilik yatırımlarının sürdürülebilmesi sürecinde borç esnekliği ile elde edilen finansal esnekliğin olumlu rolünün Türkiye’de ortaya konması ve finansal esnekliğe sahipliğin firmalar tarafından sürdürülmesinin yenilik yatırımlarında meydana getirdiği değişimin değerlendirilmesi ile literatüre katkı sağlanması beklenmektedir. Aynı zamanda gelecek çalışmalara, finansal esnekliğin uzun dönemli sürdürülmesinin yenilik yatırımları üzerindeki etkilerinin detaylı olarak farklı analizlerle incelenmesi öneri olarak sunulabilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Baltagi, B. H. ve Wu, P. X. (1999). Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR(1) Disturbances. *Econometric Theory*, 15(6), 814-823. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3533276>
- Bhargava, A., Franzini, L. ve Narendranathan, W. (1982). Serial Correlation and the Fixed Effects Model. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 533-549. <https://doi.org/10.2307/2297285>
- Bonaimé, A. A., Hankins, K. W. ve Harford, J. (2014). Financial flexibility, risk management and payout choice. *The Review of Financial Studies*, 27(4), 1074-1101. <https://doi.org/10.1093/rfs/hht045>
- Brown, J. R., Martinsson, G. ve Petersen, B. C. (2012). Do financing constraints matter for R&D?, *European Economic Review*, 56(8), 1512-1529. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2012.07.007>
- Chen, H. L., Hsu, W. T. ve Huang, Y. S. (2010). Top management team characteristics, R&D investment and capital structure in the IT industry. *Small Business Economics*, 35(3), 319-333. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40802567>
- Driscoll, J. C. ve Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2646837>
- Feng, C.B., Mirza, S.S., Ahsan, T. ve Gull, A.A. (2022). The impact of financial flexibility and directors' academic experience on corporate R&D investments: a quantile regression approach, *Applied Economics*, 54(17), 1974-1988. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1983145>
- Han, D., Li, J. ve Zhang, M. (2021). Research on the Impact of Financial Flexibility on Innovation Investment from the Perspective of Institutional Ownership. *EDP Sciences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125303047>
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Holmstrom, B. (1989). Agency Costs and Innovation (IUI Working Paper, No. 214), The Research Institute of Industrial Economics (IUI), Stockholm. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10419/94833>
- Kan, L. ve Sun, R. (2022). Research on the Impact of Digital Finance on Innovation and R&D of Technology-Based SEMs - Moderating Role Based on Financial Flexibility. *American Journal of Industrial and Business Management*, 12(11), 1650-1666. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2022.1211090>
- Kong, P. (2022). Financing Constraints, Financial Flexibility and Corporate Sustainability Innovation. *Academic Journal of Business & Management*, 4(14), 1-10. <https://doi.org/10.25236/AJBM.2022.041401>
- Kor, Y. Y. (2006). Direct and Interaction Effects of Top Management Team and Board Compositions on R&D Investment Strategy. *Strategic Management Journal*, 27(11), 1081-1099. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/20142398>
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels (IZA Discussion Paper No. 1240), University of Cambridge. Retrieved from <https://www.iza.org/publications/dp/1240/general-diagnostic-tests-for-cross-section-dependence-in-panels>
- Schilling, M. A. ve Hill, C. W. L. (1998). Managing the New Product Development Process: Strategic Imperatives. *The Academy of Management Executive*, 12(3), 67-81. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4165478>

- Schwab, K. ve Zahidi, S. (2020). The Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery, World Economic Forum. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020>
- Wei, Y., Ding, Y. ve Xu, H. (2017). Financial Flexibility, Operational Cash Flow and R&D Investment. In C. Liu ve K.S. Cheung (Eds.), 2017 International Conference on Management, Education and Social Science (ICMESS 2017) (pp. 585-588). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icmess-17.2017.139>
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). Panel Veri Ekonometrisi (5. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.



# Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi; 2005-2022 Türkiye Örneği

The Relationship Between Financial Development and Economic Growth in Developing Countries;  
The Case of Turkey 2005-2022

## Süleyman Serdar Karaca

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, suleymanserdar.karaca@ozal.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5424-5359

## Necati Altemur

Sorumlu Yazar, Giresun Üniversitesi, necati.altemur@giresun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5325-1167

## Mustafa Çevik

Dr., m.emrecek@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8735-5773

### ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de finansal gelişmenin ekonomik büyümeye etkisi araştırılmıştır. 2005q1 ile 2022q4 arasındaki döneme ait veriler kullanarak, ekonomik büyümenin bir göstergesi olan reel gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) oranının finansal gelişmişlik göstergeleriyle bağlantısını analiz etmeyi amaçladık. Finansal gelişmişlik göstergeleri olarak, özel sektör kredileri/GSYH oranı, M2 para arzı/GSYH oranı ve BIST işlem hacmi/GSYH oranı verileri seçilmiştir. Bu verilerle ARDL Eş bütünleşme (2001) ve Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir. ARDL sınır testi sonuçları şöyledir: GSYH değişkeninin birinci gecikmesi anlamlıdır. Kredi/GSYH değişkeninin üçüncü gecikmesi anlamlıdır. M2/GSYH değişkeninin sabiti ve birinci gecikmesi anlamlıdır. BIH/GSYH değişkeninin sabiti, birinci ve dördüncü gecikmesi anlamlıdır. Bu sonuçlar, bağımsız değişkenler M2/GSYH ve BIH/GSYH’nin mevcut ve gecikmeli değerlerinin, bağımlı değişken GSYH’nin birinci farkı üzerindeki kısa dönem etkilerini göstermektedir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçlarına göre bağımlı değişken GSYH değişkeni ile tüm bağımsız değişkenler arasında güçlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Bu sonuçlar ışığında Türkiye’de finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme, ARDL Sınır Testi, Toda-Yamamoto nedensellik testi

### ABSTRACT

In this study, we investigated the effect of financial development on economic growth in Turkey. Using data from the period between 2005q1 and 2022q4, we aimed to analyze the connection between the ratio of real gross domestic product (GDP), which is an indicator of economic growth, and the indicators of financial development. The indicators of financial development were chosen as the ratio of private sector loans/GDP, the ratio of M2 money supply/GDP and the ratio of BIST transaction volume/GDP. With these data, ARDL Cointegration (2001) and Toda-Yamamoto (1995) causality tests were performed. The results of the ARDL boundary test are as follows: The first lag of the GDP variable is significant. The third lag of the Credit/GDP variable is significant. The constant and the first lag of the M2/GDP variable are significant. The constant, the first and the fourth lag of the BIH/GDP variable are significant. These results show the short-term effects of the current and lagged values of the independent variables M2/GDP and BIH/GDP on the first difference of the dependent variable GDP. According to the results of the Toda-Yamamoto (1995) causality test, a strong causality relationship was detected between the dependent variable GDP and all independent variables. In light of these results, it was concluded that financial development significantly affects economic growth in Turkey.

**Keywords:** Economic Growth, Financial Development, ARDL Boundary Test, Toda-Yamamoto causality test

### GİRİŞ

Ekonomik büyüme, bir ekonomide üretilen mal ve hizmet miktarının belirli bir zaman diliminde artmasıdır. Ekonomik büyüme, GSYH’nin reel olarak (enflasyondan arındırılmış olarak) yüzde değişimi ile ölçülür (Berry, 2021). Ekonomik büyüme, gelişmekte olan ülkeler için önemlidir. Üretim ve istihdam artışları ekonomik büyümeyi olumlu yönde destekler. Gelişmekte olan ülkelerin en

büyük sorunlarından biri, üretim ve istihdam yetersiz oluşudur. Üretimdeki artışlar, istihdamı da artırır. Gelişmekte olan ülkelerde üretim ve istihdamın artmasındaki en büyük engellerden birisi sermaye yetersizliğidir.

Finansal gelişme kavramı ise, literatürde; bir ülkedeki finansal piyasalarda alınıp satılan finansal araçların sayısının ve çeşitliliğinin artması, ayrıca bu araçlara erişimin ve kullanımın kolaylaşması şeklinde tanımlanır (Erim & Türk, 2005). Finansal sistemin gelişmesi, tasarruf sahipleri ile yatırımcılar arasında fon akışını kolaylaştırarak, sermaye birikimini artırarak kaynak dağılımının iyileşmesine yardımcı olur. Böylece ekonomik riskleri azaltarak ekonomik büyümeye katkı sağlayabilir (Kuş & Bölükoğlu, 2022). Ekonomik büyüme ise, bir ekonomide zaman içinde üretilen mal ve hizmet miktarındaki artışlardır (Korap, 2019). Ekonomik büyüme, bir ülkenin refah düzeyini, yaşam kalitesini ve gelişmişlik seviyesini etkileyen önemli bir faktördür.

Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, iktisat literatüründe sıklıkla tartışılan bir konudur. Bu ilişkiyi açıklamak amacı ile geliştirilen dört ana görüş vardır (Yılmaz, İskenderoğlu, & Önal, 2007);

- Birinci görüş, ekonomik büyümenin finansal gelişmeyi artırdığı yönündeki görüştür. Ekonomik büyümenin sağlanmasının ardından ekonomik büyüme ile artan fon gereksinimlerinin karşılanabilmesi için finansal piyasaların ve finansal sistemin gelişmesini sağlamaktadır. Bu ilişki "talep izleyen" ilişki olarak adlandırılmaktadır.
- İkinci görüş, finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi desteklediği görüşüdür. Bu ilişkiye, "arza öncülük eden" ilişki olarak adlandırılmaktadır. Finansal gelişmenin sağlanması sermayenin verimlilik oranını arttırmakta, sermayenin verimliliğinin artması da ekonomik büyümenin artışını hızlandırmaktadır.
- Üçüncü görüş, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin çift yönlü olduğu görüşüdür. Bu "geri besleme" ilişki olarak adlandırılmaktadır. Finansal gelişmenin sağlanması ekonomik büyümeyi ve ekonomik büyüme de finansal gelişmeyi tetiklemektedir.
- Dördüncü görüş, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görüşüdür. Finansal gelişmenin finansal büyümeye olan etkisinin kayda değer olmadığıdır.

Gelişmekte olan ülkelerin tipik özelliklerinden birisi de sermaye yetersizliğidir. Bu yetersizliğin nedenleri farklı olmakla birlikte genellikle;

**Kısırlık Döngüsü:** bireysel gelirlerin giderleri karşılamadaki yetersizliği nedeniyle tasarruf oranı düşüktür. Tasarrufların düşük olması nedeniyle sermaye birikimi düşüktür. Bu ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkiler (Acaravcı, 2007).

**Sermaye Kaçışı:** Gelişmekte olan ülkelerin vatandaşları, tasarrufları sonucunda oluşan sermayelerini yurt dışına transfer etmeleridir. Ülkedeki sermayenin yurt dışına kaçışı ülkedeki sınırlı olan kaynaklarında azalması anlamına gelir. Bu büyümenin önünde bir engeldir. Bu kaçışın nedenleri ise yüksek vergiler, yüksek enflasyon, kurumsal yapıların zayıflığı ve gelişmemiş finansal piyasalar olarak sıralanabilir (Bal, Algan, & Demiral, 2014).

**Net Borçlanma:** Gelişmekte olan ülkelerin sermaye yetersizliği sebebi ile net borçlanmaya gitmeleri ödedikleri faiz nedeniyle sermaye yetersizliğinin hem nedeni hem de sonucudur (Bal, Algan, & Demiral, 2014).

Finansal gelişme, bir ekonomideki finansal piyasalarda alınıp satılan finansal araçların sayısının, çeşitliliğinin ve kullanım kolaylığının artmasıdır (Helhel, 2017). Finansal araçlar, finansal piyasalarda işlem gören menkul kıymetler, para birimleri, türev araçlar, kredi kartları ve banka hesapları gibi varlıklardır. Finansal piyasaların ve finansal kurumların gelişmişliği de finansal gelişmenin bir göstergesidir. Finansal piyasalar, finansal araçların alınıp satıldığı yerlerdir. Finansal kurumlar ise bankalar, sigorta şirketleri, yatırım fonları gibi finansal aracılık yapan kuruluşlardır. Bir ülkedeki ekonomik büyüme, tasarruf oranı, yatırım hacmi, teknolojik yenilik, gelir dağılımı ve istikrar gibi birçok faktör finansal gelişmeden etkilenir (Erim & Türk, 2005).

Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, ampirik ve teorik literatürde sıklıkla incelenen ve tartışılan bir konudur. İlişkinin yönü, gücü ve istikrarı, incelenen ülkenin finansal yapısı, kurumsal kalitesi, makroekonomik politikaları ve maruz kaldığı dış şokların etkisine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu nedenle her ülke için bu ilişkinin farklı değişkenler kullanılarak analiz edilmesi gereklidir. Bu çalışma, finansal gelişmenin ekonomik büyümeye olan etkisini ve bu etkinin zaman içinde nasıl değiştiğini Türkiye için ortaya koymayı amaçlamaktadır. Türkiye'nin finansal sisteminin performansını ve ekonomik büyüme potansiyelini değerlendirmek için önemli bir katkı sağlamaktadır.

Özellikle COVID-19 salgınının beraberinde getirdiği sosyal mesafe, evden çalışma gibi olgular hızlı bir şekilde online alışveriş, online ödeme ve kredi kartı kullanımını arttırmıştır. Bu durum finansal piyasalarda dijitalleşmeye ve hızlı bir gelişme sürecine yol açmıştır. 2019 4. Çeyreğine göre internet bankacılığı ve mobil bankacılığı kullanan müşteri sayısı (Bireysel + Kurumsal) 2020 yılının 3. Çeyreğinde %15,28 artmıştır (Küçüköğlu, 2021). 2021 yılı sonrasında enflasyonda yaşanan gelişmeler hem bireysel hem de kurumsal olarak kredilerin ve borçlanmanın artmasına neden olmuştur. Finansal gelişmede yaşanan bu ve benzeri bir çok gelişme özellikle 2009 küresel finans krizi, pandemi sonrası dönemi de içerisine alan bu çalışmanın diğer çalışmalardan ayıran önemli farklılıklardır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL Eş bütünleşme ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri kullanarak incelemektir. Çalışmada, ekonomik büyümeyi temsil etmek için reel GSYH (bağımlı değişken) kullanılmıştır. Finansal gelişmeyi temsil etmek için ise kredi/GSYH, M2/GSYH ve BİH/GSYH gibi değişkenler kullanılmıştır. Analiz dönemi olarak 2005Q1 ile 2022Q4 arasında 72 çeyreklik bir veri dönemi seçilmiştir. Çalışma, giriş, literatür taraması, veri ve yöntem, bulgular ve sonuç bölümlerinden oluşmaktadır.

### Literatür

Finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar 3 grupta toplanabilir. Bunlar; birden fazla ülkenin incelendiği yatay kesit analizleri, panel veri analizleri ve olay çalışmalarıdır. Ülkelerarası çalışmalarda (Barro, 1991) tipi büyüme regresyonları kullanılırken zaman serisi ve panel zaman serilerinde çoğunlukla VAR modelleri veya ECM modelleri kullanılmaktadır (Kuş & Bölükoğlu, 2022, s. 366).

Yatay kesit analizleri ile devam edilecek olursa; (Levine, 2004)’e göre ülkelerarası yatay kesit çalışmalarına ilk örnek olarak (Goldsmith, 1969)’in çalışması verilebilir. Goldsmith finans kesiminin ekonomik büyümeye neden olup olmadığını ve ekonomide piyasa ve aracı bileşiminin ekonomik büyümeye olan etkisini incelemiştir. Çalışmada 35 ülke 1860-1963 dönemi boyunca finansal aracı kurumların varlıklarının milli gelir içindeki paylarının ülkenin ekonomik etkinliği ile doğru orantılı artış gösterdiğini basit korelasyon katsayıları ile ifade etmiştir. (King & Levine, 1993) daha fazla açıklayıcı değişken kullanarak 80 ülkeyi 1960-1989 dönemi boyunca incelemiş ve finansal sistemin ekonomik büyümeyi destekleyebileceğine ilişkin kanıtlar bulmuştur. Finansal büyümede pay senedi piyasasını baz alan (Harris, 1997) 1980 - 1991 döneminde 49 ülkeyi incelediği çalışmasının sonucunda pay senedi piyasalarının ekonomik büyümede etkili olmadığı sonucuna varmıştır. 1960 - 2004 arası dönemde 84 ülkeyi inceleyen (Rousseau & Wachtel, 2011) incelenen dönemin son 20 yılında finans ve ekonomik büyüme ilişkisinin ortadan kalktığını belirlemiştir. 1975 - 2004 döneminde 84 ülkeyi inceleyen (Demetriades & Rousseau, 2016), Rousseau ve Wachtel’e benzer şekilde finansal büyüme ve ekonomik büyüme arasında ilişki bulmamıştır. Diğer bir anlatımla finansal derinlik, uzun vadeli büyümenin önemli bir belirleyicisi olmaktan çıkmıştır. Yazarlar finansal derinlik yerine belirli mali reformların ekonomik büyümeye etkileri olacağını ileri sürmüştür.

Panel veri analizine ilk örnek, Gregorio ve Guidotti ‘in çalışması örnek verilebilir. Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinde banka kredisinin özel sektöre oranı ile GSYH değişkenlerini kullanan (Gregorio & Guidotti, 1995) bu iki değişkenin ülkelerarası geniş bir örneklemede pozitif ilişki içinde olduğunu, ancak etkisinin ülkelerarasında değiştiğini ve Latin Amerika için negatif ilişki olduğunu belirlemiştir. Pay senedi piyasalarını serbestleştiren ve özel yatırım verilerine erişilen 11 ülkeyi inceleyen (Henry, 2000), pay senedi piyasalarını serbestleştiren ülkelerde özel yatırımların arttığını ve bunun ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirlemiştir. (Benhabib & Spiegel, 2001) Finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi toplam faktör verimliliği bağlamında incelemiştir. Arjantin, Şili, Endonezya ve Kore’nin incelendiği çalışmada 1960-1985 döneminde finansal gelişme ile yatırımların toplam faktör verimliliği beraber hareket ettiği belirlenmiştir. Diğer bir anlatımla finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında ilişki bulunmaktadır ancak sonuçlar, ülke sabit etkilerine ve farklı finansal büyüme değişkenlerine karşı duyarsız bulunmuştur. (Rioja & Valev, 2003) Dinamik panel veri analizi ile 74 ülkeyi içeren çalışmasında finansal gelişmenin ülke gelişmişliğine göre verimlilikte artışa katkı sağladığını belirlemiştir. Sonuçta finansal gelişme üst gelir grubu ülkelerde ekonomik verimliliğe ve büyümeye katkı sağlarken alt gelir grubu ülkelerde sermaye birikimine katkıda bulunduğunu belirlemiştir. (Khadraoui & Smida, 2012), 1970 - 2012 döneminde 70 ülkeyi GMM yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi hızlandırdığı belirlenmiştir. (Wen, Mahmood, Khalid, & Zakaria, 2022) 120 ülkeyi 1997 - 2017 dönemi için GMM yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda ilgili panel veri literatürüne aykırı olarak finansal gelişmenin ekonomik büyümeye olumsuz etkide bulunduğu belirtilmiştir.

Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine yapılan olay çalışmaları, tek ülke örneklemleri ile yapılmıştır. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar ülkelerin zaman serisi analizlerinin yorumlanması şeklindeydi. 14 gelişmekte olan ülkeyi inceleyen (Gupta, 1984) finansal gelişme ve ekonomik büyümeyi nedensellik analizi ile araştırmış ve sonuçta bütün örneklem için finansal gelişmeden kaynaklı nedensellik olduğunu belirtmiştir. (Neusser & Kugler, 1998) OECD ülkelerini 1970 - 1991 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonucunda ülkelerin yarısı için finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde etkili olmadığı nedensellik analizleri ile belirlenmiştir. (Mohieldin, Hussein, & Rostom, 2019) Mısır’da finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini 1980 - 2016 yılları için incelemiştir. oran analizi ve ARDL yönteminin kullanıldığı çalışma sonucunda finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur.

### Veri Seti

Bu çalışmada, ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak reel gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) oranı kullanılacaktır. Ayrıca, finansal gelişmişlik göstergeleri olarak özel sektör kredileri/GSYH oranı, M2 para arzı/GSYH oranı ve BIST işlem hacmi/GSYH oranı

verileri kullanılarak ARDL Eş bütünleşme ve Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testleri gerçekleştirilecektir. Çalışmada kullanılan verilere ait bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Çalışmada kullanılan değişkenlere ait bilgiler

Kod	Adı	Açıklama	Dönem	Kaynak
<b>y</b>	GSYH	Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	2005q1-2022q4	TÜİK
<b>x1</b>	Kredi/GSYH	Özel Sektör Kredilerinin GSYH'ye Oranı	2005q1-2022q4	TCMB
<b>x2</b>	M2/GSYH	M2 para arzının GSYH'ye Oranı	2005q1-2022q4	TCMB
<b>x3</b>	BİH/GSYH	BİST İşlem Hacminin GSYH'ye Oranı	2005q1-2022q4	TCMB

### Metodoloji

Yöntem olarak çalışmanın veri setine uygun olan ARDL Sınır Testi ve Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik Testi kullanılacaktır. Bu yöntemlere ilişkin açıklamalar aşağıda sıralanmıştır.

#### ARDL Sınır Testi (2001)

Eş bütünleşme testleri serideki değişkenlerin aynı düzeyde durağan olması şartı yapılacak analizleri kısıtlayan önemli bir engeldir. Ancak Pesaran ve Shin (1999) ve Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımı daha öncesinde geliştirilen Granger ve Johansen Eş bütünleşme göre daha avantajlıdır. Analizde kullanılan zaman serilerinin düzeyde ve aynı seviyede durağan olmaları gereksizden eş bütünleşme analizine imkân sağlamaktadır. Analizde kullanılan zaman serilerine ait verilerin frekansının düşük olması durumlarında Granger ve Johansen eş bütünleşme testlerinden daha güvenilir sonuçlar vermektedir (Narayan ve Smyth, 2005). ARDL sınır testi yaklaşımında kısa ve uzun dönem parametrelerin tahminlerini aynı anda yapmaktadır. Tahmin yönteminde EKK (En Küçük Kareler) yöntemini kullanması karmaşıklığı azaltmaktadır. ARDL sınır testinin tercih edilmesinde bu avantajların etkisi yüksektir. ARDL Sınır Testi Yaklaşımına ait formül (1) aşağıda gösterilmiştir (Batmaz & Yürük, 2023).

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta Y_{1t-i} + \dots + \sum_{i=1}^m \alpha_{ki} \Delta Y_{kt-i} + \lambda_1 \Delta Y + \lambda_2 \Delta X_{1t-i} + \dots + \lambda_k \Delta X_{kt-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Uyum iyiliğinin değerlendirilmesi için tahmin edilen modelde R-kare ve F istatistiği kullanılmıştır. R-kare, bağımlı değişkenin varyansının bağımsız değişkenler tarafından açıklanan yüzdesini gösterir. R-kare değeri ne kadar yüksekse uyum o kadar iyidir. Düzeltilmiş R-kare ise modelin serbestlik derecelerine göre R-kare değerini ayarlar. F istatistiği ise modelin sıfır hipoteziyle karşılaştırılmasını sağlar. Sıfır hipotezi, tüm katsayıların sıfır olduğunu varsayar. F istatistiği değeri ne kadar büyükse sıfır hipotezinin reddedilme olasılığı o kadar yüksektir.

#### Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik Testi

Klasik Granger (1969) Nedensellik Testi, serilerin durağan ve eşbütünleşik olduğu durumlarda değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini test etmek için kullanılan bir yöntemdir. Toda Yamamoto Nedensellik Testi ise serilerin durağanlık ve eşbütünleşme özelliklerine bakmadan nedensellik ilişkisini ölçen bir yöntemdir (Toda & Yamamoto, 1995).

Bu test için ilk adım, bir Vektör Otoregresif (VAR) modeli oluşturmak ve gecikme sayısını (p) seçmektir. Sonra, en büyük bütünleşme sırası (dmax) ile p toplanır. Bu iki parametrenin doğru seçilmesi, modelin daha iyi tahmin edilmesine yardımcı olur. Böylelikle verilerden yararlanmak ve seviye analizinde daha iyi sonuçlar almak mümkün hale gelir. Testin modeli aşağıdaki gibidir (MEÇİK & KOYUNCU, 2020);

$$Y_t = \varphi + \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{1i} Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{2i} X_{t-1} + \mu_{1t} \quad (2)$$

İkinci denklemin hipotezleri;

$H_0: X Y'$  nin Granger nedeni değildir.

$H_1: X Y'$  nin Granger nedenidir.

$$Y_t = \varphi + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_{1i} Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_{2i} X_{t-1} + \mu_{1t} \quad (3)$$

Üçüncü denklemin hipotezleri;

$H_0: Y X'$  in Granger nedeni değildir.

$H_1: Y X'$  in Granger nedenidir.

Modelde X kare dağılımının yer aldığı test istatistiği Wald testi kullanılarak sınanmaktadır.

## Uygulama

Ekonometrik analizlerde finansal gelişmeyi temsil etmek için birçok değişken kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de yapılan bir araştırmaya uygun ve erişilebilir olan değişkenler arasından seçim yapılmıştır (Tablo 1).

**Reel GSYH (Bağımlı Değişken):** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla verileri çeyrek dönem bazında derlenmiştir ve dönemler 2009 yılı sabit fiyatlarıyla ifade edilmiştir (2005q1-2022q4 aralığı).

**Kredi / GSYİH (Bağımsız Değişken):** Özel sektör tarafından kullanılan kredilerin toplamı, GSYH'ye oran olarak hesaplanmıştır. Kredi hacmi, finansal gelişmişlik göstergesi olarak sıkça kullanılan bir faktördür. Kredi hacmindeki artış, finansal sektördeki büyümeyi ve finansal sisteme erişimi yansıtabilir (Baltagi, Demetriades, & Law, 2009); (Aydın, Ak, & Altıntaş, 2014).

**İşlem hacmi / GSYİH (Bağımsız Değişken):** Borsa İstanbul AŞ'nin işlem hacmi, GSYH'ya oran olarak hesaplanmıştır. Sermaye piyasalarındaki büyüme, firmaların sermaye elde etme kolaylığını artırırken sermaye maliyetlerini düşürebilir.

**Para Arzı / GSYİH (Bağımsız Değişken):** Para arzı, GSYH'ya oran olarak hesaplanmıştır. Bu değişken, finansal gelişmişlik göstergesi olarak kullanılan bir ölçüdür (Altıntaş & Ayrıçay, 2010).

Analiz sürecine dahil edilmek üzere, ham veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) veri kaynaklarından elde edilmiş ve logaritmik formata dönüştürülmüştür. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

	ly	lx3	lx2	lx1
Ortalama	20.08489	4.116085	0.586513	-4.906565
Maksimum	22.29203	4.553877	1.062138	-3.403276
Minimum	18.77547	3.109061	-0.298262	-6.341961
Standart Sapma	0.823980	0.366886	0.236692	0.554480
Çarpıklık	0.648928	-1.02163	-1.804295	0.257300
Basıklık	2.876569	3.195082	7.760866	3.850178
Jarque Bera	5.099001	12.63891	107.0633	2.962851
Olasılık	0.078121	0.001801	0.000000	0.227313
Gözlem Sayısı	72	72	72	72

Tanımlayıcı istatistiklere göre, (ly) bağımlı değişkeninin sağa çarpık ve basık bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Jarque Bera testine göre, bu dağılımın %10 anlamlılık düzeyinden normal dağılımı gösterdiği tespit edilmiştir. (lx1) değişkeni ise sola çarpık ve basık bir dağılıma sahiptir ve normal dağılım özelliği göstermemektedir. (lx2) değişkeni de sola çarpık ve basık bir dağılıma sahiptir ve normal dağılımı göstermemektedir. (lx3) değişkeni ise sağa çarpık ve basık bir dağılıma sahiptir ve ayrıca normal dağılımı göstermektedir.

Değişkenlerin durağanlık seviyelerini belirlemek, uygun eş bütünleşme ve nedensellik testlerinin seçimi için önemli bir adımdır. Bu amaçla, zaman serileri logaritmik forma dönüştürülmüş ve ADF Genişletilmiş Dickey ve Fuller (1981) birim kök testi uygulanmıştır. Türkiye'de incelenen dönemde kriz, seçim, salgın gibi olağanüstü olaylar yaşanmıştır. Bu nedenle, karışıklıklardan etkilenmemek için ZA Zivot ve Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi de uygulanmıştır. Değişkenlere ait birim kök testleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Değişkenlere ait ADF birim kök testleri sonuçları

ADF (Sabitli ve Trentli)								
	ly		lx1		lx2		lx3	
	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık
I(0)	-0,6736	0,9707	-3,1436	0,1046	-1,7805	0,7032	-74,645	0,0000***
I(1)	-277,140	0,0001***	-13,5246	0,0001***	-4,5953	0,0023***		
			1%	5%	10%			
<b>Kritik değerler</b>			-4,1009	-3,4783	-3,1668			

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla İstatistiksel olarak %, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

ADF testine göre, bağımlı değişkenimiz olan "ly" ve bağımsız değişkenlerimiz "lx1", "lx2" birinci farkında durağan hale gelirken, bağımsız değişken "lx3" seviyede durağan bir yapıya sahiptir. İkinci bir birim kök testi olarak değişkenlere Zivot ve Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Değişkenlere ait Zivot ve Andrews (1992) birim kök testleri sonuçları

ZA (Sabitli ve Trentli)								
	ly		lx1		lx2		lx3	
	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık	t istatistiği	Olasılık
I(0)	-2.1688	0.002***	-4.4425	0.0193***	-4.1727	0***	-2.7479	0.254
	Kırılma Tar.	2020q2		2020q1		2020q2		2018q4
I(1)							-7.329	0.0012***
	Kırılma Tar.							2020q1
			1%	5%	10%			
<b>Kritik değerler</b>			-5.57	-5.08	-4.82			

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla İstatistiksel olarak %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

ZA testi sonuçlarına bakıldığında bağımlı değişken "ly" ve bağımsız değişkenler "lx1", "lx2" seviyede durağan iken "lx3" değişkeni birinci farkında durağandır. Kırılma tarihlerine bakıldığında 2020q1 ile 2020q2 dönemlerinde olduğu görülmektedir. 2020 yılının ilk altı ayı COVID-19 küresel salgınının kendisini yoğun olarak hissettirdiği bir dönemdir. Bu dönemde tüm dünyada ekonomik büyüme sekteye uğramıştır.

Serilerin durağanlığına bakıldığında değişkenlerin farklı seviyelerde durağan oldukları görülmektedir. Bu nedenle serilerin farklı durağanlık seviyelerinde olmalarını dikkate alamayan Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL eş bütünleşme testinin uygun olacağı düşünülmektedir. Nedensellik ilişkisini test edilmesinde de gene serilerin farklı durağanlık seviyelerinde olmasını dikkate almayan Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılacaktır.

Bağımlı değişken olan "ly" ve bağımsız değişkenler "lx1", "lx2", "lx3" için ARDL Sınır Testinin uygulanması aşamasına geçilmiştir. Oluşturulan modelde 5 gecikmeye kadar izim verilmiş ve Akaike (AIC) bilgi kriterlerine göre ARDL (3.5.4.4) modelinin en uygun model olduğu görülmüştür.

$$ly_t = \beta_0 + \beta_1 ly_{t-1} + \beta_2 ly_{t-2} + \beta_3 ly_{t-3} + \beta_4 lx1_t + \beta_5 lx1_{t-1} + \beta_6 lx1_{t-2} + \beta_7 lx1_{t-3} + \beta_8 lx1_{t-4} + \beta_9 lx1_{t-5} + \beta_{10} lx2_t + \beta_{11} lx2_{t-1} + \beta_{12} lx2_{t-2} + \beta_{13} lx2_{t-3} + \beta_{14} lx2_{t-4} + \beta_{15} lx3_t + \beta_{16} lx3_{t-1} + \beta_{17} lx3_{t-2} + \beta_{18} lx3_{t-3} + \beta_{19} lx3_{t-4} + \varepsilon_t$$

Bu modelde,  $\beta_0$  sabit terimi,  $\beta_1$  ile  $\beta_{19}$  kısa dönem katsayılarını ve  $\varepsilon_t$  hata terimini göstermektedir. ARDL testi sonuçları Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** ARDL testi sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	p Değeri	Anlamlılık
ly	0.0073	0.00379	1.927	0.06006	*
ly(ly,1)	-0.30684	0.14324	-2.142	0.03739	**
ly(ly,2)	-0.18696	0.11692	-1.599	0.11651	
ly(ly,3)	-0.1384	0.08834	-1.567	0.12389	
lx1	-0.00906	0.00785	-1.154	0.25419	
ly(lx1,1)	-0.00885	0.00916	-0.967	0.33865	
ly(lx1,2)	-0.00587	0.00853	-0.689	0.49424	
ly(lx1,3)	-0.01867	0.00836	-2.234	0.03029	**
ly(lx1,4)	-0.00247	0.00825	-0.299	0.76605	
ly(lx1,5)	0.0012	0.00734	0.163	0.87124	
lx2	-1.05641	0.06065	-17.417	0.0000	***
ly(lx2,1)	0.62316	0.17402	3.581	0.00081	***
ly(lx2,2)	0.07746	0.06719	1.153	0.25474	
ly(lx2,3)	0.01974	0.065	0.304	0.7627	
ly(lx2,4)	0.13014	0.06597	1.973	0.05443	*
lx3	0.79749	0.08929	8.932	0.0000	***
ly(lx3,1)	-0.62686	0.14927	-4.200	0.00012	***
ly(lx3,2)	-0.07662	0.10558	-0.726	0.47165	
ly(lx3,3)	0.07498	0.10216	0.734	0.46662	
ly(lx3,4)	-0.31838	0.1052	-3.026	0.00401	**

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla İstatistiksel olarak %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Modelimizde "ly" değişkeninin birinci gecikmesi, "lx1" değişkeninin üçüncü gecikmesi, "lx2" değişkeninin sabiti ve birinci gecikmesi, "lx3" değişkeninin sabiti, birinci ve dördüncü gecikmesi anlamlıdır. Bu sonuçlar, bağımsız değişkenler "lx2" ve "lx3"nin mevcut ve gecikmeli değerlerinin, bağımlı değişken ly'nin birinci farkı üzerindeki kısa dönem etkilerini gösterir.

Aşağıdaki şekilde yorumlanabilir;

"lx2" değişkeninin mevcut değeri, ly'nin birinci farkı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. "lx2"deki bir birimlik artış, ly'nin birinci farkındaki 1.0564 birimlik azalışa neden olur.

"lx2" değişkeninin bir dönem gecikmeli değeri, "ly"nin birinci farkı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. "lx2"nin bir dönem önceki değerindeki bir birimlik artış, "ly"nin birinci farkındaki 0.6232 birimlik artışa neden olur.

"lx3" değişkeninin mevcut değeri, "ly"nin birinci farkı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. "lx3"deki bir birimlik artış, "ly"nin birinci farkındaki 0.7975 birimlik artışa neden olur.

"lx3" değişkeninin bir dönem gecikmeli değeri, "ly"nin birinci farkı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. "lx3"nin bir dönem önceki değerindeki bir birimlik artış, "ly"nin birinci farkındaki 0.6269 birimlik azalışa neden olur.

"lx3" değişkeninin dört dönem gecikmeli değeri, "ly"nin birinci farkı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. "lx3"nin dört dönem önceki değerindeki bir birimlik artış, "ly"nin birinci farkındaki 0.3184 birimlik azalışa neden olur.

Modelin uyum iyiliği ölçütleri Tablo 6'da gösterilmiştir. Kalıntı standart hatası 0.02081'dir. Bu, modelin tahminlerinin ortalama olarak gerçek değerlerden 0.0208 birim uzakta olduğunu gösterir.

Çoklu R-kare 0.9884'tür. Bu, modelin bağımlı değişkenin varyansının yüzde 98.84'ünü açıkladığını gösterir.

Düzeltilmiş R-kare 0.9837'dir. Bu, modelin bağımlı değişkenin varyansının yüzde 98.37'sini açıkladığını, değişken sayısına göre düzeltilmiş olduğunu gösterir.

F-istatistiği 211.3'tür ve p-değeri 0.0000'dan küçüktür. Bu, modelin tüm katsayılarının sıfırdan farklı olduğunu ve anlamlı olduğunu gösterir. Modelin Uyum iyiliği ölçütleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** ARDL modelinin uyum iyiliği ölçütleri

Uyum İyiliği Ölçütü	Değer
Kalıntı Standart Hatası	0.02081
Çoklu R-Kare	0.98840
Düzeltilmiş R-Kare	0.98370
F-İstatistiği	211.300
F-Testi p-Değeri	0.00000

Geleneksel nedensellik testlerinden farklı olarak Toda Yamamoto (1995) nedensellik testi sınır testi yaklaşımıdır. Serilerin durağanlaşma ve eş bütünleşme seviyelerini dikkate almayan bir testtir (Yıldız, 2023). Bu nedenle çalışmada Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi uygulanacaktır. İlk olarak uygun VAR gecikmelerinin AIC, SC ve HQ kriterlerine göre tespit edilmesi ile başlanacaktır. Değişkenlere Ait VAR Uyuyun Gecikme Uzunlukları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Değişkenlere ait VAR uyuyun gecikme uzunlukları (Bağımlı Değişken: ly)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-26.5560	NA	0.00003	0.89871	1.02927	0.95044
1	348.3874	694.7482	0.00000	-9.65845	-9.00566	-9.3998
<b>2*</b>	<b>365.7310</b>	<b>30.0961</b>	<b>0.00000</b>	<b>-9.69797*</b>	<b>-9.52294*</b>	<b>-9.83239*</b>
3	383.2664	28.3661	0.00000	-9.34313	-8.04586	-9.07062
4	411.6378	42.5571	0.00000	-9.10699	-7.88749	-9.22756

Çalışmada kullanılan veriler çeyrek dönemlik veriler olduğu için test 4 gecikmeye kadar yapılmıştır. Tablo 7'deki sonuçlara göre AIC, SC ve HQ kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğu 2 olarak seçilmiştir. Bir gecikmeli VAR modeli ile kurulan Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Wald testi sonuçları

Bağımlı Değişken: ly	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
lx1	9.5654	2	0.0084*
lx2	11.3514	2	0.0034*
lx3	8.6275	2	0.0134**
Hepsi	34.5096	6	0.0000*

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla İstatistiksel olarak %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Wald testi sonuçlarına bakıldığında "Ix1", "Ix2" ve "Ix3" bağımsız değişkenlerinin "Iy" bağımlı değişkenin üzerinde %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Hepsi parametresinin olasılık düzeyinin (0.0000) olması bu ilişkinin kuvvetli olduğunu göstermektedir. Tablo 9'da değişkenlerin Wald testi sonuçlarına göre karşılıklı nedensellik ilişkileri gösterilmektedir.

**Tablo 9.** Değişkenlerin birbirleri arasındaki Toda-Yamamoto (1995) nedensellik ilişkileri

Değişkenler	Ki-Kare	Olasılık	Açıklama
Ix1 → Iy	9.565364	0.0084	Nedensellik İlişkisi Vardır
Iy → Ix1	8.466058	0.0145	Nedensellik İlişkisi Vardır
Ix2 → Iy	11.35135	0.0034	Nedensellik İlişkisi Vardır
Iy → Ix2	0.031453	0.9844	Nedensellik İlişkisi Yoktur
Ix3 → Iy	8.627452	0.0134	Nedensellik İlişkisi Vardır
Iy → Ix3	8.946345	0.0114	Nedensellik İlişkisi Vardır
Ix1 → Ix2	5.98517	0.0502	Nedensellik İlişkisi Yoktur
Ix2 → Ix1	4.828909	0.0894	Nedensellik İlişkisi Yoktur
Ix2 → Ix3	4.2593	0.1189	Nedensellik İlişkisi Yoktur
Ix3 → Ix2	4.107703	0.1282	Nedensellik İlişkisi Yoktur
Ix3 → Ix1	6.615509	0.0366	Nedensellik İlişkisi Vardır
Ix1 → Ix3	0.83735	0.6579	Nedensellik İlişkisi Yoktur

Sonuçlara bakıldığında Bağımlı değişken "Iy"nin "Ix2" hariç diğer iki değişken ile çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. "Ix2" ile sadece "Ix2"den "Iy"ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bağımsız değişkenlerin kendi aralarında sadece "Ix3"ten "Ix1"e doğru bir nedensellik ilişkisi vardır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda finansal piyasalarda hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Dijitalleşmenin artması, kripto paraların yaygınlaşması ve yeşil ekonominin ön plana çıkması gibi faktörler finansal gelişmenin önemini arttırmıştır. Finansal gelişme, ekonomik büyümenin temel unsurlarından biridir. Kaynakların etkin kullanımı, girişimciliğin desteklenmesi, riskin azaltılması, işletmelerin ve tüketicilerin finansmana erişimi gibi konularda finansal gelişme büyük rol oynamaktadır. Türkiye, genç nüfusu ve coğrafi konumu ile dünya ekonomisinde önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye ekonomisi, hizmet sektörünün ağırlıklı olduğu bir yapıya sahiptir. Tarım ve sanayi sektörleri de hizmet sektörü kadar olmasa da ekonomide önemli bir paya sahiptir. Türkiye ekonomisi, son yıllarda birçok zorlukla karşılaşmıştır. 2008-2009 Küresel Finans Krizi, 2013 ABD Parasal Daralma Kararı, 2016 15 Temmuz Darbe Girişimi, 2018 ABD-Türkiye Gerginliği ve 2020 COVID-19 Pandemisi gibi olaylar Türkiye ekonomisini olumsuz yönde etkilemiştir.

Bu olaylar sonucunda döviz kuru dalgalanmaları, enflasyon artışı ve büyüme hızı düşüşü gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, Türkiye'de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin güncel verilerle ve farklı yöntemlerle analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanarak incelemektir. Çalışmada, ekonomik büyümeyi temsil etmek için reel GSYH (bağımlı değişken) kullanılmıştır. Finansal gelişmeyi temsil etmek için ise kredi/GSYH, M2/GSYH ve BİH/GSYH gibi değişkenler kullanılmıştır. Analiz dönemi olarak 2005Q1 ile 2022Q4 arasında 72 çeyreklik bir veri dönemi seçilmiştir.

ARDL sınır testi sonuçları, reel GSYH değişkeninin birinci gecikmesi, kredi/GSYH değişkeninin üçüncü gecikmesi, M2/GSYH değişkeninin sabiti ve birinci gecikmesi, BİH/GSYH değişkeninin sabiti, birinci ve dördüncü gecikmesinin en az %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre, M2/GSYH değişkeninin değerindeki bir birimlik artış, reel GSYH değişkeninin birinci farkında 1.0564 birimlik azalışa; M2/GSYH değişkeninin bir gecikmeli değerindeki bir birimlik artış, reel GSYH değişkeninin birinci farkında 0.6232 birimlik artışa; BİH/GSYH değişkeninin değerindeki bir birimlik artış, reel GSYH değişkeninin birinci farkında 0.7975 birimlik azalışa; BİH/GSYH değişkeninin bir gecikmeli değerindeki bir birimlik artış, reel GSYH değişkeninin birinci farkında 0.6269 birimlik azalışa; BİH/GSYH değişkeninin dört gecikmeli değerindeki bir birimlik artış, reel GSYH değişkeninin birinci farkında 0.3184 birimlik azalışa neden olmaktadır. Bu sonuçlar, reel GSYH ile bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre; bağımlı değişken reel GSYH'nin M2/GSYH değişkeni hariç diğer iki değişken (kredi/GSYH ve BİH/GSYH) ile çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. M2/GSYH değişkeni ile sadece M2/GSYH'den reel GSYH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bağımsız değişkenlerin kendi aralarında sadece BİH/GSYH'den kredi/GSYH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bu sonuçlar, Türkiye



özelinde finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ve kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Eş bütünleşme testi sonuçları da bu görüşü desteklemektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak analiz etmiştir. Çalışmanın bulguları, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisi olduğunu ve finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi hem neden hem de sonuç olarak etkilediğini göstermiştir. Bu sonuçlar, finansal sistemin etkinliğinin ve derinliğinin ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de finansal gelişmeyi destekleyici politikaların uygulanması, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından hayati önem taşımaktadır. Çalışmanın katkısı, Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi güncel verilerle ve farklı göstergelerle test etmesi ve nedensellik yönünü belirlemesidir. Çalışmanın sınırlılıkları ise, analiz döneminin kısıllığı, veri setinin frekansının çeyreklik olması ve finansal gelişmeyi tek boyutlu olarak ölçmemesidir. Gelecek araştırmalar için, analiz döneminin uzatılması, veri setinin aylık veya yıllık olarak kullanılması ve finansal gelişmeyi çok boyutlu olarak ölçen alternatif göstergelerin kullanılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Acaravcı, A. (2007, (4) 1). Gelişmekte Olan Ülkelerde Sermaye Hareketleri. *Journal of Social Sciences*, s. 1-12.
- Altıntaş, H., & Ayriçay, Y. (2010, Sayı/No: 2). Türkiye’de Finansal Gelişme Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sınır Testi Yaklaşımıyla Analizi: 1987-2007. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 71-98.
- Aydın, M., Ak, M. Z., & Altıntaş, N. (2014, Sayı 167). Finansal Gelişme’nin “Büyüme”ye Etkisi: Türkiye Özelinde Nedensellik Analizi. *Maliye Dergisi*, s. 149-162.
- Bal, H., Algan, N., & Demiral, M. (2014). Gelişmekte Olan Ülkeler Küresel Sermayeyi Çekme Konusunda Niçin Başarısız Olmaktadırlar? Balkan Ülkeleri için Lucas Paradoksunun Yeniden İncelenmesi. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON EURASIAN ECONOMIES*, s. 1-10.
- Baltagi, B., Demetriades, P., & Law, S. H. (2009, 89(2)). Financial Development and Openness: Evidence from Panel Data. *Journal of Development Economics*, s. 321-334.
- Barro, R. (1991). *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. Cambridge: NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. Temmuz 25, 2023 tarihinde <https://sci-hub.ru/10.3386/w3120> adresinden alındı
- Batmaz, T., & Yürük, B. (2023, 10(1)). Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımların Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir Analiz: ARDL Sınır Testi (1990-2020). *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, s. 99-124.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2001). The Role of Financial Development in Growth and Investment. *Economic Growth*, 5, 341-360.
- Berry, P. (2021, 8 16). *Ekonomik Büyüme Nasıl Ölçülür?* STREPHONSAYS: <https://tr.strephonsays.com/how-is-economic-growth-measured#menu-1> adresinden alındı
- Demetriades, P. O., & Rousseau, P. L. (2016). The Changing Face of Financial Development. *Economics Letters*. doi:10.1016/j.econlet.2016.02.009
- Erim, N., & Türk, A. (2005). Finansal Gelişme ve İktisadi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, s. 21-45.
- Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development*. New Have: Yale University Pres.
- Gregorio, J. D., & Guidotti, P. E. (1995). Financial Development and Economic Growth. *World Development*, 23(3), 433-448.
- Gupta, K. (1984). *Finance and Economic Growth in Developing Countries*. London: Croom Helm Publishing Co.
- Harris, R. D. (1997). Stock markets and development: A re-assessment. *European Economic Review*, 41, 139-146.
- Helhel, Y. (2017, Cilt: 54 Sayı: 628). E7 Ülkelerinde Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik Analiz. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, s. 9-18.
- Henry, P. B. (2000). Do stock market liberalizations cause investment booms? *Journal of Financial Economics*, 58, 301-334.
- Khadraoui, N., & Smida, M. (2012). Financial Development and Economic Growth: Static and Dynamic Panel Data Analysis. *International Journal of Economics and Finance*, 3(5), 94-104.
- King, R., & Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737.
- Korap, L. (2019, 54). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye ekonomisi için bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, s. 75-88 . DOI: 10.18070/erciyesiibd.523605.
- Kuş, N., & Bölüköçlü, A. (2022). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Fiscaoeconomia*, s. 362-401 . DOI: 10.25295/fsecon.1062138.
- Küçüköçlü, S. (2021, 20(42)). Covid-19 pandemi sürecinin küresel ekonomik göstergeleri ve Türkiye’de bankacılık ve finans sektörüne etkileri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 1269-1291. doi:10.46928/iticusbe.870711.

- Levine, R. (2004). *Finance and Growth: Theory and Evidence*. NBER Working Paper. Temmuz 25, 2023 tarihinde <http://www.nber.org/papers/w10766> adresinden alındı
- MEÇİK, O., & KOYUNCU, T. (2020, 9 (3)). Türkiye’de Göç ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: TodaYamamoto Nedensellik Testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, s. 2618-2635 . DOI: 10.15869/itobiad.748770.
- Mohieldin, M., Hussein, K., & Rostom, A. (2019). On financial development and economic growth in Egypt. *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*, 1(2), 70-86.
- Neusser, K., & Kugler, M. (1998). Manufacturing Growth and Financial Development: Evidence from OECD Countries. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 638-646. doi:10.1162/003465398557726
- Rioja, F. K., & Valev, N. T. (2003). Finance and the sources of growth at various stages of economic development. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=438261](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=438261) adresinden alındı
- Rousseau, P., & Watchtel, P. (2011). What is Happening to the Impact of Financial Deeping on Economic Growth. *Economic Inquiry*, 49(1), 276-288.
- Toda, H., & Yamamoto, T. (1995, Volume 66 Issues 1-2, 225-250). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, s. 225-250.
- Wen, J., Mahmood, H., Khalid, S., & Zakaria, M. (2022). The impact of financial development on economic indicators: a dynamic panel data analysis. *Economic Research*, 35(1), 2930-2942.
- Yıldız, B. (2023, Cilt: 6, Sayı:2). Finansal Gelişme İle Reel Kesim Güven Endeksi Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi ve Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testleriyle İncelenmesi: Türkiye İçin Bir Uygulama. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, s. 219-235.
- Yılmaz, S., İskenderoğlu, Ö., & Önal, Y. (2007, 16 (2)). Finansal Gelişme Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, s. 311-326.

# Finansal Gelişme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Yeşil Tahvil İlişkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi: G-20 Üyesi Ülkeleri

Investigation of the Relationship Financial Development, Renewable Energy Consumption and Green Bonds with Panel Data Analysis: G-20 Member Countries

## Lale Kübra Uluçay

Akdeniz Üniversitesi, laleulucay@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1801-1130

## Ulaş Ünlü

Akdeniz Üniversitesi, ulasunlu@akdeniz.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3272-9341

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı G-20 üyesi ülkelerde 2014-2022 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bu ilişkiyi tespit etmeye yönelik yapılan çalışmada öncelikle Temel Bileşenler Analizi yöntemiyle çalışma kapsamındaki her ülke için finansal gelişme endeksi oluşturulmuştur. Daha sonra, 2014-2022 dönemini kapsayan yıllık veriler ile yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişki panel eş bütünleşme testleri ve panel FMOLS ve DOLS katsayı tahmin yöntemleri, Panel Granger Nedensellik yöntemleri ile incelenmiştir. G-20 ülkeleri genelinde Panel FMOLS tahmincisi için finansal gelişme değişkeninin yeşil tahvil üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni ise yeşil tahvil üzerinde FMOLS ve DOLS tahmincisine göre istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. FMOLS tahmincisine göre bir birimlik yenilenebilir enerji tüketimi artışı, yeşil tahvil değişkenini 5.677 birim artırırken DOLS analizi sonucunda ise yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelecek bir birimlik artış yeşil tahvili 6.518 birim arttıracaktır. Granger nedensellik analizi sonucunda yeşil tahvil değişkeninin finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenlerinde ortaya çıkacak değişimlerde anlamlı kısa dönemli bir etkisinin olduğu kabul edilememektedir. Ancak FMOLS ve DOLS analizleri çerçevesinde yenilenebilir enerji tüketimi değişkeninin yeşil tahvil değişkeninde meydana gelecek değişimlerde kısa dönemli bir etkisinin olacağı kabul edilmektedir. Finansal gelişme ve yeşil tahvil değişkenlerinin yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkilerinin olduğu görülmektedir. DOLS tahmincisinde ise yalnızca yeşil tahvil değişkeninin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. FMOLS analizine göre yeşil tahvil değişkeninde meydana gelecek bir birimlik artışın yenilenebilir enerji tüketimi değişkenini 0.06 birim arttırması beklenmektedir. Finansal gelişme değişkeninin bir birim artması ise yenilenebilir enerji tüketimi değişkenini 0.113 birim arttıracığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Gelişme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Yeşil Tahvil, Panel Veri Analizi

## ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the relationship between renewable energy consumption, financial development and green bonds in G-20 member countries for the period 2014-2022. In the study conducted to determine this relationship, first of all, a financial development index was created for each country within the scope of the study with the Principal Components Analysis method. Then, the relationship between annual data covering the period 2014-2022 and renewable energy consumption, financial development and green bonds was examined by panel cointegration tests, panel FMOLS and DOLS coefficient estimation methods, and Panel Granger Causality methods. It was determined that the financial development variable did not have a statistically significant effect on green bonds for the Panel FMOLS estimator across G-20 countries. The variable of renewable energy consumption was found to be statistically significant on the green bond according to FMOLS and DOLS estimators. According to the FMOLS estimator, a one-unit increase in renewable energy consumption will increase the green bond variable by 5,677 units, while as a result of the DOLS analysis, a one-unit increase in renewable energy consumption will increase the green bond by 6,518 units. As a result of the Granger causality analysis, it cannot be accepted that the green bond variable has a significant short-term effect on the changes that will occur in the variables of financial development and renewable energy consumption. However, within the framework of FMOLS and DOLS analyzes, it is accepted that the variable of renewable energy consumption will have a short-term effect on the changes that will occur in the green bond variable. It is seen that financial de-

velopment and green bond variables have statistically significant and positive effects on renewable energy consumption variable. In the DOLS estimator, it was determined that only the green bond variable had a positive and significant effect on renewable energy consumption. According to FMOLS analysis, a one-unit increase in the green bond variable is expected to increase the renewable energy consumption variable by 0.06 units. It has been observed that an increase in the financial development variable by one unit will increase the renewable energy consumption variable by 0.113 units.

**Keywords:** Financial Development, Renewable Energy Consumption, Green Bonds, Panel Data Analyses

## GİRİŞ

Tükenmez ve yeşil enerji olarak bilinen yenilenebilir enerji kaynaklarını birçok ülke artan enerji ihtiyacını karşılamak ve fosil yakıtların ortaya çıkardığı olumsuz etkileri azaltabilmek amacıyla kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları sürekli olarak devamlılık gösteren ve doğal ortamlarda enerji akışlarından faydalanılarak üretilerek kendini tüketme oranının yenileme oranından az olmasıyla bağlantılı olduğu bilinmektedir (Twidell ve Weir, 2015:3). Yenilenebilir enerjinin güvenli, çevre dostu ve tükenmez bir enerji olmasıyla birlikte Dünya genelinde tüketilen enerji içindeki payında artış yaşanmaktadır (Apergis ve Danuletiu, 2014: 578).

İklim değişikliği ve çevre sorunları ise modern dünyanın kuşkusuz en ciddi sorunları arasında sayılmaktadır. İklim değişikliğine katkıda bulunan en önemli etkenler arasında ise enerji tüketimi sayılmaktadır. Uluslararası Enerji 6 Ajansı (IEA) na göre, gelecekte enerji tüketiminin en az iki katına çıkacağını ve 2030 yılına kadar da fosil yakıtlardaki büyüme tarafından destekleneceği ileri sürülmektedir. Bununla birlikte Dünya Enerji Kurumunun tahminlerine göre kömür yataklarının 200-300 yıl içerisinde, petrol yataklarının ise önümüzdeki 100 yıl içerisinde tükeneceği ileri sürülmektedir (Venkataraman ve Elango, 1998). Diğer taraftan, iklim bilimcileri refah bir dünya için karbondioksit ve diğer sera gazı emisyonlarını 2050 yılına kadar en az %60 oranında azaltılması gerektiğini iddia etmektedir (Infield ve Leon, 2019: 2). Ülkelerin enerji tüketiminin başlangıcı olarak sanayi devrimi kabul edilmiş ve ülkeler sosyoekonomik anlamda kalkınarak bireylerin refah seviyelerinin yükselmesi de hız kazanmıştır (Ünüber ve Keskinlikç, 2020: 352). Öyle ki ekonomik teoriler ve analizler çevreyi dikkate alacak şekilde yeniden incelenmeye başlanmış ve Yeşil Ekonomi adlı bir literatür oluşmaya başlamıştır.

Ülkelerin finansal yapılarının oluşmasında finansal kurum ve araçlarının nispi boyutları görünümü büyük önem göstermektedir (Goldsmith, 1969: 26; Ergeç, 2004: 53). Rose ve Gertler (1994:19), finansal aracılığın gelişim göstermesi ve bununla bağlı olarak kredi piyasasındaki gelişim, dünya sermaye piyasalarına erişim oranının yükselmesi, kredi ve mevduat faizi oranları arasında ki farkın azalması ve bununla beraber risksizlik oranında artış olması şeklinde yaptıkları çalışmalarda belirtmişlerdir.

Finansal kurumların, araçların ve piyasaların kurulma ve genişleme süreciyle finansal sistemin kalite ve verimlilikteki artışlarını finansal gelişme olarak tanımlayabiliriz. Finansal gelişmeyi ilk olarak parasal büyüklükler, sermaye piyasaları göstergeleri, kredilere ilişkin büyüklükler, finansal varlık stokuna ilişkin göstergeler olarak belirtilen miktar ölçütleri, ikinci olarak yapısal ölçütler, üçüncü olarak finansal fiyatlar, dördüncü olarak ürün çeşitliliği ve son olarak ise değişim (mübadele) maliyeti olarak beş bölüm altında incelenmektedir (Lynch, 1996: 7-24). Literatürdeki çalışmalarda finansal gelişmeyi pek çok değişik ölçütler kullanarak temsil etmek mümkündür. Finansal gelişmeyi ölçmek için Yurtiçi Krediler /Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) veya Yurtiçi Krediler /Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) oranları, enflasyon (yıllık) ile Özel Sektör Kredileri / GSYH veya Özel Sektör Kredileri / GSMH oranları, finansal derinliği ölçmek için ise M2 para arzının GSYİH veya GSMH' ya oranları kullanılmıştır. Ayrıca para piyasasındaki etkinliği ölçmede ise Toplam Mevduatlar /GSYİH, sermaye piyasalarının etkinliğini ölçmek için Sermaye Piyasası İşlem Hacmi/GSYİH, Piyasa Kapitalizasyonu /GSYİH gibi değişkenleri ve bunun yanı sıra faiz oranı, M1, M2 ve M3 para arzları veya bunların GSYİH içindeki payları gibi pek çok farklı değişkenlerin baz alındığı endeksler de finansal gelişmenin ölçülmesinde kullanılmıştır (Armutçuoğlu-Tekin ve Ural, 2019).

Finansal gelişme, her ülkenin ekonomik, politik vb. koşullarına göre değişebilmesinden ötürü, finansal gelişme göstergelerinin belirlenmesinde en büyük sorun ile karşılaşmaktadır. Birçok finansal kurum ve kuruluşlar finansal gelişmeyi ölçmek için farklı yöntem ve teknik kullanmakla birlikte finansal gelişmenin ölçülmesinde belirli bir teknik bulunmamaktadır. Finansal gelişme için kullanılan göstergeler tek başına finansal gelişmeyi ölçemeyeceği için finansal gelişmenin ölçülmesinde finansal sistemi en iyi şekilde temsil edecek göstergeler oluşturulması çok önemlidir.

Yenilenebilir enerjinin finansman ihtiyacının karşılanması ise yeşil tahvilin uzun vadeli finansman aracı olarak kullanılmasına öne çıkmaktadır. Yeşil tahvillerin karbondioksit emisyonlarını azaltmak ve kirliliği önlemek gibi olumlu bir çevresel fayda sağlaması amaçlanmakla birlikte yeşil tahviller firmaların değerli yatırımlarını finanse etmek ve sermaye arttırmak için çıkartılan yeni geliştirilmiş finansal araçlardır (Tang ve Zhang, 2020, s. 1). 2014 yılında banka, derecelendirme kuruluşu ve hizmet sağlayıcı yeşil tahvil endeksleri başlatmıştır (OECD, 2016 s. 6).

Yenilenebilir enerji tüketimi ile finansal gelişme arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışma bulunmakla birlikte literatürde daha çok ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji, karbondioksit emisyonu, gibi faktörlerin ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmayı

literatürden ayıran bazı özellikler söz konusudur. Bu çalışmada literatürden farklı olarak yenilenebilir enerji tüketimi, yeşil tahvil ve finansal gelişme arasındaki ilişki incelenecektir. Yeşil tahviller, yenilenebilir enerjinin finansmanında kullanılan finansman aracı olduğu için yeşil tahvil endeksinin ülkelerin finansal gelişme endeksi ve yenilenebilir enerji tüketimleriyle arasındaki ilişkinin boyutu oldukça önem taşımaktadır.

Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketiminin ilişkisini inceleyen pek çok çalışmada ise yaygın olarak panel veri analizi tercih edilmektedir. Panel veri analizinin avantajı ise kesit ve zaman boyutunu kapsamıyla birlikte serbestlik derecesi arttığı için çoklu doğrusal bağlantı probleminin azalması, gözlem sayısı da diğer analiz yöntemlerine göre daha fazla olabildiği için parametre tahminlerinin güvenilirliği artmaktadır. Bu sebeplerle birlikte çalışmada da panel veri analizi kullanılacaktır.

Bu çalışma beş bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde konu ile ilgili bir giriş yapılmış ikinci bölümde literatür incelemesi, üçüncü bölümde finansal gelişme endeksinin oluşturulması, dördüncü bölümde veriler ve metodoloji ile yapılan ampirik analiz anlatılmaktadır. Son bölümde ise analizin sonuçları değerlendirilmiştir.

## Literatür İncelemesi

Literatür incelendiğinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmaların sayısı, yenilenebilir enerji tüketimi ile finansal gelişme ilişkisini inceleyen çalışmaların sayısından oldukça fazla olmakla birlikte yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişkiyle ilgili benzer bir çalışmaya rastlanılmadığı için yenilenebilir enerji, finansal gelişme ile ilgili çalışmalar ve yeşil tahvil ile ilgili çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir. Çalışmanın konusu ile ilgili alanda ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalardan kolaylıkla kıyaslanabilmesi amacıyla Tablo 1’de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Yenilenebilir Enerji, Finansal Gelişme, Yeşil Tahvil Faktörlerini İnceleyen Çalışmalar

Yazar/Yıl	Konu	Yöntem	Dönem	Ülke	Sonuç
Brunnsch Weiler (2009)	Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişki	GMM analizi	1980-2006	119 Ülke	Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Sadorsky (2010)	Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki	GMM analizi	1990-2006	22 ülke	Pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.
Zhang ve diğerleri (2011)	Çin borsasının enerji tüketimine etkisi	Grey ilişkisel analizi, Granger nedensellik testi	1992-2009	Çin	Çin borsasının enerji tüketimi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Sadorsky (2011)	Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki	GMM analizi	1990-2006	Orta ve Doğu Avrupa’da lider olan 9 ülke	Finansal gelişme göstergesi olarak piyasa göstergelerinden sadece borsa devir hızı değişkeni ile bankacılık göstergelerinin finansal gelişme ile enerji tüketimi arasında pozitif ilişki olduğuna ulaşılmıştır.
Öztürk ve Acaravcı (2013)	Türkiye’ de enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve karbon emisyonları arasındaki ilişki	F testi, Granger nedensellik modelleri	1960-2007	Türkiye	Enerji tüketimi, kişi başına gelir ve finansal gelişme arasında uzun dönemli bir nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır.
Lebe ve Akbaş (2015)	Türkiye’ de ekonomik büyüme, finansal gelişme, sanayileşme ve kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi	Panel veri analizi	1960-2012	Türkiye	Türkiye’ de kentleşmenin sınırlı etkisi olurken, finansal gelişme, ekonomik büyüme, sanayileşmenin enerji tüketimi üzerinde pozitif etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Pham (2016)	Yeşil tahvil piyasasında volatilité ve yayılımı	GARCH analizi	2010-2015	-	Etiketli yeşil tahvil piyasasında volatilité kümelenmelerinin daha yoğun, etiketlenmemiş yeşil tahvil piyasasında ise volatilité kümelenmelerinin daha az olduğuna ulaşılmıştır.
Shahbaz vd. (2017)	Hindistan’ da finansal gelişme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi	NARDL analizi	1960-2015	Hindistan	Değişkenler arasında asimetric bir ilişki olduğu, sadece enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğuna ulaşılmıştır.
Topçu ve Payne (2017)	Finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi	Panel veri analizi	1990-2014	32 yüksek geliri ülke	Enerji tüketimi ile genel finansal gelişmişlik endeksi arasında istatistiksel bir ilişkinin olmadığı, ancak borsa endeksinde bir artışın enerji tüketiminde bir düşüşe yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır

Saygın (2017)	Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki	Sistem GMM	1990-2012	23 Gelişmiş ülke, 20 Gelişmekte olan ülke	Finansal gelişmeyi temsil eden bankacılık değişkenlerinin gelişmiş ülkelerde yenilenebilir enerji tüketimini pozitif etkilediği, gelişmekte olan ülkelerde söz konusu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Kutan vd. (2017)	Finansal gelişme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki	Panel veri analizi	1990-2012	Brezilya, Çin, Hindistan, Güney Afrika	Finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Korkmaz (2018)	Enerji tüketimi, finansal açıklık, ticari açıklık ve finansal gelişme arasındaki ilişki	ARDL sınır testi	1970-2016	Türkiye ve İtalya	Her iki ülke için finansal gelişmenin enerji tüketimini pozitif yönde etkilediğine ulaşılmıştır.
Eren vd. (2019)	Ekonomik büyüme finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerine etkisi	Panel veri analizi	1971-2015	Hindistan	Hindistan' da ekonomik büyüme ve finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ji ve Zhang (2019)	Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki	VAR	1992-2013	Çin	Finansal gelişmenin artmasının yenilenebilir enerji tüketiminde artmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Park vd., (2020)	S&P 500 ile S&P GBI volatilité yapısı	GARCH analizi	2010-2020		Her iki endeks arasında düşüğe olsa bir yayılım etkisi olduğuna ulaşılmıştır.
Çevik vd. (2021)	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi	Markov-Switching VAR analizi	1973-2019	ABD	ABD 'de yenilenemez enerji için her iki rejim içinde çift yönlü nedensellik olduğu, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Lee vd., (2021)	Petrol fiyatı, jeopolitik riskler ve yeşil tahvil endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi	Granger nedensellik analizi	2013-2019	ABD	Petrol fiyatı ile yeşil tahvil endeksi arasında çift yönlü, jeopolitik riskten petrol fiyatına tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Gao vd., (2021)	Finansal piyasalar ile Çin yeşil tahvil piyasası arasındaki volatilité yayılımı	DCC-GJRGARCH	2016-2020	Çin	Yeşil tahvil piyasası ile finansal piyasalar arasında tek yönlü volatilité yayılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bashir vd. (2022)	Finansal gelişme, Yenilenebilir enerji tüketimi, kentleşmenin çevresel kalite üzerindeki etkisi	CS-ARDL, AMG, PMG, FMOLS ve DOLS analizi	1990-2019	RCEP ülkesi	Çevre üzerinde finansal gelişme ve kentleşmenin olumsuz etkisi olduğuna ulaşılmıştır.
Miao vd. (2022)	Ekonomik büyüme, finansal küreselleşme yenilenebilir enerji kullanımı ve doğal kaynakların ilişkisi	Panel nedensellik analizi	1990-2018	Yeni sanayileşmiş ülkeler	Ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerinde pozitif etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.
Siong vd. (2022)	Malezya'da enerji fiyatı, ekonomik büyüme, teknolojik yenilikler, finansal gelişme ve yakıt tüketimi ilişkisi	NARDL analizi	1970-2016	Malezya	Enerji tüketimi için kullanılan modellerde enerji değişkeninin yenilenebilir ve yenilenemez olarak kullanılması sonucuna ulaşılmıştır.
Shahbaz vd. (2022)	Yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımların etkisi	ikinci nesil metodolojik yaklaşım	2000-2019	39 RECAİ ülkesi	Yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımlarının olumlu etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalarda genellikle yenilenebilir enerji tüketimi ile finansal gelişme metodolojisinden yararlandığı görülmekte olup, çalışmamız söz konusu değişkenlere yeşil tahvili de dahil ederek literatürden bu yönüyle farklılaşmaktadır.

### Finansal Gelişme Endeksinin Oluşturulması

Ölçülmesi kolay olmayan finansal gelişmenin ülkelerdeki finans piyasalarının kullandığı araçların kurulma ve genişleme süreci ve finansal sistemdeki kalite ile verimlilikteki artış olarak tanımlanabilmektedir. Finansal gelişme için farklı göstergeler kullanılmaktadır. İlgili ülkenin özgün koşullarını en iyi gösteren göstergelyi kullanmak doğru olacaktır. Finansal gelişme göstergelerinden parasal, kredi ve sermaye piyasalarına ilişkin büyüklüklerin kullanılmasını Lynch (1996) yaptığı çalışmalarda önermektedir. Aynı zamanda Kar, Peker ve Kaplan (2008), finansal gelişme göstergesi olarak parasal ve kredi büyüklükleri ile sermaye piyasası göstergelerini kullanarak finansal gelişme endeksinin oluşturulmasını tavsiye etmektedir.

Bu çalışmada Lynch'in (1996) ve Kar, Peker ve Kaplan (2008)' in, tavsiyelerine uyularak 2014-2022 dönemi için G-20 üyesi ülkelerden Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Hindistan, İngiltere,

İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Türkiye olmak üzere 17 ülkenin finansal gelişme endeksi oluşturulmuştur. Çalışmada Güney Kore ve Arjantin ülkelerinde veri kayıpları gözlemlendiğinden bu ülkeler analiz dışı tutulmuştur.

Temel bileşenler analizinde Finansal Gelişme Endeksi'nin oluşturulması için finansal sistemin tamamına yönelik yorumlamaya olanak tanıyan dört değişken dâhil edilmiştir. Çalışmada kullanılan finansal gelişme değişkenlerine ait veriler Dünya Bankasının Global Finansal Gelişme veri tabanından (Global Financial Development Database) temin edilmiştir. Bu değişkenler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** 2014-2022 dönemi için finansal gelişme değişkenleri

Değişken	Değişken Tanımları
1.	Tasarruf Fonksiyonuna İlişkin Kanaat Oluşturmak İçin 'Geniş Tanımlı Para Arzı'
2.	Tüketim Fonksiyonuna İlişkin Kanaat Oluşturmak Amacıyla 'Enflasyon'
3.	Bankacılık Sektörünün Aracılık Faaliyetlerini Ölçmek İçin 'Özel Sektöre Aktarılan Krediler'
4.	Borsadaki İşlem Hacminin Gayrisafi Yurtiçi Hâsılaya Oranı

### Temel Bileşenler Analizi (PCA) Yöntemi ile Endeks Oluşturulması

Finansal gelişme endeksi oluşturulurken analize dahil edilecek değişkenlerin doğru seçilmesi kadar değişkenlerin endeks içindeki ağırlıklarının da doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada endekslerin ağırlıklandırılmasında meydana gelebilecek hataları gidermek amacıyla çok değişkenli istatistikî yöntemlerinden biri olan Temel Bileşenler Analizi' den yararlanılacaktır. Bu yöntem literatürde 'Principal Component Analysis' (PCA) olarak tanımlanmakla birlikte değişken azaltma analizi şeklinde de bilinmektedir (Dunteman, 1989:8). PCA' nın çalışma prensibi veri seti içerisindeki değişkenlerin arasındaki ilişkileri anlamaya çalışması ve bu ilişkileri kullanarak veriyi daha az sayıda yeni değişkene dönüştürmesi şeklindedir. Bu yeni değişkenler, orijinal veri setindeki değişkenlik miktarını büyük ölçüde korumaktadır.

PCA, p sayıda ilişkili değişkenden oluşmakta olan bir başlangıç setinden birbiriyle ilişkisiz göstergeler veya bileşenler oluşturmaktadır. Burada her bileşen ilk değişkenlerin doğrusal ağırlıklı bir kombinasyonu olmaktadır. PCA kullanılarak gözlem sayısı n olan p kadar değişken m kadar (burada  $m \leq p$ ) değişkene dönüştürülmektedir. Analizin en önemli özelliği p kadar değişkenin yerini alan m tane değişkenin toplam varyansın büyük bir kısmını açıklayabilmesi diyebiliriz. Aşağıdaki denklemlerde yer alan  $Z_1, Z_2, \dots, Z_p$ , her bir değişkenin ( $X_1, X_2, \dots, X_p$ ) standardize edilmiş halini göstermektedir.

$$PCA_1 = (a_1)^t Z = a_{11}Z_1 + a_{12}Z_2 + \dots + a_{1p}Z_p$$

$$PCA_2 = (a_2)^t Z = a_{21}Z_1 + a_{22}Z_2 + \dots + a_{2p}Z_p$$

..

$$PCA_i = (a_i)^t Z = a_{i1}Z_1 + a_{i2}Z_2 + \dots + a_{ip}Z_p$$

Bu denklemlerde  $PCA_1, PCA_2, \dots, PCA_i$  temel bileşenleri ifade etmekte olup,  $a_{ip}$  ise her bir temel bileşenin hangi değişken ile hangi oranda ilişkilendirildiğini gösterir.

$PCA_1, PCA_2, \dots, PCA_p$  temel bileşenleri, birbirinden bağımsız ve varyansları toplam sistem varyansını en fazla açıklayan doğrusal bileşim olmaktadır. Birinci temel bileşen  $PCA_1$ , analizdeki varyansı açıklama gücü en yüksek olan,  $PCA_2$  ise toplam varyansı birinci temel bileşenden sonra en fazla açıklayan bileşen olmaktadır. Daha sonraki temel bileşenler ise her birinin toplam varyansa katkısı maksimum olacak şekilde ve birbirinden bağımsız olarak saptanır. Böylece toplam varyansa katkısı en fazla olan birinci temel bileşen,

$$PCA_1 = a_{11}Z_1 + a_{12}Z_2 + \dots + a_{1p}Z_p \text{ şeklinde olmaktadır.}$$

Belirlenen değişkenler için ulaşılabılır veri kısıtı sebebiyle 2014-2022 zaman aralığında G-20 üyesi ülkelerden 17 ülkeye ilişkin yıllık veri dizisi kullanılmıştır. Temel bileşen analizi için R programı kullanılmıştır. Her ülke için NA içeren satırlar önceki ya da sonraki değerlerle doldurulmuştur. Yapılan analiz sonucu her ülke için hesaplanan temel bileşenlerin varyans açıklama oranları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Temel bileşenlerin varyans açıklama oranları

Bileşen	Açıklanan Varyans Değeri - Türkiye			
	Özdeğer	Standart Sapma	Varyans Açıklama Yüzdesi	Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)
1	2,4750115	1,5732	0,6188	0,6188
2	0,9642198	0,9819	0,241	0,8598
3	0,4745115	0,6888	0,1186	0,9784
4	0,0862573	0,2937	0,02156	1

<b>Açıklanan Varyans Değeri - ABD</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,7414918	1,3197	0,4354	0,4354
2	1,1506199	1,0727	0,2877	0,723
3	0,6502568	0,8064	0,1626	0,8856
4	0,4576314	0,6765	0,1144	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Almanya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,492381	1,2216	0,4975	0,4975
2	1,0332605	1,0165	0,3444	0,8419
3	0,4743585	0,6887	0,1581	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Avustralya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,116161	1,455	0,529	0,529
2	1,0395791	1,0196	0,2599	0,7889
3	0,793608	0,8908	0,1984	0,9873
4	0,0506519	0,22506	0,01266	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Brezilya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,6868852	1,6392	0,6717	0,6717
2	0,9185444	0,9584	0,2296	0,9014
3	0,3403209	0,58337	0,08508	0,98644
4	0,0542495	0,23292	0,01356	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Çin</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,5216839	1,588	0,6304	0,6304
2	1,0140317	1,007	0,2535	0,8839
3	0,3993382	0,63193	0,09983	0,98376
4	0,0649462	0,25485	0,01624	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Endonezya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,1302981	1,4596	0,5326	0,5326
2	1,0016496	1,0008	0,2504	0,783
3	0,6576433	0,811	0,1644	0,9474
4	0,210409	0,4587	0,0526	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Kanada</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,44476	1,202	0,3612	0,3612
2	1,216314	1,1029	0,3041	0,6653
3	0,91613	0,9571	0,8943	0,229
4	0,422796	0,6502	0,1057	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Fransa</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,4090967	1,1871	0,4697	0,4697
2	0,942248	0,9707	0,3141	0,7838
3	0,6486552	0,8054	0,2162	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Güney Afrika</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,988334	1,4101	0,4971	0,4971
2	0,9552905	0,9704	0,2388	0,7359
3	0,7905878	0,8892	0,1976	0,9335
4	0,265782	0,51554	0,06645	1



<b>Açıklanan Varyans Değeri - Hindistan</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,3688473	1,5391	0,5922	0,5922
2	1,0485611	1,024	0,2621	0,8544
3	0,5321583	0,7295	0,133	0,9874
4	0,0504333	0,22457	0,01261	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - İtalya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,1675505	1,0805	0,3892	0,3892
2	1,0762401	1,0374	0,3588	0,7479
3	0,7562093	0,8696	0,2521	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - İngiltere</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,0938742	1,447	0,5235	0,5235
2	1,0695524	1,0342	0,2674	0,7909
3	0,5848992	0,7648	0,1462	0,9371
4	0,2516712	0,50167	0,06292	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Japonya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	1,9579731	1,3993	0,4895	0,4895
2	1,2517509	1,1188	0,3129	0,8024
3	0,4813318	0,6951	0,1208	0,9232
4	0,3071442	0,55421	0,07679	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Meksika</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,1490676	1,466	0,5373	0,5373
2	1,1799701	1,0863	0,295	0,8323
3	0,6268356	0,7917	0,1567	0,989
4	0,0441267	0,21006	0,01103	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Rusya</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,5980923	1,6119	0,6495	0,6495
2	1,000094	1	0,25	0,8995
3	0,3199783	0,56567	0,07999	0,97954
4	0,0818354	0,28607	0,02046	1
<b>Açıklanan Varyans Değeri - Suudi Arabistan</b>				
<b>Bileşen</b>	<b>Özdeğer</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi</b>	<b>Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)</b>
1	2,0606506	1,4355	0,5152	0,5152
2	1,0583694	1,0288	0,2646	0,7798
3	0,8233591	0,9074	0,2058	0,2058
4	0,0576209	0,24004	0,01441	1

Tablo 3' te görüldüğü üzere finansal gelişme endeksinde analize dahil edilen 4 değişken olduğu için 4 adet PCA hesaplanmıştır. Türkiye için; birinci temel bileşen toplam varyansın %61,88'ini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %24,10' unu açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %85,98'ini açıkladığı, ABD için; birinci temel bileşen toplam varyansın %43,54'ünü, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %28,77'sini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %72,30' unu açıkladığı, Almanya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %49,75'ini ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %34,44'ünü açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %84,19' unu açıkladığı, Avustralya için birinci temel bileşen toplam varyansın %52,9' unu, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %25,99' unu açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %78,89' unu açıkladığı, Brezilya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %67,17'sini ikinci temel

bileşen ise toplam varyansın %22,96'sını açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %90,14'ünü açıkladığı, Çin için; birinci temel bileşen toplam varyansın %63,04'ünü, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %23,35'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %88,39'unu açıkladığı, Endonezya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %53,26'sını, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %25,04'ünü açıklamakta olup, ki bileşen birlikte toplam varyansın %78,30'unu açıkladığı, Fransa için; birinci temel bileşen toplam varyansın %46,97'sini ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %31,41'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %78,38'ini açıkladığı, Güney Afrika için; birinci temel bileşen toplam varyansın %49,71'ini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %23,88'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %73,59'unu açıkladığı, Hindistan için; birinci temel bileşen toplam varyansın %59,22'sini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %26,21'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %85,44'ünü açıkladığı, İngiltere için birinci temel bileşen toplam varyansın %52,35'ini ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %26,74'ünü açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %79,09'unu açıkladığı, İtalya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %38,92'sini ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %35,88'ini açıklamakta olup, İki bileşen birlikte toplam varyansın %74,79'unu açıkladığı, Japonya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %48,95'ini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %31,29'unu açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %80,24'ünü açıkladığı, Kanada için; birinci temel bileşen toplam varyansın %36,12'sini ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %30,41'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %66,53'ünü açıkladığı Meksika için; birinci temel bileşen toplam varyansın %53,73'ünü, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %29,50'sini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %83,23'ünü açıkladığı, Rusya için; birinci temel bileşen toplam varyansın %64,95'ini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %25'ini açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %89,95'ini açıkladığı, Suudi Arabistan için; birinci temel bileşen toplam varyansın %51,52'sini, ikinci temel bileşen ise toplam varyansın %26,46'sını açıklamakta olup, iki bileşen birlikte toplam varyansın %77,98'ini açıkladığı Analiz sonucunda tespit edilmiştir. Böylelikle analiz, 4 değişkenle anlatılmak istenen finansal gelişmenin iki bileşen altında toplandığını göstermektedir.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi, değişkenler arasındaki ilişkilerin önem derecesini ve kullanılan verilerin analize uygunluğunu göstermekte olup, KMO testinin 0,60'tan büyük olması seçilen değişkenlerin uygun olduğunu göstermektedir. Katkı değerleri ise, her iki bileşenin orijinal veri setinin toplam varyansının yüzdesini ifade etmektedir. Buna göre, bileşenlerin katkıları toplam varyansın ne kadarını açıkladığını belirlemek için kullanılabilir. Çalışma kapsamındaki her ülke için PCA ile 4 değişken üzerinden en çok katkı sağlayan ve en iyi açıklayan iki değişken belirlenmiştir. Bu değişkenlerin katkı oranlarına ve yüksekliklerine bağlı olarak bir endeks değeri oluşturabilmektedir. Endeks değeri PCA sonuçlarındaki bileşenlerin ağırlıklı toplamı olarak hesaplanabilmektedir. PCA analizi sonucunda elde edilen bileşenlerin katkı oranları ve yükseklikleri kontrol edilmiştir. Bileşenlerin yüksekliklerini dikkate alarak bir endeks değeri hesaplamak için her bileşene bir ağırlık atanmıştır. Ağırlıklandırma bileşenin katkı oranına bağlı olarak yapılabilmektedir. Ağırlıklar özdeğerlere göre ayarlanmış ve toplam alınıp değişken sayısına bölünmüştür. Bu hesaplama yöntemini kullanarak her bir ülkenin endeks değeri hesaplanmıştır ve PCA ile ülkeler bazında bir endeks değeri oluşturulmuştur.

## **Veri Seti, Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi**

### **Veri Seti ve Model**

Bu çalışmada G-20 ülkelerinden kesintisiz olarak verilerine ulaşılabilen Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Hindistan, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Türkiye olmak üzere 17 ülke için 2014-2022 yıllarına ait veriler kapsamında, panel veri analiz yöntemi kullanılarak yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. G-20 üyesi ülkelerden Güney Kore, Arjantin olmak üzere 2 ülkenin veri kayıpları olduğu gözlemlenmiş ve bu sebeple bu ülkeler analiz dışı tutulmuştur. Çalışmada kullanılan veriler; Toplam nihai enerji tüketiminin payı olarak yenilenebilir enerji tüketimi verileri Dünya Bankasının Dünya Gelişmişlik Göstergeleri (World Development Indicators) veri tabanından elde edilmiştir. Finansal gelişme değişkenlerine ait veriler ise Dünya Bankasının Global Finansal Gelişme veri tabanından (Global Financial Development Database) temin edilmiştir. Gelirleri yalnızca çevre dostu projeleri finanse etmek için kullanılan tahvilleri küresel yeşil tahvil piyasasında izleyen S&P Yeşil Tahvil Endeksi S&P Global veri tabanından temin edilmiştir. Finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve yeşil tahvil değişkenlerinin yıllık verileri analizde kullanılmıştır. Analizde 2014 yılının başlangıç olarak alınması ise S&P Yeşil Tahvil Endeksinin bu yıl itibarıyla kesintisiz verilerinin olmasından kaynaklanmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişki, Model 1, Model 2 ve Model 3 kapsamında G -20 üyesi ülkeleri için Eviews 12.0 programı kullanılarak tahmin edilmiştir. Analizde kullanılan değişkenler Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Analizde kullanılan değişkenler ve kaynakları (2014-2022)

Değişken Grubu	Değişken	Kısaltması	Kaynak
Yenilenebilir Enerji Tüketimi Değişkenleri	Yenilenebilir enerji tüketimi (Toplam Nihai Enerji Tüketiminin yüzdesi)	Yet	WDI
Finansal Gelişme Endeksi Değişkenleri	Geniş tanımlı para arzının GSYİH' ya oranı	M3gdp	WDI
	Bankacılık sektörünün aracılık faaliyetlerinin bir ölçüsü olarak alınan "özel sektöre aktarılan kredilerin GSYİH' ya oranı	Özelkredigdp	WDI
	Tüketim fonksiyonuna ilişkin kanaat oluşturmak amacıyla 'enflasyon' (CPI)	CPIgdp	WDI
	Borsadaki işlem hacminin gayrisafi yurtiçi hâsılaya oranı	Hacimgdp	WDI
Yeşil Tahvil Değişkenleri	S&P Yeşil Tahvil Endeksi	Bond	S&P Global

Yapılan bu çalışmada toplam 3 model incelenecek olup, kurulan panel veri regresyon modelleri şu şekilde gösterilmektedir.

$$BOND_{it} = \alpha_1 FIN_{it} + \alpha_2 YET_{it} + e_{it} \quad (1)$$

$$FIN_{it} = \beta_1 BOND_{it} + \beta_2 YET_{it} + c_{it} \quad (2)$$

$$YET_{it} = \gamma_1 FIN_{it} + \gamma_2 BOND_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Denklemler 1, 2 ve 3'te yer alan ve parametreleri ilgili değişkenin katsayı tahminini gösterirken  $i$  her bir paneli,  $t$  ise zaman kesitini temsil etmektedir. Denklemlerin sonunda yer alan parametreler ise hata terimleridir.

### Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

Panel veri analizinde ilk olarak serilerin durağan olup olmadığına bakılmaktadır. Bu analizlerde sıklıkla ADF birim kök testi kullanılarak durağanlığı test edilir (Asteriou ve Hall, 2007: 366). Panel veri analizi yönteminde birim kök testi sonucunda ise serilerin uzun dönemli ya da denge ilişkisi içerisinde olması ile eşbütünlük olup olmadığı görülmektedir. (Gujarati ve Porter, 2012: 762-763). Eşbütünlük testleri genel olarak Pedroni eş bütünlük ve Kao eşbütünlük testleri şeklindedir. Panel eşbütünlük testlerinden Pedroni eşbütünlük ve Kao eşbütünlük testi uygulandıktan sonra uzun dönem ilişkilerin katsayıları tahmin edebilmek için Pedroni tarafından panel tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemleri kullanılmaktadır. Bu tür panel analizlerinde FMOLS yöntemi ile elde edilen tahmin sonuçlarında ise asimptotik olarak sapmasız olduğu değerlendirilir (Harb, 2004: 14). FMOLS ve DOLS katsayı tahmin yöntemlerinin en önemli özelliği ise, FMOLS' da standart sabit etkili tahminlerdeki sapmaları düzeltebilirken, DOLS modele dinamik unsurları da ekleyerek statik regresyondaki içsellik sorunlarından kaynaklanan sapmaları düzeltir (Kök vd., 2010: 8).

### Tanımlayıcı İstatistikler, Panel Birim Kök Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında oluşturulan modellerdeki değişkenler için hesaplanan tanımlayıcı istatistikler Tablo 5' te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Tanımlayıcı istatistikler

	YET	BOND	FIN
Ortalama	14.953	137.331	13.13
Medyan	13.14	135.48	11.79
Max	50.05	158.42	35.371
Min	0.01	122.76	2.686
Std. Hata	10.89	10.495	7.548
Çarpıklık	1.525	0.538	0.976
Basıklık	5.284	2.589	3.564
Gözlem	153	153	153

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde tüm değişkenlerde toplam 153 gözlemin bulunması nedeniyle panelin dengeli olduğu belirtilebilir. Minimum ve maksimum değerlerinin arasındaki farkın düşük olması değişkenlerin normal dağılımları konusunda önemli bir göstergedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde ise çarpıklık katsayısının tüm değişkenler için +2 ile -2, basıklık katsayısının ise +7 ve -7 sınırları arasında dağıldığı gözlemlenmiş ve bu sınırlar arasında dağılan çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal dağılım şartlarını yerine getirdiği varsayıldığı için George & Mallery (2010), Bryne (2010), Kline (2011) e göre de değişkenlerin tümünün normal dağılım gösterdiği değerlendirilmiştir.

**Tablo 6.** Birim kök test sonuçları

Trendsiz+Sabitsiz		ADF		PP	
		t-stat	Prob	t-stat	Prob
<b>YET</b>	Düzye	4.794	0.999	3.519	0.999
	Birinci Fark	137.21***	0.000	153.716***	0.000
<b>BOND</b>	Düzye	9.189	0.999	4.902	0.999
	Birinci Fark	136.487***	0.000	135.915***	0.000
<b>FIN</b>	Düzye	9.716	0.999	6.424	0.999
	Birinci Fark	130.605***	0.000	124.3***	0.000

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla yüzde 10, yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları Tablo 6' da gösterilmektedir. Literatürde oldukça yaygın olarak kullanılan panel veri birim kök testlerinden olan ADF ve PP birim kök testlerinin hipotezleri;

$H_0$ : Seride birim kök bulunmaktadır (Seri durağan değildir)

$H_1$ : Seride birim kök bulunmamaktadır (Seri durağandır).

Trendsiz ve sabitsiz durumda yapılan birim kök analizi incelendiğinde düzey değerlerinin tümünün birim kök içerdiği belirlenirken (prob>0.05, bu nedenle  $H_0$  reddedilemez) birinci farklarının alınmasıyla serilerin birim kökten kurtulduğu ve durağan hale geldiği görülmektedir (prob<0.05,  $H_0$  red). Serilerin düzeyde birim kök içermeleri ve birinci farkları alındığında durağanlaşmaları nedeniyle panel eşbütünlüşme testlerinin uygulanabileceği değerlendirilmiştir.

#### Panel Eşbütünlüşme Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi

Pedroni Eşbütünlüşme analizi yöntemi seriler durağan hale getirildikten sonra seriler arasında uzun dönemde karşılıklı bir ilişkinin bulunup bulunmadığını incelemek için yapılmıştır. Pedroni 1997, 1999, 2000 ve 2004 yıllarında eşbütünlüşme analizlerinde eşbütünlüşme vektöründeki hetorejenliğe izin veren bir test önerisi oluşturmuştur (Asteriou ve Hall, 2007: 373). Bu test alternatif hipotez altında eşbütünsel vektörün kesitler arasında farklı olmasına, dinamik ve sabit etkilerin panelin kesitleri arasında farklı olmasına izin vermektedir. (Güvenek ve Alptekin, 2010:181). McCoskey ve Kao'nun yaklaşımlarından kesit varsayım trendi ve eşbütünlüşmenin olmadığı sıfır hipotezleri bağlamında farklılaşan Pedroni'nin testleri birden fazla açıklayıcı değişkene izin vermesi, eşbütünlüşme vektörünün panelin farklı kısımları boyunca çeşitlenmesi ve ayrıca kesit birimleri boyunca hataların heterojenliğine izin vermesi yönüyle olumlu özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Tablo 7' de, her bir model için uygulanan panel eşbütünlüşme testlerinin sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Eşbütünlüşme testi sonuçları

<b>MODEL 1</b>				
<b>PEDRONI EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ</b>				
	İstatistik	Olasılık	Ağırlıklandırılmış İstatistik	Olasılık
Panel v- İst.	-2.63	0.995	-3.281	0.999
Panel rho İst.	2.862	0.998	2.774	0.997
Panel PP İst.	-3.597***	0.000	-4.035***	0.0000
Panel ADF İst.	-3.151***	0.001	-3.512***	0.0000
Group rho İst.	4.476	0.999		
Group PP İst.	-4.276***	0.000		
Group ADF İst.	-2.558***	0.005		
<b>KAO EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ</b>				
	t-istatistik	Olasılık		
ADF	-1.722***	0.042		
<b>MODEL 2</b>				
<b>PEDRONI EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ</b>				
	İstatistik	Olasılık	Ağırlıklandırılmış İstatistik	Olasılık
Panel v- İst.	2.696	0.003	-2.433	0.992
Panel rho İst.	3.558	0.999	3.81	0.999
Panel PP İst.	3.367	0.999	0.44	0.67

Panel ADF İst.	2.495	0.993	0.086	0.534
Group rho İst.	5.131	0.999		
Group PP İst.	-1.221	0.111		
Group ADF İst.	-0.171	0.432		

#### KAO EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

	t-istatistik	Olasılık
ADF	0.757	0.224

#### MODEL 3

#### PEDRONI EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

	İstatistik	Olasılık	Ağırlıklandırılmış İstatistik	Olasılık
Panel v- İst.	1.628*	0.052	-0.878	0.81
Panel rho İst.	3.105	0.999	3.662	0.999
Panel PP İst.	-5.62***	0.000	-3.944***	0.000
Panel ADF İst.	-3.718***	0.000	-2.382***	0.008
Group rho İst.	4.757	0.999		
Group PP İst.	-7.717***	0.000		
Group ADF İst.	-3.326***	0.000		

#### KAO EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

	t-istatistik	Olasılık
ADF	-4.601***	0.000

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla yüzde 10, yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Her bir model için yapılan eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir. Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri sonucunda Model 1 ve Model 3'te eşbütünleşmenin bulunmadığına yönelik temel hipotezin reddedilerek alternatif hipotez olan modelde eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu kabul edilmektedir. Her iki modelde de Pedroni eşbütünleşme analizlerinden birçoğunda temel hipotezin reddedilmesi (prob<0.5) nedeniyle Model 1 ve Model 3'te bulunan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunun kabul edilmesi sonucu bu modellere regresyon analizlerinden FMOLS ve DOLS testleri uygulanabilecektir. Bu tahminciler, elde edilen uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin yönünü ve şiddetini göstermek amacıyla yapılmaktadır. FMOLS, otokorelasyon düzeltmelerini kullanan parametrik olmayan bir tahmincidir ve bu, hata terimi ile regresörlerin birinci farkları arasındaki olası korelasyonun yanı sıra sabit bir terimin varlığını da dikkate aldığı anlamına gelmektedir. DOLS ise parametrik bir analizdir ve bağımlı değişkenin bir gecikmesinin modele dahil edilmesiyle oluşan dinamik panel data modellerinde kullanılmaktadır.

Model 2 için yapılan eşbütünleşme testi sonuçları incelendiğinde ise testlerin birçoğunun temel hipotez olan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur hipotezini kabul ettiği görülmektedir. Bu durumda değişkenler arasındaki ilişkinin ölçülmesi amacıyla eşbütünleşme katsayısı tahmincilerinden FMOLS ve DOLS' un kullanılması istatistiki açıdan uygun olmayacağı için Model 2'de değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkinin test edilmesi için Granger nedensellik analizi uygulanacaktır.

#### Panel Eşbütünleşme Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi

Panel veri analizinde başlangıçtaki birim kök ve eşbütünleşme testlerinden sonra bu ilişkinin beklentilerimiz çerçevesindeki tutarlılık bakımından nihai sapmasız katsayılarını tahmin etmek için tahmin edicilerinin Pedroni (2000, 2001) tarafından geliştirilen DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) yöntemi ve FMOLS (Full Modified Ordinary Least Square) yöntemi olmak üzere farklı iki yöntem kullanılmıştır. Tablo 8'de Model 1 için yapılan FMOLS ve DOLS tahmincilerinin sonuçları gösterilmekte iken Tablo 9'de ise Model 3'e uygulanan FMOLS ve DOLS analiz sonuçları eklenmiştir.

**Tablo 8. Model 1 FMOLS-DOLS Analizi Sonuçları**

FMOLS				
Bağımlı Değişken: BOND	Katsayı	Std.Hata	t-istatistik	Olasılık
FIN	0.956	0.505	1.89	0.061
YET	5.677	0.838	6.767***	0.000
R <sup>2</sup>		0.367		
R <sup>2</sup> Düzeltilmiş		0.27		

<b>DOLS</b>				
<b>Bağımlı Değişken: BOND</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Std.Hata</b>	<b>t-istatistik</b>	<b>Olasılık</b>
FIN	0.921	0.93	0.991	0.342
YET	6.518	0.952	6.846***	0.000
R <sup>2</sup>		0.618		
R <sup>2</sup> Düzeltilmiş		0.377		

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla yüzde 10, yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Model 1 için uygulanan FMOLS ve DOLS analiz sonuçlarına göre FIN değişkeninin BOND üzerinde yüzde 5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. YET değişkeni ise her iki tahminci için de istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. FMOLS tahmincisine göre bir birimlik YET artışı, BOND değişkenini 5.677 birim arttırırken DOLS analizi sonucunda ise YET' te meydana gelecek bir birimlik artış BOND' u 6.518 birim arttıracaktır. Tahmincilerin sonuçları karşılaştırıldığında ise tahminlerin birbirine yakın olduğu değerlendirilebilir.

R<sup>2</sup> değerleri incelendiğinde, FMOLS analizi sonucunda düzeltilmiş R<sup>2</sup> 'nin DOLS tahmin sonuçlarına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. FMOLS için BOND değişkeninin FIN ve YET tarafından açıklanma gücünün yüzde 27 olarak belirlenmesine karşı DOLS tahmincisinde ise bu oran yüzde 37'dir.

**Tablo 9. Model 3 FMOLS-DOLS Analizi Sonuçları**

<b>FMOLS</b>				
<b>Bağımlı Değişken: YET</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Std.Hata</b>	<b>t-istatistik</b>	<b>Olasılık</b>
FIN	0.113	0.052	2.172	0.032
YET	0.06	0.008	6.732	0.000
R <sup>2</sup>		0.993		
R <sup>2</sup> Düzeltilmiş		0.992		
<b>DOLS</b>				
<b>Bağımlı Değişken: YET</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Std.Hata</b>	<b>t-istatistik</b>	<b>Olasılık</b>
FIN	0.136	0.101	1.343	0.183
YET	0.06	0.012	4.977	0.000
R <sup>2</sup>		0.995		
R <sup>2</sup> Düzeltilmiş		0.992		

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla yüzde 10, yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Yapılan test sonucunda FMOLS tahmincisi için FIN ve BOND değişkenlerinin YET değişkeni üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkilerinin olduğu görülmektedir. DOLS tahmincisinde ise yalnızca BOND değişkeninin YET üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yapılan FMOLS analizine göre BOND değişkeninde meydana gelecek bir birimlik artışın YET değişkenini 0.06 birim arttırması beklenmektedir. FIN değişkeninin bir birim artması ise YET' i 0.113 birim arttıracaktır. DOLS tahmincisinin katsayılarının FMOLS tahmincisi ile yakın olduğu görülmektedir. Ancak DOLS tahminci sonuçlarında FIN değişkeninin YET üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. BOND değişkeninde meydana gelecek bir birimlik artışın ise FMOLS tahminci sonuçlarında olduğu gibi YET değişkenini 0.06 birim arttırmaktadır. FMOLS ve DOLS analizlerinin R<sup>2</sup> değerleri incelendiğinde ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünün oldukça yüksek (%99) olduğu belirlenmiştir.

#### **Panel Eşbütünleşme Testi Bulguları ve Değerlendirilmesi**

Son yıllarda literatüre kazandırılmış bir yöntem olan Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel Granger nedensellik yöntemiyle Model 2 incelenmiştir. Model 2 için yapılan Granger Nedensellik analizi sonuçları ise Tablo 10'da gösterilmektedir.

**Tablo 10. Model 2 Granger nedensellik analizi**

<b>Temel Hipotez</b>	<b>F-İstatistik</b>	<b>Olasılık</b>
BOND, FIN Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	0.332	0.74
FIN, BOND Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	0.505	0.613
YET, FIN Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	-0.242	0.808

FIN, YET Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	0.312	0.754
YET, BOND Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	10.794	0.000
BOND, YET Değişkeninin Granger Nedeni Değildir	-0.335	0.737

Model 2 için uygulanan Granger nedensellik analizi sonucunda BOND değişkeninin YET ve FIN 'in Granger nedeni olmadığını belirten temel hipotezler yüzde 5 istatistiki anlamlılık düzeylerinde reddedilememektedir. Yani BOND değişkeninin FIN ve YET değişkenlerinde ortaya çıkacak değişimlerde anlamlı kısa dönemli bir etkisinin olduğu kabul edilememektedir. Ancak Model 1'in öngördüğü şekilde, FMOLS ve DOLS analizleri çerçevesinde YET değişkeninin BOND üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu hipotezi ise yüzde 5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve YET değişkeninin BOND' da meydana gelecek değişimlerde kısa dönemli bir etkisinin olacağı kabul edilmektedir.

## SONUÇ

G-20 üyesi 17 ülkenin 2014-2022 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişki Pedroni eşbütünleşme, Pedroni FMOLS, Pedroni DOLS, Panel Nedensellik yöntemleri kullanılarak analiz yapılmıştır. Yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve yeşil tahvil arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada öncelikle G-20 üyesi ülkelerde finansal gelişimin çeşitli yönleriyle etkilerini izleyebilmek için bankacılık ve sermaye piyasası gelişmelerini yansıtan dört değişkenden, 'temel bileşenler analizi' yardımıyla her bir ülkenin endeks değeri hesaplanarak 'finansal gelişme endeksi' oluşturulmuştur. Çalışmada toplam üç model oluşturularak kurulan panel veri regresyon modellerine göre analize konu olan değişkenlerin zaman serisi karakteristikleri birim kök testi kullanılarak incelenmiştir. Panel birim kök analizinde serilerin birincil farklarında durağan oldukları anlaşılmıştır. Serilerin düzeyde birim kök içermeleri ve birinci farkları alındığında durağanlaşmaları nedeniyle panel eşbütünleşme testlerinin uygulanabileceği değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada G-20 ülkeleri için oluşturulan finansal gelişme endeksinin S&P Yeşil Tahvil Endeksi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Yine G-20 ülkeler genelinde yenilenebilir enerji tüketiminin S&P Yeşil Tahvil Endeksi için istatistiki olarak anlamlı olduğu değerlendirilmiştir. S&P Yeşil Tahvil Endeksinin gelirleri yalnızca çevre dostu projeleri finanse etmek için kullanılan tahvilleri küresel yeşil tahvil piyasasında izleyen endeks olarak düşündüğümüzde çevre dostu yenilenebilir enerji tüketimi ile ilişkisinin pozitif olması beklenen bir durumdur.

S&P Yeşil Tahvil Endeksinin yenilenebilir enerji tüketimi ve G-20 üyesi ülkelerin temel bileşen analizi yardımıyla oluşturulan finansal gelişme endeksi ile Granger nedeni olmadığını belirten temel hipotezler istatistiki anlamlılık düzeylerinde reddedilememektedir. Yani S&P Yeşil Tahvil Endeksinin finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketiminde ortaya çıkacak değişimlerde anlamlı kısa dönemli bir etkisinin olduğu kabul edilememektedir. Ancak, FMOLS ve DOLS analizleri çerçevesinde yenilenebilir enerji tüketiminin S&P Yeşil Tahvil Endeksi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu hipotezi ise kabul edilmekte ve yenilenebilir enerji tüketiminin S&P Yeşil Tahvil Endeksi' nde meydana gelecek değişimlerde kısa dönemli bir etkisinin olacağı kabul edilmektedir.

G-20 üyesi ülkeleri genelinde temel bileşen analizi ile oluşturulan finansal gelişme endeksinin ve S&P Yeşil Tahvil Endeksinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkilerinin olduğu görülmektedir. Nitekim finansal gelişme oranı yüksek olan ülkelerde refah seviyesi artmakla birlikte yeşil ekonomiye yönelim gerçekleşmektedir. Aynı şekilde çevre dostu projeleri finanse etmek için kullanılan yeşil tahvil piyasasını izleyen endeksin de yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif etkisi olması beklenen bir olgudur.

Sonuç olarak yapılan çalışmada G-20 üyesi ülkelerde finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve yeşil tahvil değişkenlerinin ilişkisi incelendiğinden, bu bağlamda ülkeler yenilenebilir enerji sektöründe meydana gelebilecek her türlü gelişmenin ülkelerin finansal gelişimine ve yeşil tahvil endeksine pozitif bir ivme kazandıracığı şeklinde yorumlanabilir. Aynı zamanda yeşil tahviller gibi yenilikçi araçlar küresel sermayeyi yenilenebilir enerjiye yönlendirebilir. Özellikle dünyada yeşil tahvillerin daha çok yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında kullanıldığı düşünüldüğünde, ülkeler bazında yeşil tahvil piyasasının gelişmesi en çok yenilenebilir enerji alanında yatırım yapacak firmalar için önemli bir finansman aracı olacağı düşünülebilir. Çalışma konusu olan G-20 ülkelerinde yeşil tahvil ihracını teşvik edecek kararlar alınabilir.

## KAYNAKLAR

- Asteriou, D. ve S.G. Hall (2007) "Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit Revisited Edition", Newyork: Palgrave Macmillan.
- Bashir, M. F., Ma, B., Hussain, H. I., Shahbaz, M., Koca, K., & Shahzadi, I. (2022). Evaluating environmental commitments to COP21 and the role of economic complexity, renewable energy, financial development, urbanization, and energy innovation: Empirical evidence from the RCEP countries. *Renewable Energy*, 184, 541-550.

- Breitung, J. (2000) "The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data", *Advances in Econometrics*, 15, 161-177.
- Brunnschwiler, C. N. (2009). Finance for renewable energy: An empirical analysis of developing and transition economies. CER-ETH-Center of Economic Research at ETH Zurich, Working Paper. (117).
- Byrne, B. M. (2010). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming. New York: Routledge.
- Cevik, E. I., Yildirim, D. Ç., & Dibooglu, S. (2021). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in the US: A Markov-Switching VAR analysis. *Energy & Environment*, 32(3), 519-541.
- Dunteman G.H. (1989). Principal Components Analysis, Quantitative Applications in the Social Sciences, Sage Publications, USA.
- Eren, B. M., Taspınar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of The Total Environment*, 663, 189-197.
- Ergeç, E. H. (2004). Finansal Gelişme ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi Ve Türkiye Örneği: 1988-2001. *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 5(2), 51-66.
- Fisher, R. A. (1932) "Statistical Methods for Research Workers", Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Gao, Yang - Li, Yangyang. - Wang, Yaojun (2021), "Risk Spillover and Network Connectedness Analysis of China's Green Bond and Financial Markets: Evidence from Financial Events of 2015-2020", *The North American Journal of Economics and Finance*, 57, pp.1-25.
- Gertler, Mark, and A. Rose. 1994 "Finance, Public Policy, and Growth" pp: 13-1. *Financial Reform: Theory and Experience*, edited by Gerard Caprio, Izak Atiyas, and James A. Hamson. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- George, D. & Mallery, M. (2010). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson.
- Goldsmith, Raymond W. (1996), *Financial Structure and Development*. London New Haven and Yale University Press.
- Güvenek, B. ve V. Alptekin (2010), "Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi", *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, Cilt:1, Sayı:2:172-193.
- Gujarati, D.N. ve Porter, D. C. (2012) "Basic Econometrics", New York: Mc Graw-Hill.
- Hadri, K. (2000) "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data". *The Econometrics Journal*, 3 (2): 148-161.
- Harb, N. (2003) "Money Demand Function: A Heterogeneous Panel Application", *United Arab Emirates University Working Paper*, 1-32.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (2003) "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", *Journal of Econometrics*, 115(1): 53-74.
- Infield, D. ve Leon, F. (2019). *Renewable energy in power systems*. John Wiley & Sons.
- Ji, Q., & Zhang, D. (2019). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China?. *Energy Policy*, 128, 114-124.
- Kar, M., Peker, O. ve Kaplan, M. (2008). Trade liberalization financial development and economic growth in the long run: The case of Turkey. *The South East European Journal of Economics and Business*, 3(2), 25-38.
- Kaya, A. (2017). "Finansal Piyasalardaki Gelişmelerin İnsani Gelişmişlik Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği", *International Journal of Economic and Administrative Studies*, s. 4.
- Kline, R.B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed., pp. 3-427). New York: The Guilford Press.
- Kutan, A. M., Paramati, S. R., Ummalla, M., & Zakari, A. (2017). Financing renewable energy projects in major emerging market economies: Evidence in the perspective of sustainable economic development. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(8), 1761-1777.
- Korkmaz, Ö. (2018). Enerji Tüketimi İle Finansal Açıklık, Ticari Açıklık Ve Finansal Gelişme Arasındaki İlişkinin Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye Ve İtalya Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 83-100.
- Lee, Chi C. - Lee, Chien C. - Li, Yong Y. (2021), "Oil Price Shocks, Geopolitical Risks, and Green Bond Market Dynamics", *The North American Journal of Economics and Finance*, 55, pp.1-15.
- Lebe, F., & Akbaş, Y. E. (2015). Türkiye'de sanayileşme, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki Etkisi: Çoklu yapısal kırılmalı bir araştırma. *Ege Academic Review*, 15(2).192-206.
- Levin, A., Lin, C. F. ve Chu, C. S. J. (2002). "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties", *Journal of Econometrics*, 108(1): 1-24.
- Li, X., Ozturk, I., Majeed, M. T., Hafeez, M., & Ullah, S. (2022). Considering the asymmetric effect of financial deepening on environmental quality in BRICS economies: Policy options for the green economy. *Journal of Cleaner Production*, 331, 129909.
- Lynch, D. (1996). "Measuring Financial Sector Development: A study of Selected Asia-Pacific Countries.", *The Developing Economies*, 34(1). 1996, s. 7.
- MacAskill, S.; Roca, E.; Liu, B., Stewart, R.A. and Sahin, O. (2021). "Is There a Green Premium in the Green Bond Market? Systematic Literature Review Revealing Premium Determinants", *Journal of Cleaner Production*, 280(2).



- Miao, Y., Razzaq, A., Adebayo, T. S., & Awosusi, A. A. (2022). Do renewable energy consumption and financial globalisation contribute to ecological sustainability in newly industrialized countries? *Renewable Energy*, 187, 688-697.
- OECD (2016). *Green Bonds: Mobilising The Debt Capital Markets For a LowCarbon Transition*.
- Ozturk, I., & Acaravci, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy economics*, 36, 262-267.
- Paramati, S.R., Apergis, N. & Ummalla, M. (2017b). Financing clean energy projects through domestic and foreign capital: The role of political cooperation among the EU, the G20 and OECD countries. *Energy Economics*, 61, 62-71.
- Pedroni, P. (2000), "Fully-Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels", *Advances in Econometrics*, 15, s.93-130. Pedroni, P. (2001), "Purchasing power parity tests in cointegrated panels", *Review of Economics and Statistics*, 83, s.727-731.
- Sadorsky, P. (2010). "The impact of financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies". *Energy Policy*, 39, 999-1006.
- Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy Policy*, 39, 999-1006.
- Saygın, O. (2017). Finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir inceleme. Doktora Tezi Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde
- Shahbaz, M., Hoang, T. H. V., Mahalik, M. K., & Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy economics*, 63, 199-212.
- Shahbaz, M., Sinha, A., Raghutla, C., & Vo, X. V. (2022). Decomposing scale and technique effects of financial development and foreign direct investment on renewable energy consumption. *Energy*, 238, 121758.
- Siong, T. C., Kogid, M., & Alin, J. M. (2022). Asymmetric modeling of fuel consumption in Malaysia. *Energy*, 239, 121905.
- Tang, D. Y., Zhang, Y., (2020). Do Shareholders Benefit From Green Bonds?. *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427, 0929-1199.
- Tekin, H. A., & Ural, M. (2019). Finansal gelişme ve ekonomik performans ilişkisi: OECD ülkeleri için bir analiz. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 43- 77.
- Topçu, M. ve Payne, J. E. (2017). The financial development–energy consumption nexus revisited, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(9), 822-830
- Twidell, J. ve Weir, T. (2015). *Renewable Energy Sources*. Oxon: Routledge Taylor & Francis Group.
- Ünüvar, İ. ve Keskinkılıç, S. (2020). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G20 Ülkeleri Örneği (2000-2016). *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(2), 251-266.
- Venkataraman, B., D. E. (1998). *Renewable Energy Sources*, Hindustan College of Engineering, Padur. India.



# FinTek Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Performansına Etkisi: Banka Çalışanlarına Yönelik Bir Araştırma

The Effect of FinTech Applications on Sustainability Performance: A Survey on Bank Employees

**Yusuf Güneysu**

Trabzon Üniversitesi, yusufguneysu@trabzon.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6809-1995

**Salih Aydın**

Sorumlu Yazar, Artvin Çoruh Üniversitesi, salihaydin@artvin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3817-1169

## ÖZET

Dijital dönüşüm ve teknolojik gelişmeler, tüm sektörlerde olduğu gibi finans sektöründe de önemli değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur. Finans ve bankacılık sektöründeki en önemli yenilikler arasında finansal teknoloji (FinTek) uygulamaları yer almaktadır. FinTekler sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansına etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda, banka çalışanlarının FinTek benimsemelerinin sürdürülebilirlik performansına etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. FinTek, algılanan fayda ve algılanan risk olmak üzere iki alt değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmada veri toplama tekniği olarak anket seçilmiştir. Hazırlanan anket formu banka çalışanlarına ulaştırılmış ve elde edilen verilerin analiz edilmesinde kısmi en küçük karelere dayalı yapısal eşitlik modeli SmartPLS 4.0.0 (PLS-SEM) programı kullanılmıştır. Verilerin analizi sürecinden önce ilk olarak çalışmada kullanılan değişkenlere faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonrasında birleşme ve ayrışma geçerliliği analizleri ile verilerin analize uygun olup olmadığı incelenmiştir. Daha sonra değişkenler arasında doğrusallık probleminin olmadığı kanıtlanmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda, algılanan faydanın bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak algılanan risk değişkeninin bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerinde herhangi bir etkisi bulunamamıştır. FinTek'in benimsenmesi fayda anlamında bankalara ciddi avantajlar sağlayacak ve bankaların sürdürülebilirlik performansını artıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** FinTek, Sürdürülebilirlik, Algılanan Fayda, Algılanan Risk

## ABSTRACT

Digital transformation and technological developments have led to significant changes in the finance sector as well as in all sectors. Financial technology (FinTech) applications are among the most important innovations in the finance and banking sector. FinTechs contribute to the achievement of sustainable development goals. In this study, the effect of FinTech applications on the sustainability performance of banks was examined. In this direction, it is aimed to measure the effect of FinTech adoption by bank employees on sustainability performance. FinTech is considered as two sub-variables, perceived benefit, and perceived risk. In the study, a questionnaire was chosen as the data collection technique. The prepared questionnaire was delivered to the bank employees and the partial least squares structural equation model SmartPLS 4.0.0 (PLS-SEM) program was used to analyze the obtained data. Before the data analysis process, factor analysis was first performed on the variables used in the study. After the factor analysis, convergence and divergence validity analyses were used to examine whether the data were suitable for analysis. Later, it has been proven that there is no linearity problem between the variables. As a result of these analyses, it has been determined that the perceived benefit has a positive effect on the sustainability performance of the banks. However, the perceived risk variable did not have any effect on the sustainability performance of banks. The adoption of FinTech will provide important advantages to banks in terms of benefits and will increase the sustainability performance of banks.

**Keywords:** FinTech, Sustainability, Perceived Benefit, Perceived Risk

## GİRİŞ

Dünya genelinde finansal piyasalar, 1990'lı yıllarda meydana gelen internet devriminden derinden etkilenmiş ve bu gelişmenin en önemli etkilerinden biri de finansal işlemlerin maliyetlerini azaltması olmuştur. İnternet devrimi ile birlikte meydana gelen teknolojik gelişmeler, finans sektöründe de değişimler yaşanmasına ve böylece elektronik finansın gelişmesine yol açmıştır. İnternet teknolojisi özellikle de bankacılık sektörünü etkilemiştir. Elektronik bankacılık faaliyet giderlerinin azalması, kuruluş için

deki iletişimin kolaylaşması, gerçek zamanlı yönetim bilgisi, mevcut ve potansiyel müşterilerle daha iyi etkileşim kurulması gibi faydalar sağlamaktadır. Elektronik finans alanındaki gelişmelerin yanı sıra 2000'li yılların ortalarında akıllı telefon kullanımının artması, mobil ödeme ve mobil bankacılık gibi mobil finansın gelişmesini kolaylaştırmıştır. Böylece finans kuruluşları, müşterilerin mobil cihazları aracılığıyla banka hesap bilgilerine erişmesi, fatura ödeme, para gönderme gibi işlemleri yapmasına imkân vermiştir (Lee ve Shin, 2018: 36; Ergün ve Güneysu, 2021: 97).

Elektronik finans ve mobil teknolojilerdeki gelişmelerle birlikte 2008 yılında yaşanan küresel finansal krizin ardından yapay zekâ, büyük veri, veri analitiği gibi gelişmeler FinTek inovasyonunun ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Lee ve Shin, 2018: 36). Öte yandan COVID-19 pandemisi birçok sektörde olduğu gibi finans sektöründe de dijitalleşmenin artmasını hızlandırmıştır. Dolayısıyla pandemi, küresel anlamda ekonomi ve finans alanlarını yeniden şekillendiren teknolojik gelişmelere yönelik eğilimi güçlendirmiştir (Feyen vd., 2023: 13). Zira dijital inovasyonun piyasaya erişimin, ürün yelpazesinin ve kullanım kolaylığının artmasına olanak sağladığı kabul edilmektedir. Bu bağlamda COVID-19 pandemisi, dijital ödemelerin kullanımı ve online alışveriş yapma konusundaki eğilimlerin artmasına neden olmuştur (Financial Stability Board, 2022: 2-3).

Son 30 yıldaki teknolojik gelişmeler Endüstri 4.0 olarak da ifade edilen dördüncü sanayi devriminin başlamasında etkili olmuştur. Bu çerçevede yapay zekâ, makine öğrenimi, blok zinciri, nesnelerin interneti gibi teknolojiler insanların günlük hayatında değişikliklere yol açmaktadır. Endüstri 4.0, ekonomik ve finansal sistemlerin teknolojik ve dijital açıdan önemli ölçüde dönüşmesine neden olmaktadır (Muhammad vd., 2022: 1). Bu teknolojiler çevresel sorunlara, kaynakların tüketilmesine ve ekolojik denge- nin bozulmasına neden olan süreçlerin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır. FinTek'ler maliyetlerin azalmasına, finansal hizmetlerin kalitesinin yükselmesine, istihdamın artmasına, yoksulluğun azalmasına, günlük kişisel ve mesleki hayatın kolaylaş- masına ve finansal erişimin artmasına katkıda bulunmaktadır. FinTek hizmetleri, enerji tüketiminin azalmasını ve böylece çevre kalitesinin artmasını sağlamaktadır (Abdul-Rahim vd., 2022: 1).

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi, biyoçeşitliliğin azalması gibi sorunlar sür- dürülebilir bir gelecek inşa etmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sürdürülebilirlik tüm sektörlerde olduğu gibi bankacılık sek- törü açısından da önem arz etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma girişimlerinin ve faaliyetlerinin finanse edilmesi, kapsayıcı ve ye- nilikçi finansal araçların geliştirilmesi açısından finans sektörüne önemli görevler düşmektedir. Bu doğrultuda finans ve bankacı- lık sektörü birçok yeni ürün ve hizmet geliştirmektedir. Bu bağlamda teknolojik gelişmeler ile birlikte yaşanan dijital dönüşüm, bankacılık sektörü için önemli bir fırsat alanı oluşturmaktadır. Finans ve bankacılık sektöründeki dijitalleşme ile birlikte FinTek uygulamaları öne çıkmaktadır. Teknolojik gelişimin ve inovasyonun teşvik edilmesi ve bu bağlamda fon kaynaklarının, ürün ve hizmetlerin şekillenmesi sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadır (Türkiye bankalar Birliği, 2022: 11, 19).

Finans sektöründeki en önemli yeniliklerden biri olarak kabul edilen FinTek, maliyetlerin azalmasını, finansal hizmetlerin ka- litesinin artmasını ve daha çeşitli ve istikrarlı bir finansal zeminin oluşmasını sağlamaktadır (Lee ve Shin, 2018: 35). Finansal İstik- rar Kuruluna göre FinTek, finansal hizmetlerin sağlanması üzerinde önemli bir etkiye sahip yeni iş modelleri, uygulamalar, süreç- ler veya ürünler meydana getirecek, finansal hizmetlerdeki teknoloji destekli yenilik olarak açıklanmaktadır (Financial Stability Board, 2022: 2). FinTek, yenilikçi finansal ürün ve hizmetlerde kullanılan son teknolojileri ifade etmektedir. FinTekler finansal hizmetleri iyileştirmek, geliştirmek ve otomatikleştirmek için kullanılmakta ve firmaların, yatırımcıların ve müşterilerin finansal faaliyetlerine yardımcı olmaktadır. Bu çerçevede yatırım tavsiyesi, kredi kararları, dijital para birimleri, ödemeler, kişiden kişiye işlemler (P2P) gibi finansal hizmetler sağlanmaktadır (Vergara ve Agudo, 2021: 3).

FinTek'ler, yeşil finansı ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklediği için finansal işlerin daha esnek ve sürdürülebilir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilmektedir. FinTek, sorumlu üretim ve tüketimi teşvik ettiği için sürdürülebilir toplulukların oluştu- rulması ve yoksulluğun ortadan kaldırılmasına imkân vermektedir. Ayrıca FinTek'ler, yeşil finansmanın kolaylaşması, asimetrik bilginin azalması, verimliliğin artması, doğal varlıkların korunması ve sürdürülebilir yaşam şekillerinin desteklenmesi açısından önemlidir (Vergara ve Agudo, 2021: 10).

Türkiye'de FinTek sektörü incelendiğinde, Haziran 2023 tarihi itibarıyla 662'si aktif olmak üzere toplam 764 FinTek şirketi kurulmuştur. FinTek şirketleri dikeylerine göre değerlendirildiğinde ödemeler (258 adet) ilk sırada yer almaktadır. Bu faaliyet ala- nını sırasıyla bankacılık teknolojileri (98 adet), merkeziyetsiz finans (95 adet) ve kurumsal finans (71 adet) alanları takip etmekte- dir. Ayrıca 2023 yılının ilk yarısında 10 adet FinTek şirketine 7 milyon dolar tutarında yatırım yapılmıştır (Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2023: 12; Startups.Watch, 2023).

Bankacılık kurumları hem blokzinciri, yeşil bankacılık ve elektronik bankacılık gibi yenilikçi teknolojilerin benimsenmesi hem de yenilenebilir enerji, temiz teknoloji, yeşil endüstriyel faaliyetler gibi çevre dostu projelerin finansmanı açısından ülkelerin sür- dürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Yan vd., 2022: 2). Bu çalışmada, FinTek uygulamaları- nın bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda banka çalışanlarına anket uygulanmıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler yapısal eşitlik modeli aracılığıyla analiz edilmiştir. Bu çerçevede çalışma-

nın, gelişen bir piyasa olan Türkiye’de FinTek’lerin bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini ortaya koyarak ilgili literatürün zenginleşmesine katkıda bulunması beklenmektedir. Çalışmanın bundan sonraki bölümleri sırasıyla literatür araştırması, veri seti ve yöntem, bulgular ve sonuç şeklinde devam etmektedir.

### Literatür Taraması

Çalışmanın bu kısmında öncelikle FinTek’lerin benimsenmesini etkileyen faktörleri inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra FinTek’lerin benimsenmesi ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, ilgili çalışmalar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Singh vd. (2020), Hindistan’da FinTek hizmetlerinin benimsenmesini etkileyen teknolojik ve davranışsal faktörleri yapısal eşitlik modeli aracılığıyla araştırmışlardır. Buna göre algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve sosyal etkinin FinTek hizmetlerinin benimsenmesine yönelik temel faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

Ali vd. (2021), Pakistan’da İslami FinTek’in benimsenmesinde kullanıcının algılanan fayda ve algılanan riskini etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Yazarlar bununla birlikte algılanan fayda, algılanan risk ve kullanıcı güveninin İslami FinTek uygulamalarını benimseme niyeti üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Yapısal eşitlik modeli sonucunda, algılanan fayda ve algılanan riskin belirleyicilerinden pozitif yönde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Öte yandan kullanıcı güveninin İslami FinTek’i benimseme niyetini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Hasan vd. (2021), Hollanda’da mobil ödemeler bağlamında müşterilerin FinTek’i benimseme niyetini etkileyen faktörleri ANOVA testi aracılığıyla incelemişlerdir. Buna göre mobil ödemelerin benimsenmesini etkileyen temel faktörlerin algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda, güvenlik ve güven olduğunu belirtmişlerdir.

Durak ve Çelik (2022), Türkiye’de FinTek’lerin benimsemesini etkileyen faktörleri yapısal eşitlik modelinden yararlanarak araştırmışlardır. Buna göre FinTek kullanımında algılanan faydanın tutumu, tutumun davranışsal niyeti ve davranışsal niyetin bireylerin FinTek kullanımını pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Meiling vd. (2021), Asya-Pasifik bölgesindeki 59 sağlık firmasından oluşan bir örnekleme FinTek gelişiminin sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu bağlamda 2011-2018 dönemine ait verileri genelleştirilmiş momentler yöntemi ile tahmin etmişler ve FinTek gelişiminin firmaların sürdürülebilirlik performansını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Muganyi vd. (2021), Çin’de yeşil finans ve FinTek gelişiminin çevrenin korunması üzerindeki etkisini 2011-2018 dönemi için araştırmışlardır. Bu doğrultuda farkların farkı (difference in differences) tahmincisi ile sabit etkiler modelini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda yeşil finans politikalarının endüstriyel gaz emisyonlarını azalttığı bulgusunu elde etmişlerdir. Bununla birlikte FinTek gelişiminin endüstriyel gaz emisyonları üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu ve çevre koruma girişimlerine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Abdul-Rahim vd. (2022), Malezya’da banka müşterilerine yönelik yaptıkları anket çalışmasında, algılanan fayda ve risk ile FinTek hizmetlerinin benimsenmesi arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkide COVID-19 pandemisinin rolünü incelemişlerdir. Bununla birlikte yazarlar, FinTek hizmetlerini benimsemenin sürdürülebilirliğe katkıda bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Bu doğrultuda elde ettikleri verileri yapısal eşitlik modeli aracılığıyla analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, algılanan faydanın FinTek’lerin benimsenmesi üzerinde bir etkisi olmasına karşın algılanan riskin bir etkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca FinTek hizmetlerini benimsenin sürdürülebilirliğe önemli ölçüde katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Wang vd. (2022), Çin’de borsada işlem gören firmalardan oluşan bir örnekleme FinTek gelişiminin çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu doğrultuda 2010-2020 dönemi verilerini en küçük kareler yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda FinTek gelişiminin kurumsal ESG performansını artırdığını tespit etmişlerdir.

Yan vd. (2022), Bangladeş’te FinTek’lerin benimsenmesi ile sürdürülebilirlik performansı arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkide yeşil inovasyon ve yeşil finansın aracılık rolünü araştırmışlardır. Banka çalışanlarından elde ettikleri verileri yapısal eşitlik modeli ve yapay sinir ağları yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Buna göre FinTek hizmetlerini benimsemenin sürdürülebilirlik performansını pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte yeşil finans ve yeşil inovasyonun FinTek’lerin benimsenmesi ile sürdürülebilirlik performansı arasındaki ilişkiye önemli ölçüde aracılık ettiğini belirtmişlerdir.

Guang-Wen ve Siddik (2023), Bangladeş’te FinTek uygulamalarının benimsenmesi, yeşil finans ve çevresel performans arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkide yeşil inovasyonun aracılık etkisini incelemişlerdir. Banka çalışanlarından elde ettikleri verileri yapısal eşitlik modeli aracılığıyla analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda FinTek’leri benimsemenin yeşil finans, yeşil inovasyon ve çevresel performansı pozitif yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Bununla birlikte yeşil inovasyonun değişkenler arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiğini ifade etmişlerdir.

Udeagha ve Muchapondwa (2023), 1990-2020 dönemi verilerini CS-ARDL (Cross Sectional Autoregressive Distributed Lag) tahmincisi ile analiz ederek BRICS ülkelerinde FinTek ve yeşil finansın çevre kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucundan FinTek ve yeşil finansın çevresel sürdürülebilirliği artırdığını tespit etmişlerdir.

Zhang (2023), Güney Asya ülkelerinden oluşan bir örneklemede yeşil finans, FinTek ve yeşil ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi 2000-2018 dönemi için incelemiştir. Panel regresyon analizi sonuçlarına göre, yeşil finans ve FinTek gelişiminin CO<sub>2</sub> emisyonlarının azalmasına katkı sağladığını ve yeşil ekonomik kalkınma üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, FinTek'lerin benimsenmesi üzerinde algılanan fayda, algılanan risk, güven gibi faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Diğer taraftan ilgili çalışmaların yazarları FinTek uygulamalarının sürdürülebilirlik performansını geliştirdiğini belirtmektedir. Bu çerçevede, araştırma hipotezleri aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

H<sub>1</sub>: FinTek uygulamalarından algılanan fayda ile bankaların sürdürülebilirlik performansı arasında pozitif bir ilişki vardır.

H<sub>2</sub>: FinTek uygulamalarından algılanan risk ile bankaların sürdürülebilirlik performansı arasında pozitif bir ilişki vardır.

### Veri ve Yöntem

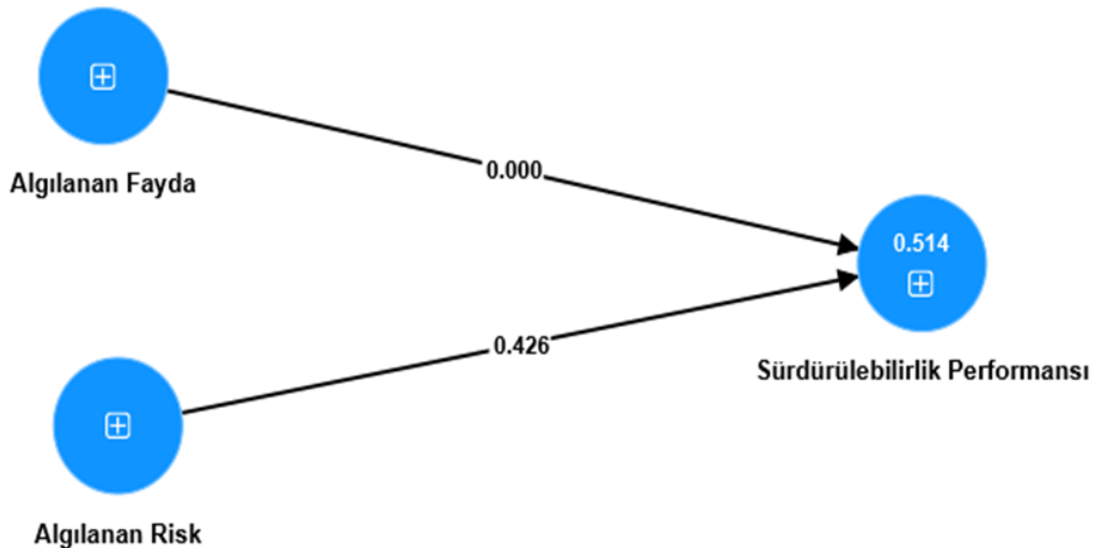
Bu çalışmada, FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansına etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda Türkiye'de faaliyette bulunan bankalarda çalışan personeller çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada FinTek uygulamaları, algılanan fayda ve algılanan risk olmak üzere iki başlıkta ele alınmıştır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak anket tekniği seçilmiştir. Anket, dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmaya katılım gösteren banka çalışanlarının demografik özelliklerinin ölçülmesini sağlayan sorulara yer verilmiştir. İkinci ve üçüncü bölümde FinTek uygulamalarına yönelik sorulara yer almaktadır. İkinci bölümde algılanan fayda ve üçüncü bölümde algılanan risk olmak üzere FinTek benimsenmesini ölçen sorular kullanılmıştır. Son bölümde ise bankaların sürdürülebilirliklerini ölçmeye yarayan sorulara yer verilmiştir. Algılanan fayda, algılanan risk ve bankaların sürdürülebilirlik performansını ölçmeyi amaçlayan sorular araştırmacılara yönlendirilmiştir. Anket formunun oluşturulmasında Zheng vd. (2021) ve Abdul-Rahim vd. (2022)'nin çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırmada ölçülmek istenen değişkenlere katılımcıların verdikleri cevaplar 5'li Likert (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılıyorum, 5=Kesinlikle Katılıyorum) ölçeğiyle değerlendirilmiştir.

### Bulgular

FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren araştırma modeli Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın modeli

FinTek uygulamaları algılanan fayda ve algılanan risk olmak üzere iki alt değişken ile ölçülmüştür. Araştırma modelinde yer alan değişkenleri ölçmek için 9'u algılanan fayda, 9'u algılanan risk ve 9'u sürdürülebilirlik performansı olmak üzere toplam 27 soru bulunmaktadır. Tablo 1'de ölçülmek istenen değişkenlere ait ifadeler yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmada kullanılan değişkenleri ölçen sorular

Değişken/ Boyut	İfade Kodu	Araştırma Soruları
Algılanan Fayda	Fayda 1	FinTek kullanmak, finansal hizmetlere her zaman erişilmesini sağlar.
	Fayda 2	FinTek kullanmak, finansal hizmetlere her yerde erişilmesini sağlar.
	Fayda 3	FinTek kullanmak, finansal hizmetlere erişimi kolaylaştırır.
	Fayda 4	FinTek hizmetlerini kullanmak kolaydır.
	Fayda 5	FinTek kullanmak, geleneksel finansal hizmetlere göre daha avantajlıdır.
	Fayda 6	FinTek kullanmak, birçok zorluktan (şubeye gitmek, trafiğe girmek vb.) kaçınmayı sağlar.
	Fayda 7	FinTek'ler, finansal hizmetlerin daha hızlı (temassız) kullanılmasını sağlar.
	Fayda 8	FinTek'ler, finansal hizmetlerin daha etkin kullanılmasını (emek ve zaman tasarrufu) sağlar.
	Fayda 9	FinTek'ler, zaman alıcı ödeme süreçlerini ortadan kaldırır.
Algılanan Risk	Risk 1	FinTek'leri kullanırken finansal bilgilerimin kötüye kullanılabileceğini düşünürüm.
	Risk 2	FinTek'leri kullanırken diğer kişilerin hesap bilgilerimi çalabileceğini düşünürüm.
	Risk 3	FinTek'leri kullanmanın siber güvenlik riski geleneksel finansal hizmetlere göre daha fazladır.
	Risk 4	FinTek kullanmak, kişisel bilgilerin gizliliği üzerindeki kontrolü kaybetme riskini artırır.
	Risk 5	FinTek kullanmak, kişisel bilgilerin izinsizce kullanılmasına neden olabilir.
	Risk 6	FinTek'lerin daha fazla kişisel bilgi toplayacağını düşünürüm.
	Risk 7	FinTek kullanmak, kişisel bilgilerin yetkisiz kişilerin eline geçmesine imkân verir.
	Risk 8	FinTek kullanırken, bir işlem sırasında kişisel bilgilerimin gizliliği konusunda endişelenirim.
	Risk 9	FinTek şirketlerinin finansal kayıplara veya finansal bilgi sızıntılarına vereceği tepkiler konusunda endişelenirim.
Sürdürülebilirlik	Sürdürülebilirlik 1	FinTek'lerin benimsenmesi, bankadaki maliyetlerin azalmasına katkı sağlar.
	Sürdürülebilirlik 2	FinTek'lerin benimsenmesi, mevcut bilgi ve becerilerin yanı sıra yenilerinin (dijital bilgi, finansal bilgi vb.) kazanılmasını da sağlar.
	Sürdürülebilirlik 3	FinTek'lerin benimsenmesi, çeşitli riskler (sahte e-posta bildirimleri, dolandırıcılık aramaları vb.) hakkında yapılan bilgilendirmeler yoluyla insanların ve sosyal grupların güvenliğini artırır.
	Sürdürülebilirlik 4	FinTek'lerin benimsenmesi, çeşitli nedenlerle (yaş, eğitim, ikamet yeri veya engellilik) bankacılık ve finansal hizmetlere erişimi zorlaştıran sosyal dışlanmayı azaltır.
	Sürdürülebilirlik 5	FinTek'lerin benimsenmesi, bankadaki kâğıt kullanımını ve enerji tüketimini azaltır.
	Sürdürülebilirlik 6	FinTek'lerin benimsenmesi, bankanın çevre standartlarına uyumunu artırır.
	Sürdürülebilirlik 7	FinTek'lerin benimsenmesi, banka ile paydaşlar arasındaki ilişkiyi geliştirir.
	Sürdürülebilirlik 8	FinTek'lerin benimsenmesi, bankanın imajını ve itibarını artırır.
	Sürdürülebilirlik 9	FinTek'lerin benimsenmesi, bankanın gelirlerinin ve pazar payının artmasına katkı sağlar.

Araştırmada ölçülmek istenen değişkenlerin yer aldığı model için öncelikle faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi ile birlikte değişkenlere ait birleşme ve ayrışma geçerliliği, iç tutarlılık güvenilirliği ve açıklanan ortalama varyans katsayıları hesaplanmıştır. Faktör yükleri, Cronbach's Alfa, Birleşik Güvenirlik (CR) ve Açıklanan Ortalama Varyans (AVE) değerlerini gösteren ölçüm modeli sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Hair vd. (2017)'ne göre araştırmada ölçülmek istenen değişkenlerin içerisinde yer alan soruların faktör yüklerinin  $\geq 0,70$  olması gerekmektedir. Soruların Cronbach's Alfa ve CR değerleri de yine  $\geq 0,70$  olmalıdır. Ölçülmek istenen modelin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için AVE değerinin ise  $\geq 0,50$ 'nin üstünde bir değer olması gerekmektedir.

**Tablo 2.** Ölçüm modeli sonuçları

Değişken/Boyut	İfade Kodu	Faktör Yüğü	Cronbach's Alfa	Birleşik Güvenirlik (CR)	Açıklanan Ortalama Varyans (AVE)
Algılanan Fayda	Fayda 1	0,821	0,912	0,928	0,589
	Fayda 2	0,764			
	Fayda 3	0,814			
	Fayda 4	0,673			
	Fayda 5	0,677			
	Fayda 6	0,787			
	Fayda 7	0,766			
	Fayda 8	0,809			
	Fayda 9	0,780			
Algılanan Risk	Risk 1	-	0,918	0,923	0,631
	Risk 2	0,710			
	Risk 3	0,780			
	Risk 4	0,817			
	Risk 5	0,838			
	Risk 6	0,864			
	Risk 7	-			
	Risk 8	0,750			
	Risk 9	0,782			
Sürdürülebilirlik	Sürdürülebilirlik 1	0,754	0,881	0,908	0,559
	Sürdürülebilirlik 2	0,653			
	Sürdürülebilirlik 3	-			
	Sürdürülebilirlik 4	0,647			
	Sürdürülebilirlik 5	0,802			
	Sürdürülebilirlik 6	0,864			
	Sürdürülebilirlik 7	0,683			
	Sürdürülebilirlik 8	0,866			
	Sürdürülebilirlik 9	0,821			

Tablo 2, çalışmada kullanılan algılanan fayda, algılanan risk ve sürdürülebilirlik performansı değişkenlerinin faktör yüklerini göstermektedir. Faktör yüklerinin  $\geq 0,70$ , Cronbach's Alfa ve CR değerlerinin yine  $\geq 0,70$  ve AVE değerinin ise  $\geq 0,50$  olması için çalışmadan bazı ifade kodları çıkartılmıştır. Bu işlemi yaparken AVE ve CR değerleri eşik değerin altında olan değişkenleri ölçen sorular içerisinde faktör yükü en düşük olandan başlayarak eşik değerlerin üstünde değerler sağlanıncaya kadar işlem devam etmiştir. Her bir ifadenin analizden çıkartılması ile analizler tekrar yapılmıştır. Eşik değerlerin üstünde değerlerin yakalandığı durumda ise Risk 1, Risk 7 ve Sürdürülebilirlik 3 kodlarına sahip sorular analizden çıkartılmıştır.

Tablo 2'deki Cronbach's Alfa, CR ve AVE değerleri incelendiğinde istenilen eşğin üstünde değerlerin yakalandığı görülmektedir. Bu durumda faktör yükleri, Cronbach's Alfa, CR ve AVE değerlerine göre birleşme geçerliliğinin yakalandığı söylenebilir.

Birleşme geçerliliği analizinden sonra test edilen modelin diğer modellerden farklılığını ortaya koymak için ayrışma geçerliliği analizi yapılmıştır. Çavuşoğlu (2021)'na göre ayrışma geçerliliği, bir yapının başka bir yapıyla ne kadar ilişkili olduğunu ve tek bir yapıyı kaç öğenin temsil edebileceğini açıklamaktadır. Çalışmada ayrışma geçerliliğini test edebilmek için HTMT katsayısına bakılmıştır. Henseler vd. (2016)'ne göre HTMT katsayısı 1'in altında olmalıdır.

Araştırmada kullanılan değişkenlere ait ayrışma geçerliliğini gösteren sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3'e göre HTMT katsayıları bütün değişkenler için 1'in altında gerçekleşmiştir. Bu durumda araştırma modeli için ayrışma geçerliliğinin de sağlandığı söylenebilir.



**Tablo 3.** Ayrışma geçerliliği analizi sonuçları (HMT katsayıları)

	Algılanan Fayda	Algılanan Risk	Sürdürülebilirlik Performansı
Algılanan Fayda		0,171	0,775
Algılanan Risk	0,171		0,196
Sürdürülebilirlik Performansı	0,775	0,196	

Güvenirlilik ve geçerlilik analizleri yapılan modelin ilişki analizi yapılarak, doğrusallık için VIF katsayıları hesaplanır. Hipotez testlerinden önce değişkenler arasında doğrusallık probleminin olmadığı kanıtlanmalıdır (Yıldız, 2020: 72). Hair vd. (2017)'ne göre VIF katsayılarının 5'in altında olması gerekmektedir. Tablo 4'te görüldüğü gibi VIF katsayıları 5'in altında gerçekleşmiştir. Bu bulgudan yola çıkarak araştırmada kullanılan değişkenler arasında doğrusallık problemi olmadığı kanıtlanmıştır. Aynı zamanda endojen değişkenlerin  $R^2$  değerleri hesaplanmıştır. Son olarak modelin etki büyüklüğünü göstermek için ise  $F^2$  değeri bulunmuştur. Hesaplanan VIF,  $R^2$  ve  $F^2$  değerleri olarak gösterilen yapısal model katsayıları Tablo 4'te verilmiştir.

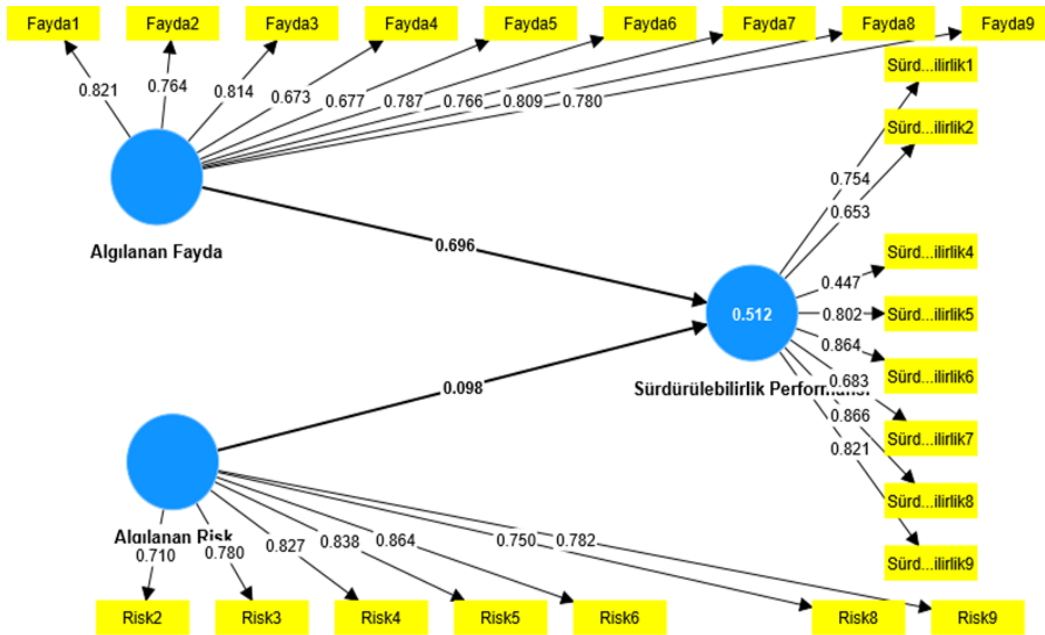
**Tablo 4.** Araştırma modeli katsayıları

Değişken	VIF	$R^2$	$F^2$
Algılanan Fayda	1,017		0,976
Algılanan Risk	1,017		0,019
Sürdürülebilirlik Performansı		0,512	

Modelde elde edilen  $R^2$  değeri incelendiğinde, algılanan fayda ve algılanan risk bankaların sürdürülebilirlik performansını %51,2 düzeyinde açıkladığı görülmektedir. Özçelik (2022)'ye göre  $F^2$  değerinin 0,02 ve üzerinde olması düşük; 0,15 ve üzerinde olması orta; 0,35 ve üzerinde olması ise yüksek olarak değerlendirilmektedir. Katsayının 0,02'nin altında gerçekleştiği durumlarda da bir etkiden söz etmenin mümkün olmadığı belirtilmektedir. Algılanan riskin sürdürülebilirlik performansı üzerinde bir etkisinin olmadığı, algılanan faydanın ise sürdürülebilirlik performansı üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu Tablo 4'ten anlaşılmaktadır.

FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini incelemek için kısmi en küçük karelere dayalı yapısal eşitlik modeli SmartPLS 4.0.0 (PLS-SEM) programından yararlanılmıştır. Yıldız (2020)'a göre PLS-SEM'de verilerin analiz edilmesi için normal dağılım varsayımı aranmamaktadır. Aynı zamanda bu program verilerin analizinde non-parametrik analiz teknikleri ile hareket etmektedir.

PLS-SEM yardımıyla araştırma modelinin test edilmesi için oluşturulan model Şekil 2'de sunulmuştur.



**Şekil 2.** Yapısal eşitlik modeli

Algılanan fayda ve algılanan risk olarak iki değişken ile ölçülmeye çalışılan FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansına etkisinin incelendiği çalışmada oluşturulan hipotezlerin sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

**Tablo 5. Araştırma modeli etki katsayıları**

	<b>Değişkenler</b>	<b>Standardize β</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>t-değeri</b>	<b>p-değeri</b>
<b>Toplam Etki</b>	Algılanan fayda→Sürdürülebilirlik Performansı	0,696	0,081	8,647	<b>0,000</b>
	Algılanan risk→Sürdürülebilirlik Performansı	0,103	0,129	0,796	<b>0,426</b>

Tablo 5'e göre algılanan fayda değişkeninin bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerinde istatistiksel anlamda pozitif bir etkisi vardır. Ancak algılanan risk değişkeninin sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlarla birlikte H<sub>1</sub> hipotezi kabul edilirken H<sub>2</sub> hipotezi reddedilmiştir.

## **SONUÇ**

FinTek, her sektörde olduğu gibi bankacılık sektöründe de geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Bankacılık rekabetin yoğun olduğu sektörlerden biridir. Tüm bankalar yoğun rekabet ortamında müşteri devamlılığını sağlamak ve rakiplerinden daha yüksek kar elde etmek için yoğun çaba göstermektedir.

Dijital ve teknolojik anlamda yaşanan ilerlemeler finans ve bankacılık sektöründe de köklü değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur. Yapay zekâ, büyük veri vb. alanlarındaki gelişmeler 2008 küresel krizinden sonra FinTek inovasyonlarına yönelik eğilimi artırmıştır. Bununla birlikte COVID-19 pandemisi bu eğilimi daha da hızlandırmıştır. FinTek uygulamaları bankalara sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar sağlamaktadır. Bu bağlamda, banka çalışanları bankaların sürdürülebilirlik faaliyetlerinin gerçekleşmesine destek olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansına etkisini incelemektir. Bu kapsamda Türkiye'de faaliyette bulunan bankalarda çalışan personele hazırlanan anket formu ulaştırılmıştır. FinTek, algılanan fayda ve algılanan risk olmak üzere iki alt değişken şeklinde ele alınmış ve algılanan faydanın algılanan riskin bankaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesinde kısmi en küçük karelere dayalı yapısal eşitlik modeli SmartPLS 4.0.0 (PLS-SEM) programı kullanılmıştır. Verilerin analizi sürecinden önce ilk olarak çalışmada kullanılan değişkenlere faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonrasında birleşme ve ayırma geçerliliği analizleri ile verilerin analize uygun olup olmadığı incelenmiştir. Daha sonra değişkenler arasında doğrusallık probleminin olmadığı belirlenmiştir. Yapılan bu analizler neticesinde çalışmada oluşturulan hipotezler test edilmiştir.

Çalışmada oluşturulan iki hipotezden birisi olan (H<sub>1</sub>: FinTek uygulamalarından algılanan fayda ile bankaların sürdürülebilirlik performansı arasında pozitif bir ilişki vardır.) hipotezi değerlendirilmiş ve istatistiksel anlamda algılanan fayda ile sürdürülebilirlik performansı arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç Abdul-Rahim vd. (2022), Wang vd. (2022) ve Yan vd. (2022)'nin çalışmalarının bulgularını desteklemektedir.

Çalışmadaki ikinci hipotez olan (H<sub>2</sub>: FinTek uygulamalarından algılanan risk ile bankaların sürdürülebilirlik performansı arasında pozitif bir ilişki vardır. ) hipotezi değerlendirilmiş ve istatistiksel anlamda herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Sonuç olarak bankaların FinTek uygulamalarından algılanan faydanın sürdürülebilirlik performansı üzerinde bir etkisi tespit edilmişken, algılanan riskin sürdürülebilirlik performansı üzerinde herhangi bir etkisine rastlanılmamıştır. Buna göre FinTek uygulamalarının bankaların sürdürülebilirlik performansına katkıda bulunduğu söylenebilir.

Çalışmanın banka çalışanları üzerine yapılmış olması ve FinTek uygulamalarının sürdürülebilirlik performansına etkisinin ulusal literatürde sınırlı sayıda incelenmiş olması çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Çalışmada konvansiyonel-katılım banka ayrımı yapılmaması, bankada çalışan personellerin demografik değişkenlere göre FinTek benimsemelerinin sürdürülebilirlik performansına etkisinin incelenmemesi ve FinTek uygulamalarının sadece iki değişken ile ölçülmesi çalışmanın kısıtları olarak söylenebilir. Bununla birlikte fazla sayıda katılımcıya ulaşılamaması nedeniyle sonuçlar Türkiye için genelleştirilememektedir. Gelecek çalışmalarda daha fazla katılımcıya ulaşılarak daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Ayrıca farklı değişkenler dâhil edilerek analizler gerçekleştirilebilir ve banka türüne göre bulgular karşılaştırılabilir.

## **KAYNAKLAR**

- Abdul-Rahim, R., Bohari, S. A., Aman, A., & Awang, Z. (2022). Benefit-risk perceptions of FinTech adoption for sustainability from bank consumers' perspective: The moderating role of fear of COVID-19. *Sustainability*, 14(14), 8357.
- Ali, M., Raza, S. A., Khamis, B., Puah, C. H., & Amin, H. (2021). How perceived risk, benefit and trust determine user Fintech adoption: a new dimension for Islamic finance. *foresight*, 23(4), 403-420.
- Çavuşoğlu, S. (2021). Yeşil reklam ve yeşil marka farkındalığının yeşil müşteri tatmini üzerindeki etkisi: Yeşil satın alma davranışının aracılık rolü. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(3), 1355-1374

- Chueca Vergara, C., & Ferruz Agudo, L. (2021). Fintech and sustainability: do they affect each other?. *Sustainability*, 13(13), 7012.
- Durak, İ., & Çelik, G. (2022). Finansal teknolojilerin (finteklerin) benimsenmesini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 42-66.
- Ergün, T., & Güneysu, Y. (2021). Dünyada ve Türkiye’de Finansal Hizmetler Sektöründeki FinTek Uygulamalarının Karşılaştırılması. *Teorik Perspektiften İktisadi ve Finansal Olguların Değerlendirilmesi* (ss. 95-117). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Feyen, E., Natarajan, H., & Saal, M. (2023). *Fintech and the Future of Finance: Market and Policy Implications*. World Bank Publications.
- Financial Stability Board (2022). *FinTech and market structure in the COVID-19 pandemic: Implications for financial stability*. Erişim adresi: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P210322.pdf>.
- Guang-Wen, Z., & Siddik, A. B. (2023). The effect of Fintech adoption on green finance and environmental performance of banking institutions during the COVID-19 pandemic: the role of green innovation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(10), 25959-25971.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. ve Sarstedt, M. (2017). *Primer on Partial Least Square Structural Equations Modeling (PLS-SEM)*, (2nd Ed.), Sage, Thousand Oaks.
- Hasan, R., Ashfaq, M., & Shao, L. (2021). Evaluating drivers of fintech adoption in the Netherlands. *Global Business Review*, 1-14.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS Path Modeling in New Technology Research: Updated Guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20.
- Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business horizons*, 61(1), 35-46.
- Meiling, L., Yahya, F., Waqas, M., Shaohua, Z., Ali, S. A., & Hania, A. (2021). Boosting sustainability in healthcare sector through Fintech: analyzing the moderating role of financial and ICT development. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 58, 00469580211028174.
- Muganyi, T., Yan, L., & Sun, H. P. (2021). Green finance, fintech and environmental protection: Evidence from China. *Environmental Science and Ecotechnology*, 7, 100107.
- Muhammad, S., Pan, Y., Magazzino, C., Luo, Y., & Waqas, M. (2022). The fourth industrial revolution and environmental efficiency: The role of fintech industry. *Journal of Cleaner Production*, 381, 135196.
- Özçelik, M. (2022). Türkiye’de Mevduat Bankalarının Kârlılığını, Gelirlerini ve Hisse Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Oran Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli İle Testi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 410-428.
- Singh, S., Sahni, M. M., & Kovid, R. K. (2020). What drives FinTech adoption? A multi-method evaluation using an adapted technology acceptance model. *Management Decision*, 58(8), 1675-1697.
- Startups.Watch (2023). Fintech snapshot for Türkiye. Erişim adresi: <https://startups.watch/reports>.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi (2023). Türkiye fintek rehberi. Erişim adresi: <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2023-03/turkiye-fintek-rehberi.pdf>.
- Türkiye Bankalar Birliği (2022). Bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik: Sektör görünüm raporu. Erişim adresi: <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/arastirma-ve-yayinlar/surdurulebilirlik/4507>.
- Udeagha, M. C., & Muchapondwa, E. (2023). Green finance, fintech, and environmental sustainability: Fresh policy insights from the BRICS nations. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 1-17.
- Wang, D., Peng, K., Tang, K., & Wu, Y. (2022). Does FinTech development enhance corporate ESG performance? Evidence from an emerging market. *Sustainability*, 14(24), 16597.
- Yan, C., Siddik, A. B., Yong, L., Dong, Q., Zheng, G. W., & Rahman, M. N. (2022). A two-staged SEM-artificial neural network approach to analyze the impact of FinTech adoption on the sustainability performance of banking firms: The mediating effect of green finance and innovation. *Systems*, 10(5), 148.
- Yıldız, E. (2020). *SmartPLS ile Yapısal Eşitlik Modellemesi Reflektif ve Formatif Yapılar*. 1. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, Y. (2023). Impact of green finance and environmental protection on green economic recovery in South Asian economies: mediating role of FinTech. *Economic Change and Restructuring*, 56(3), 2069-2086.
- Zheng, G. W., Siddik, A. B., Masukujaman, M., & Fatema, N. (2021). Factors affecting the sustainability performance of financial institutions in Bangladesh: the role of green finance. *Sustainability*, 13(18), 10165.



# Firma Değerini Ne Belirler? MSCI Türkiye Endeksi Firmalarında Bir Uygulama

## What Determines Company Value? An Application in MSCI Turkey Index Companies

### Şerife Göçer

Sorumlu Yazar, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, serife.gocer@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1797-6440

### Süleyman Serdar Karaca

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, suleymanserdar.karaca@ozal.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5424-5359

### ÖZET

Çalışmanın amacı, firma değerini etkileyen faktörlerin MSCI Türkiye Endeksi firma verileri kullanılarak analiz edilip değerlendirilmesidir. Çalışmada MSCI Türkiye Endeksinde yer alan 42 firmaya ait 2010 yılı 1. Çeyreğinden 2022 yılı 4. Çeyrek dönemine kadarki dönemde süreklilik gösteren firmalar analize dahil edilmiştir. Çalışmada firma değeri bağımlı değişken olarak alınmıştır. Hisse Senedi Satış Fiyatı, Net Satış, F/K, Pd/Dd, Favök Favök/Aktif, Hbk, Hbt(Hisse Başına Net Temettü), Finansal Kaldıraç Oranı, Roa(Aktif Karlılık), Roe(Özsermaye Karlılığı), Halka Açıklık Oranı, Altman Z Skor, Aktif Büyüme Oranı, Net Satışların Büyüme Oranı, Cari Oran, Nakit Oranı, Alacak Devir Hızı, Stok Devir Hızı, Aktif Devir Hızı ise bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Panel regresyon analizi yapılarak değişkenler arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmaktadır.

Regresyon analiz sonuçlarına göre, Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, MSCI Türkiye endeksinde yer alan firmaların firma değeri ile hisse senedi satış fiyatı, net satışlar, favök(faiz, amortisman ve vergi öncesi kâr), hbk(hisse başına kar), hbt(hisse başına temettü), roa(aktif karlılık oranı), aktif büyüme oranı, net satışların büyüme oranı, cari oran, nakit oranı, aktif devir hızı değişkenleri arasında ilişki anlamlıdır. Yine analiz sonuçlarına göre, hisse başına kar, cari oran ve aktif devir hızı ile firma değeri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu söylenebilmektedir. Çalışmada ayrıca F/K, PD/DD, Favök/Aktif, Roe, Halka açıklık oranı, Altman Z skoru, Alacak devir hızı değişkelerinin firma değerini etkilemediği ve anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucu elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Firma Değeri, Finansal Oranlar, Panel Veri Analizi

### ABSTRACT

The aim of the study is to evaluate the analysis measures by using firm value measurement data MSCI Turkey Index firm data. In the study, companies that show continuity in the period from the 1st quarter of 2010 to the 4th quarter of 2022 belonging to 42 companies in the MSCI Turkey Index were included in the analysis. Firm value was taken as the dependent variable in the study. Stock Selling Price, Net Sales, P/L, Pd/Dd, Equity Equity/Asset, Hbk, Hbt(Net Dividend Per Share), Financial Leverage Ratio, Roa(Return On Assets), Roe(Return On Equity), Free Float Ratio, Altman Z Score, Asset Growth Rate, Net Sales Growth Rate, Current Ratio, Cash Ratio, Receivables Turnover, Inventory Turnover, and Asset Turnover were used as independent variables. The relationship between the variables is tried to be explained by using panel regression analysis.

According to the results of the regression analysis, According to the findings obtained from the study, the firm value and stock selling price of the companies included in the MSCI Turkey index, net sales, EBIT (earnings before interest, depreciation and tax), hbk (earnings per share), hbt (per share). There is a significant relationship between the variables of dividend), ROA (return on assets), asset growth rate, net sales growth rate, current rate, cash rate, and asset turnover. According to the results of the analysis, it can be said that there is a negative relationship between earnings per share, current ratio and asset turnover and firm value. In the study, it was also concluded that the variables of P/E, PD/DD, Equity/Asset, Roe, Free float ratio, Altman Z score, Receivable turnover rate did not affect the firm value and there was no significant relationship.

**Keywords:** Firm Value, Financial Ratios, Panel Data Analysis

### GİRİŞ

Günümüzde finans dünyasında firma değeri çok önemli bir konu olarak göze çarpmaktadır. Firma değerinin hesaplanmasıyla ilgili olarak finans literatüründe pek çok tartışma söz konusu olmuştur. Firma değerinin hesaplanması ile ilgili ortaya atılan yaklaşımlardan yaygın şekilde kullanılanları; net varlık yöntemi, iskontolu net nakit akımı yöntemi ve piyasa çarpanları yöntemi-dir(Taner ve Akkaya, 2003, s:1).

Firma değeri konusunda dikkat edilmesi gereken iki önemli konu mevcuttur. Bunlar, değerin ne olduğunu bilmek ve aynı değerin nelerden kaynaklandığını anlamak şeklindedir (Gürbüz ve Erginçan, 2008: 3). Her iki konu kesinlikle birlikte değerlendirilmelidir. Yönetimin kararları, firmanın içinde bulunduğu sektör şartları ve firmanın sektörde sahip olduğu yer, varlıklarının ve kaynaklarının yapısı, nakit akışı ve likiditesi, karlılığı, firmanın büyüklüğü, hisse getirileri, hissedar ve yatırımcı beklentileri gibi faktörler, farklı koşullarda firma değerini etkilediği söylenebilir (Dilmaç ve Korkmaz, 2018, s:180).

Firmanın değerine, varlıkları ve faaliyetleri kaynaklık etmektedir. Firmanın sektörde sahip olduğu bir potansiyel mevcuttur. Bu potansiyele ilave olarak çeşitli faktörler firma değerini etkilemektedir. Genel ekonomiyle ilişkili faktörler, gayri safi hasıla, para arzı, enflasyon oranı, faiz oranları, istihdam oranı, ödemeler dengesi, ekonomik konjonktür, endüstrinin hayat seyri, rekabet gücü, endüstriye hükümet müdahalesi gibidir. Firmaya özgü faktörler ise firma değerinin belirlenmesinde etkili olan başlıca faktörlerdir (Aksöyek ve Yalçiner, 2011, s: 344).

Firma Değerinin belirlenmesinde finansal oranlar yol gösterici olabilmektedir. Finansal oran, en sade haliyle finansal tablolarda yer alan iki kalemin ilişkisini ifade eden sayısal değer olarak tanımlanmaktadır. Finansal tablolardan çok sayıda oran elde edilebilmektedir. Oranların değerlendirmesi yapılırken mevsimlik ve konjonktürel hareketler önemsenmelidir. Bir oranın değerinde meydana gelen değişiklik pay ya da payda da yer alan değerlerindeki artış ve azalışlardan dolayı olabilir. (Ay-dın vd, 2011, s:61-62).

Küreselleşen dünyada artık sınırlar ortadan kalkmış ve piyasalar karşılıklı etkileşim halinde işlem görmektedir. Herhangi bir piyasada meydana gelen olumlu ya da olumsuz hava domino etkisiyle birbirini etkilemektedir. 2007 yılındaki ABD’de ortaya çıkan ve uzun süre etkisi süren küresel finans krizi bunun bir örneğidir (Kaya ve Yarbaşı, 2020, s:752). Covid-19 salgını ve salgın sebebiyle tüm dünyada alınan tedbirler sonrası finans dünyası yeni bir krizin etkisi altına girmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerin bu tarz krizleri yaşaması, faiz oranlarında ve getirilerde düşüşe sebep olduğu düşünüldüğünde, bu ülke yatırımcıları için yüksek getiri sağlamak açısından gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarında yatırım yapmayı cazip hale getirmektedir. Bu şekilde gelişmekte olan ülkeler ihtiyaç duydukları fonları sağlayabilmekte ve ekonomik olarak sürdürülebilir büyüme amacına katkı sunulabilmektedir. Ayrıca, küresel finansal riskin azaltılmasını sağlamak için uluslararası çeşitlendirme ve hedging yatırımları için de önemli alternatifler sağlamaktadır (Kaya ve Yarbaşı, 2020, s:752).

Finansal piyasalarda var olan entegrasyondan dolayı, menkul kıymet piyasası yatırımcıları için hangi piyasalara yatırım yapmanın uygun olduğu ve finansal piyasaların hangi yönde ilerleyeceğini tahmin edebilmek çok önemlidir. Finansal piyasalardaki gelişimi tahmin etmek için kullanılacak değişkenlerden biri MSCI endeksleridir (Kaya ve Yarbaşı, 2020, s:749).

Bir firmanın hisse senedinin bir endekte yer alması veya endekte yer almaması yatırımcıların bu firmanın hisse senetleriyle ilgili alım satım kararlarında etkili olmaktadır. Bir firma hisselerinin bir endekte yer alması konusunda yapılan açıklama yatırımcılar üzerinde o hisse senedinin satın alınmasına yönelik bir etki yapabileceği gibi, endeksten ayrılması da satışına yönelik bir sonuç ortaya çıkarabilir (Ellialtıoğlu vd, 2020, s:43).

1968’de küresel hisse senedi portföy performanslarının ölçülmesi amacıyla geliştirilen MSCI endeksinin, MS kısmı Morgan Stanley’in, CI kısmı ise Capital International’ın kısaltmasıdır. MSCI endeksleri, ülkelerin belli bölgelerindeki küçük, büyük ve orta ölçekteki 11 farklı sektöre ait serbest piyasanın yaklaşık %85’lik kısmını içermektedir.

Yatırımcılar için küresel MSCI endeksleri önemlidir. MSCI endeksleri, ülkelere ait küçük, orta ve büyük piyasaların %85’ini içermesi dolayısıyla ülkelerin son durumlarının gösterilmesi ve uluslararası yatırımcıların tercih yapma şansı bulabilmesi konusunda önem arz etmektedir. MSCI endeksleri, oluşabilecek riskler için yatırımcılara öngörü imkanı sunması ve uluslararası yatırımcılara, daha verimli ve çeşidi fazla portföyler oluşturmak konusunda yarar sağlaması bakımından önemlidir. MSCI, küresel yatırım topluluğu için kritik karar destek araçları ve hizmetleri sunan lider bir sağlayıcıdır (<https://www.msci.com/who-we-are/about-us>,02.08.2023).

Bu çalışmanın amacı, MSCI Türkiye Endeksi’ne dâhil edilen Türk hisse senetlerine ilişkin firma değerini etkileyen faktörlerin finansal oranlar aracılığıyla incelenmesidir. Çalışmanın giriş bölümünde konuya ilişkin teorik bilgiler yer alırken ikinci bölümde konuya ilişkin yazın taranarak paralel çalışmalar örnek olarak sunulmuştur. Üçüncü bölümde firma değeri ve belirlenen finansal oranlar arasındaki panel regresyon analizi yapılarak açıklanmıştır.

## **Literatür Taraması**

Firma değerini belirleyen faktörler konusunda literatüre bakıldığında, Türkiye’de ve uluslararası literatürde çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Firma değerini etkileyen faktörler konulu çalışmalar incelendiğinde; Taner ve Akkaya (2003), işletme değerinin hesaplanmasında kullanılan yöntemleri değerlendirmeye yönelik yaptıkları çalışmada, sektörel olarak farklılık gösteren firmaların değerinin belirlenmesi araştırmanın amacıdır. Araştırmada, hisse senetleri İMKB’de işlem görmekte olan iki perakende işletmesi ve bir

adet banka ve bir adet cam işletmesi incelemeye alınmıştır. İşletmenin sonucuna göre, işletmelerin faaliyet alanlarında gösterdikleri performansları iyileştikçe, piyasa değerleri de bu gelişmeden olumlu yönde etkilenmektedir. Bhargava ve Malhotra (2006), Fiyat-Kazanç oranlarının hisse değerinin belirlenmesinde etkili olup olmadığını araştırdığı çalışmada hisse senedi getirileri ile finansal oranlar arasındaki etkileşimi incelemiştir. S&P500, 1980 - 2000 dönemi için MSCI World, MSCI Europe ve EAFE endeksleri kullanılarak Johansen Eş Bütünleşme Testi, VECM ve VAR analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, fiyat-kazanç oranının hisse senedi getirisi üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Birgili ve Düzer (2010) ve Ayrıçay ve Türk (2014), finansal oranlar ile firma değeri arasındaki ilişki incelenmiştir. Birgili ve Düzer (2010) likidite durumu, mali yapı, varlıkların etkin kullanımı, kârlılık durumu ve borsa performansı ile firma değeri arasındaki ilişki etkileri incelenirken, Ayrıçay ve Türk (2014) asit-test oranı, borçlanma oranı, aktif devir hızı, aktiflerin kârlılık oranı ve piyasa değeri/defter değeri oranlarını bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. İki çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlere ait farklı dönemlere ait farklı veri gruplarının panel veri analizi ile analiz edilmiştir. Birgili ve Düzer (2010), elde edilen sonuçlara göre, oran analizindeki oranların büyük bir kısmı ile firma değeri arasında anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Analizlerin bir kısmı pozitif yönlü iken bir kısmı da negatif yönlü eğilim göstermektedir. Araştırmanın sonucuna göre likidite, mali yapı oranları ve borsa performans oranları içerisinde yer alan tüm oranlar ile firma değeri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıçay ve Türk (2014), firma değeri üzerinde asit-test oranı, aktif devir hızı, PD/DD ve finansal kaldıraç oranlarının anlamlı olarak etkin oldukları, borçlanma ve aktif kârlılık oranı ile firma değeri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya koyulmuştur. Kurtaran vd. (2015), aynı amaçla yapılan çalışmada, firma değeri bağımlı değişken olmak koşulu ile cari oran, asit test oranı, stok devir hızı, alacak devir hızı, özsermaye devir hızı, faaliyet kar marjı, net kar marjı, aktif karlılık, özsermaye karlılığı, borç-özsermaye oranı ve faiz karşılama oranından oluşan bağımsız değişkenler ile çoklu regresyon analizi test edilmiştir. Çalışmada 2008-2012 arası dönemde sürekli olarak BIST-100'de işlem gören 45 firmadan oluşan veri ile yapılan analiz ile asit-test oranı ve aktif karlılığı ile firma değeri arasında sonuç-pozitif bir ilişki, cari oran ile firma değeri arasında ise işlevi-negatif bir ilişki bulunmuştur. Diğer oranlar ile firma değeri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Gümüş vd.(2017), çalışmada BIST'de işlem gören firmaların finansal oran analizleri ile işletmelerin firma değeri arasındaki ilişkiyi analiz etmiş, işletmenin mali yapısını, varlıkların etkin kullanılıp kullanılmadığını, likidite durumunu, kârlılık oranını, ve bu oranların firma değeri üzerindeki etkisini açıklamaya çalışmıştır. Bağımlı değişken firmanın toplam piyasa değeri olarak belirlenirken bağımsız değişken, likidite, faaliyet, mali yapı ve karlılık oranları olarak belirlenmiştir. Panel veri analizi ile 2011-2015 yılları arası dönemde sermayesi en büyük 5 çimento firmasının verileri kullanılmaktadır. Sonuçta, her birim artıştan firma değerinin pozitif yönde etkileneceği ve firma değerinde artış meydana getirecek oranların; Cari Oran, Kaldıraç Oranı, Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Pasif Toplam, Toplam Yabancı Kaynaklar / Öz Kaynaklar, Aktif Devir Hızı, Bütüt Satış Karı / Net Satışlar, Dönem Karı / Net Satışlar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, her bir birimlik artışın firma değeri üzerinde azalmaya sebep olacağı oranlar ise Nakit Oranı, Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Pasif Toplam, Alacak Devir Hızı, Alacakların Ort. Tahsil Süresi ve Dönem Karı / Öz Kaynaklar oranı olduğu sonucu bulunmuştur. Buradan anlaşıldığı üzere, aynı oranlarla farklı zaman aralıklarında farklı veri grupları ile test uygulandığında elde edilen sonuçlar farklılık gösterebilmektedir.

Karaca ve Savsar, (2012), İMKB 100 endeksinde işlem gören, Gıda İçki-Tütün, Enerji ve Metal Ana Sanayii sektörlerinde yer alan firmaların verilerine eksiksiz ulaşılabilen 36 firmaya ait 2002-2009 yılları arasındaki finansal tablo verileri ile elde edilen finansal oranları ile firma değeri arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmaktadır. Panel Veri Analiz yöntemidir. Sonuca göre finansal oranların firma değerine etkisi yaklaşık %20 olarak belirlenmiştir. Firma değerinin sadece faaliyet oranlarıyla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucu elde edilmiştir.

Demirgüneş (2016), firma değerinin finansal belirleyicileri konusundaki çalışmada firma değeri üzerinde etkili olan çeşitli finansal değişkenler iki aşamalı çok-değişkenli yöntemle test edilmiştir. Firma değeri ile ilişkili olabilecek 25 finansal değişken belirlenerek analizin birinci aşamasında, belirlenen değişkenlerin hangi faktörler altında yer aldığını tespit etmek için, faktör analizi; ikinci aşamasında ise, ortaya çıkan çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın ampirik bulguları kârlılığın firma değerini negatif yönde etkilediğini göstermektedir. Kârlılığın yüksekliği firmanın hisse senedi fiyatının yükselmesine sebep olan bir etkidir. Fiyatı yüksek olan hisselerle yatırımcı ilgisinin daha yüksek olması ve bununla birlikte piyasa değerinin de yükselmesi beklenmektedir.

Dilmaç ve Korkmaz (2018), hisse senedi piyasa değeri ile karlılık, sermaye yapısı ve büyüme oranı gibi faktörlerin ilişkisinin açıklanmaya çalışıldığı araştırmada, Borsa İstanbul'da işlem gören 12 banka ve 5 sigorta işletmesine ait 2008-2015 dönemi çeyreklik verileri kullanılarak panel regresyon analizi yapılmıştır. Piyasa değeri/defter değeri ve Tobin's Q oranı bağımlı değişken, likidite, öz kaynak karlılığı, kaldıraç oranı, büyüklük, aktif büyüme ve maddi olmayan duran varlık oranları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bulgularına göre, sigorta şirketlerine ait kaldıraç oranı, piyasa değeri/defter değeri oranını pozitif etki ile, özkaynak karlılık oranını ise negatif etki ile etkilediği tespit edilmiştir. Bankalar için sonuçlar değerlendirildiğinde, kaldıraç ve büyüklük değişkenlerinin piyasa değeri/defter değeri oranını negatif bir etki ile, özkaynak karlılığı ve maddi olmayan duran varlıkları ise pozitif

bir etki ile etkilediği görülmüştür. Meriç vd. (2017), VAKBN'nin aylık fiyat, fiyat-kazanç oranı ve temettü verim oranı; ISCTR; HALKB; GARAN; 2008M10-2017M3 arasındaki AKBNK stokları VAR analizi sonucuna göre belirtilen değişkenler arasındaki ilişkilerin boyut ve yönlerinin bankadan bankaya değiştiğini göstermektedir.

Ellialtıoğlu vd. (2020), MSCI Türkiye Endeksi'nde belirlenen zaman aralığında var olan şirketlere ait hisse getiri oranlarının ne şekilde etki göreceğinin tespit edilmeye çalışıldığı araştırmada Olay Çalışması (Event study) yapılmıştır. Analiz için belirlenen zaman aralığı 2014-2018 yılları arasında kapsamaktadır. MSCI hisse senetleri üzerinde yapılan araştırma sonucuna göre, endekse dahil edilen veya çıkarılan hisse senetlerine ilişkin olarak anormal bir getiri elde edilmesine imkan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Nurwulandari, A. (2021) ve Ahmed ve Müslüman, (2022), Endonezya Menkul Kıymetler Borsasında yapılan çalışmalarda, regresyon analizi yaparak firma değerini etkileyen oranları değerlendirmişlerdir. Nurwulandari, A. (2021) 2014-2019 borsada işlem gören birincil sanayi ve kimya alt sektörlerindeki imalat şirketlerinden 19 şirkete ait verileri, Ahmed ve Müslüman, (2022), 2018-2020 döneminde işlem gören 16 şirket verileri kullanılmıştır. Nurwulandari, A. (2021), çalışma, likidite, karlılık ve firma büyüklüğünün doğrudan sermaye yapısı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Likiditenin doğrudan firma değeri üzerinde negatif ve önemsiz etkisi olduğu, kârlılık ve firma büyüklüğünün, firma değeri üzerinde doğrudan olumlu ve anlamsız bir etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Sermaye yapısının doğrudan negatif ve anlamlı bir etkisi söz konusudur ve sermaye yapısı, likidite, karlılık, şirket büyüklüğünün şirket değeri üzerindeki etkisine aracılık edebilmektedir. Ahmed ve Müslüman, (2022), Toplam Varlık Devir Hızının (TATO) firma değeri üzerinde negatif ve anlamsız bir etkisi olduğu, Borç/Özkaynak Oranının (DER) firma değeri üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğu, Cari oranın (CR) firma değeri üzerinde pozitif ve anlamsız bir etkisi olduğu sonucu bulunmuştur. Buna karşılık, Özkaynak Getirisinin (ROE) firma değeri üzerinde önemli bir etkisi yoktur.

Fajaria, ve Isnalita, (2018) ve Zuhroh, I. (2019), Çalışmada karlılık, likidite, kaldıraç ve şirket büyümesinin etkilerini incelenmesi amaçlanmaktadır. Fajaria, ve Isnalita, (2018), 2013-2016 arasında borsaya kote olmuş imalatçı firma üzerinde SPSS programı kullanılarak toplam 396 gözlem verisi ile çalışılırken, Zuhroh, I. (2019), 2012-2016 döneminde Endonezya Menkul Kıymetler Borsası'nda yer alan kamu mülkiyeti ve gayrimenkul firmaları verilerinin analizi için yazılım Linear Structural Relationship (LISREL) sürüm 8.8 ile bir yol analizi yapılmıştır. Fajaria, ve Isnalita, (2018), kârlılığın ve fazla büyümenin şirketin firma değerini yükselttiği, likidite ve yüksek kaldıraç ise firma değerini düşürdüğü sonucu elde edilirken, Zuhroh, I. (2019), firma değeri üzerinde doğrudan anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olanın sadece karlılık değişkeni olduğunu ve likidite ve büyüklük değişkenleri ile önemsiz de olsa doğrudan negatif bir etki olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca Bon ve Hartoko, (2022), Endonezya borsasında 2015-2019 arasında işlem gören tüm imalat şirketlerinden seçilmiş 30 şirket ait veriler ile panel veri regresyon analizi yapmıştır. Temettü politikasının firma değerini etkilemediğini, yatırım kararlarının firma değerini etkilemediğini, kaldıraçın firma değerini pozitif yönde etkilediğini, karlılığın firma değerini pozitif yönde etkilediğini ve firma büyüklüğünün firma değerini etkilemediğini sonuç olarak elde etmiştir. Fajaria, ve Isnalita, (2018), Zuhroh, I. (2019) ve Bon ve Hartoko, (2022), karlılığın firma değerini arttırdığına yönelik ortak bir sonuca varmışlardır.

Shizheng vd. (2023), A-hisselerinin MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi'ne dahil edilmesine yönelik kısa vadeli endeks etkilerini ve uzun vadeli piyasa tepkisini değerlendirdikleri çalışmada Regresyon analizi ile elde edilen sonuçlara göre, genel olarak, A-hisselerinin MSCI endekslerine dahil edilmesi, dayanak hisse senetlerinin "yüksek kaliteli" gelecek görünümünü yansıtarak kısa vadede piyasaya pozitif bir endeks etkisi sağlayabilmektedir. Uzun vadede, borsa senkronizasyonunu ve likiditeyi ve diğer faktörleri etkileyerek piyasa kalitesini iyileştirebilmektedir.

Muliani vd. (2023), 2018-2021 döneminde Endonezya Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören yapı malzemeleri inşaat alt sektörü şirketlerinde kazanç yönetimi, karlılık, sermaye yapısı ve likiditenin firma değeri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Şirketlerin mali tabloları ikincil veriler olarak kullanılmıştır. Kullanılan veri analizi yöntemi, Eviews 12'nin kullanıldığı çoklu doğrusal regresyon analizidir. Sonuçlar kısmen, kazanç yönetimi ve likiditenin firma değeri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını, karlılık ve sermaye yapısının ise firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Yılmaz(2023), çalışmada BIST finansal sektörde faaliyette olan işletmelerin 2012Q1-2022Q3 dönemine ait verileri ile testler uygulanmıştır. GMM katsayı sonuçlarına göre, AHILLIQ ile TURNOVER ölçütünün Tobin's Q ve PDDD üzerinde pozitif yönlü bir etkinin olduğu ve anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür. AHILLIQ ölçütü açısından düşük likiditenin olması, TURNOVER ölçütüne göre yüksek likiditenin olması firma değerini pozitif yönde etkilemektedir.

Aypek ve Coşkun (2023), çalışmada piyasa değeri, piyasa değeri/defter değeri, maliyetlere göre değer, çarpanları ile hesaplanan firma değeri ve Tobin Q oranı bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Büyüme oranı, cari oran, firma büyüklüğü, kaldıraç oranı, özsermayenin devir hızı, özsermayenin kârlılığı, temettü dağıtım politikası, zorlama ve GSYİH oranı ise bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. COVID 19 öncesi ve pandemide seçilen değişkenlerin firma kaynaklı etkisini incelenmek amacıyla veriler regresyon analizine tabi tutulmuştur. Bu amaçla Ekim 2018-Mart 2021 yılları arasında mali tablolarını raporlayan Borsa İstanbul'da işlem gören 144 imalat şirketinin verileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında cari oran ile özsermayenin



devir hızının firma değerine olumlu etkisinin olduğuna, özsermayenin kârlılığı ile kaldıraç oranının ise firma değerine olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde firma değerinin benzer bağımsız değişkenler ile çok sayıda çalışmada incelemeye alındığı görülmekte, farklı analiz yöntemleri, veri grupları ve ele alınan dönemdeki farklılıkların sonucun açıklanmasında ve değişkenler arası ilişkilerin açıklanmasında farklılığa sebep olabilmektedir.

## Yöntem

### Veri

Çalışmanın amacı, firma değerini etkileyen faktörlerin MSCI Türkiye Endeksi firma verileri kullanılarak analiz edilip değerlendirilmesidir. Çalışmada MSCI Türkiye Endeksi Firmalarından 2010 yılı 1. Çeyreğinden 2022 yılı 4. Çeyrek dönemine kadarki dönemde süreklilik gösteren firmalar analize dahil edilmiştir.

Analizde seçilen ve süreklilik gösteren firmalar tablo-1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** MSCI Türkiye endeksi firmaları

	FİRMA	BİST KOD		FİRMA	BİST KOD
1	Türk Hava Yolları	THYAO	22	Aksa Akrilik (AKSA)	AKSA
2	TAV Havalimanları	TAVHL	23	Kordsa Teknik Tekstil	KORDS
3	Koç Holding	KCHOL	24	Aygaz (AYGAZ)	AYGAZ
4	Sabancı Holding	SAHOL	25	Şişecam (SISE)	SISE
5	Doğan Holding	DOHOL	26	Hektaş (HEKTS)	HEKTS
6	Alarko Holding	ALARK	27	Koza Altın İşletmeleri	KOZAL
7	Tekfen Holding	TKFEN	28	Sarkuysan (SARKY)	SARKY
8	Bim	BIMAS	29	Anadolu Efes (AEFES)	AEFES
9	Migros	MGROS	30	Ülker (ULKER)	ULKER
10	Turkcell	TCELL	31	İş GYO (ISGYO)	ISGYO
11	Ford Otosan	FROTO	32	Oyak Çimento (OYAKC)	OYAKC
12	Türk Traktör	TTRAK	33	Nuh Çimento (NUHCM)	NUHCM
13	Otokar	OTKAR	34	Çimsa Çimento (CIMSA)	CIMSA
14	Doğuş Otomotiv	DOAS	35	Zorlu Enerji (ZOREN)	ZOREN
15	Tofaş	TOASO	36	Eczacıbaşı İlaç (ECILC)	ECILC
16	Ereğli Demir Çelik	EREGL	37	Selçuk Ecza Deposu	SELEC
17	Kardemir Karabük Demir Çelik	KRDMD	38	Vestel	VESTL
18	Aselsan	ASELS	39	Vestel Beyaz Eşya	VESBE
19	Tüpraş	TUPRS	40	Ege Endüstri	EGEEN
20	Sasa Polyester	SASA	41	Enka İnşaat	ENKAI
21	Petkim	PETKM	42	Borusan Mannesmann	BRSAN

MSCI Türkiye Endeksinde işlem gören toplam 42 firmanın 52 çeyrek dönem için aşağıda belirtilen verileri hazırlanmış olup, STATA programı ile analiz edilmiştir.

Tablo-2 analiz için belirlenen bağımlı ve bağımsız değişkenleri göstermektedir.

**Tablo 2.** Tanımlanan bağımlı ve bağımsız değişkenler

Değişken	Rolü	Değişken	Rolü
Firma Değeri	Bağımlı	Roe	Bağımsız
Hisse Sen Satış Fiyatı	Bağımsız	Halka Açıklık Oranı	Bağımsız
Net Satış	Bağımsız	Altman Z Skor	Bağımsız
F/K	Bağımsız	Aktif Büyüme Oranı	Bağımsız
Pd/Dd	Bağımsız	Net Satışların Büyüme Oranı	Bağımsız
Favök	Bağımsız	Cari Oran	Bağımsız
Favök/Aktif	Bağımsız	Nakit Oranı	Bağımsız
Hbk	Bağımsız	Alacak Devir Hızı	Bağımsız
Hbt(Hisse Başına Net Temettü)	Bağımsız	Stok Devir Hızı	Bağımsız
Finansal Kaldıraç Oranı	Bağımsız	Aktif Devir Hızı	Bağımsız
Roa	Bağımsız		

## Metodoloji

Çalışmada kullanılan metodoloji bu bölümde açıklanmaya çalışılmaktadır.

### Panel Regresyon Analizi

Zaman boyutu olan yatay kesit verilerinin, panel veriler kullanılarak oluşturulduğu panel veri analiz modelleri aracılığıyla bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında mevcut olan ilişkiler tahmin edilmektedir. Bu yöntem "panel regresyon analizi veya panel veri analizi" olarak isimlendirilmektedir.

Panel regresyon modeli için denklem;

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it}X_{it} + e_{it} \quad i=1, \dots, N \quad (1)$$

$$N; t=1, \dots, T \quad (2)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Modelde,  $Y$ : bağımlı değişken,  $X$ : bağımsız değişken,  $\alpha$ : sabit parametre,  $\beta$  eğim parametreleri ve  $e$  hata terimidir.  $i$  ile belirtilen alt indisler birimleri (firma, ülke vs.),  $t$  ile belirtilen alt indis ise zamanı (hafta, ay, yıl vs.) temsil etmektedir.  $e_{it}$ 'nin ortalamasının sıfır ve sabit varyansa sahip olduğu varsayılmaktadır. Sabit ve eğim parametreleri, bu modellerde birimlere ve zamana göre değer alır (Tatoğlu, 2018).

Tahmini yapılan parametrenin sayısı gözlem sayısından daha büyük olduğu durumda bu yöntemle tahminler yapmak bazı zorluklara sebep olabilmektedir. Bu gibi güçlüklerin etkisinin minimize edilebilmesi için hata terimlerinin özellikleri ve katsayıların değişkenliği dikkate alınarak farklı varsayımlarda bulunan modeller kullanılmaktadır. Modelde birim ve/veya zamana göre meydana gelen değişkenliği dikkate alan iki temel tahmin edici model söz konusudur. Bunlar sabit etkiler modeli ve rassal (tesadüfi) etkiler modelidir (Pazarlıoğlu ve Kiren Gürlü, 2007, s: 37).

### Sabit Etkiler Modeli

Eğer modelde yer alan sabit terim katsayısı birim veya zamana göre farklılık gösteriyorsa bu tür modellere "sabit etkiler modeli" olarak adlandırılmaktadır (Çetin ve Ecevit, 2010, 172).

Panel veri analizlerinde zaman etkisinden daha çok yatay kesit etkisi araştırıldığı için panel veri modelleri genelde tek yönlüdür (Hsiao, 2002, s. 30). Sabit etkiler modelinde gözlenemeyen birim etkilerinin modelde yer alan bağımsız değişkenler ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Greene, 2003, s. 285).

$$\text{Sabit etkiler modeli: } y_{it} = \alpha_i + x_{it}'\beta + u_{it} \quad (3)$$

Sabit etkiler modelinin temelinde yer alan  $\alpha_i$  sabit etki parametresini temsil etmektedir.

Bu modelin ilk varsayımı  $E(u_{it}|x_{it}, \alpha_i) = 0, t = 1, 2, \dots, T$  şeklinde ifade edilir.

### Rassal Etkiler Modeli

Sabit terimi rassal veya tesadüfi olan regresyon modelleri rassal etkiler modeli diye adlandırılmaktadır. Yalnızca yatay kesit birimlerinde ortaya çıkan farklılıkların ele alındığı model "tek yönlü rassal etkiler modeli", hem zaman hem de yatay kesit boyutunda ortaya çıkan farklılıkların ele alındığı model "iki yönlü rassal etkiler modeli" uygulanmaktadır (Uğur, 2009, 57).

Tek yönlü rassal etkiler modeli;

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + (\mu_i + v_{it}) \quad (4)$$

Çift yönlü rassal etkiler modeli;

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + (\mu_i + \lambda_t + v_{it}) \quad (5)$$

### Hausman Testi

Kullanım sıklığının ve istatistiki özellikler açısından ayrıştan sabit etkiler ve rassal etkiler modeli, etki düzeylerinin ölçülmesi ve hangi modelin daha etkili ve efektif olduğuna karar verilebilmesi için Hausman testi çok sık kullanılan bir testtir. Hausman testi ki-kare dağılımıyla gelmekle birlikte  $k$  serbestlik derecesine sahiptir (Baltagi, 2001).

### Bulgular

Bu bölümde "Firma değerini ne belirler?" sorusu farklı veriler ile yapılan panel regresyon analizi ile cevaplanmaya çalışılmaktadır. Panel regresyon analizi için verilerin bazı aşamalardan geçmesi gerekmektedir. Verilerin Panel Regresyon analizine başlamadan önce öncelikle değişkenlerin birim kök testleri yapılarak durağanlık sonuçlarına bakılmış, sonrasında da otokorelasyon ve değişen varyans varsayımları sınanmıştır. Ayrıca Hausman testi ile de sabit ya da rassal etkiler modelinden anlamlı olan seçilmiştir.

Değişkenlerden durağan olmayan seriler birinci farkları alınarak durağan hale getirilmiştir. Durağanlık testinde Harris-Tzavalis unit-root testinden yararlanılmıştır(Kunst, 2011). Harris ve Tzavalis (1999) birim kök testi yapılabilmesi için veri setinin dengeli panel olması gerekmektedir. Levin, Lin ve Chu testinden farklı olarak, zaman boyutunun sonlu olduğu ve N'nin ise sonsuza gittiğini varsaymaktadır(Tatoğlu, 2013:204) . Wooldridge testi otokorelasyon için kullanılmış ve seride birinci sırada otokorelasyon varlığını gösteren H0 hipotezi reddedilmiştir(Jörg, 2016). Ayrıca Breusch-Pagan Testi de değişen varyans için kullanılmış olup, sabit varyans hipotezi seçilmiştir(Andreea et al., 2017).

Elde edilen verilerin dengeli panel yapısına sahip olduğu tespit edilmiş olup, modelleri aşağıda açıklanmıştır.

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it}$$

Firma değeri bağımlı değişken olup, diğer değişkenlerin değişiminin firma değeri değişimi üzerindeki etkisi hem sabit etkiler modeli hem de rastsal etkiler modeline göre test edilerek ortaya konulacaktır. Modelin sonuçları arasında hangi değişkenlerin Firma değeri değişkenini nasıl etkilediği ortaya konulmaya çalışılacaktır.

**Tablo 3.** Tanımlayıcı istatistiklere ait bulgular

Değişken	Gözlem	Mean	Std.Dev.	Min	Max
Firma Değeri	2184	1.38e+10	2.89e+10	2.10e+07	4.15e+11
Hisse Sen Satış Fiyatı	2184	23.28114	167.3731	.0169306	6101.693
Net Satış	2184	1.05e+10	3.54e+10	1.41e+07	9.02e+11
F/K	2184	15.12348	44.79997	0	1230.99
Pd/Dd	2184	2.861168	11.44697	0	391.8923
Favök	2184	6.89e+08	2.61e+09	1.18e+09	5.42e+10
Favök/Aktif	2184	13.24003	9.900452	-2.775103	96.55924
Hbk	2184	3.753067	16.02081	0	319.194
Hbt(Hisse Başına Net Temettü)	2184	1.411574	4.596943	0	64.8
Finansal Kaldıraç Oranı	2184	55.14165	20.73265	5.285909	103.8539
Roa	2184	5.957158	7.916801	-21.29379	71.94274
Roe	2184	10.07742	165.6811	-6121.48	2181.949
Halka Açıklık Oranı	2184	33.25824	17.14446	2	100
Altman Z Skor	2184	7.343908	3.510391	1.429095	25.15581
Aktif Büyüme Oranı	2184	27.98214	56.35644	-50.63147	1332.656
Net Satışların Büyüme Oranı	2184	32.87072	70.81994	-74.0845	1799.982
Cari Oran	2184	1.798479	1.716423	.2113308	21.38708
Nakit Oranı	2184	73.65461	151.2618	.1595431	1772.768
Alacak Devir Hızı	2184	117.6522	1255.247	0	24816.84
Stok Devir Hızı	2184	13.87016	32.68712	0	814.9705

Tablo-3'te değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları yer almaktadır. 2184 gözlem sayısı, değişkenlere ait standart sapma değerleri, değişkenlerin aldığı minimum ve maksimum değer aralıkları tabloda yer almaktadır.

Tablo-4'te modele ait otokorelasyon testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 4.** Wooldridge otokorelasyon testi bulguları

H0: no first order autocorrelation (Otokorelasyon Yok)
F( 1, 41)= 32.804
Prob > F = 0.0000

Tablo-5'te Hausman testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 5.** Hausman testi bulguları

H <sub>0</sub> Testi: Katsayılar arasındaki fark sistematik değil.
chi2(17) = (b-B)'[(V <sub>b</sub> -V <sub>B</sub> ) <sup>-1</sup> ](b-B)
= 83.70
Prob > chi2 = 0.0000

Yapılan testler neticesinde Sabit Etkiler Modeli seçilmiştir.

Tablo 6'da Panel regresyon analizi için sonuçlar yer almaktadır. Çalışmada, Tablo-6 Panel Regresyon Testi sonuçları sabit etkiler modeline göre değerlendirilmektedir. Araştırma sonucuna göre bağımsız değişkenlerin olasılık değerleri yüzde 5 anlamlılık düzeyine göre kıyaslanması gerekmektedir.

Panel regresyon analizi sonuçlarına göre; hisse senedi satış fiyatı, net satışlar, favök(faiz, amortisman ve vergi öncesi kâr), hbk(hisse başına kar), hbt(hisse başına temettü), finansal kaldıraç oranı, roa(aktif karlılık oranı), aktif büyüme oranı, net satışların büyüme oranı, cari oran, nakit oranı, stok devir hızı, aktif devir hızı değişkenlerinin firma değerine etkisi vardır. Net Satış, favök, hbk, aktif büyüme oranı, net satışların büyüme oranı, hisse başına net temettü, roa, aktif devir hızı %1, Hisse senedi satış fiyatı, finansal kaldıraç oranı %5, cari oran, nakit oranı ve stok devir hızı %10 anlamlılık seviyesinde firma değerini etkilemektedir. F/K, Pd/Dd, Favök/Aktif, Roe, Halka Açıklık Oranı, Altman Z Skor, Alacak Devir Hızı değişkenlerinin firma değerine pozitif veya negatif bir etkisi olmadığı sonucu elde edilmiştir. Analizden elde edilen başka bir sonuca göre, hisse başına kar, cari oran ve aktif devir hızı ile firma değeri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu söylenebilmektedir.

**Tablo 6.** Panel regresyon testi sonuçları (firma değeri bağımlı değişken)

Değişken	Sabit Model	Rassal Model	Regres
Hisse Sen Satış Fiyatı	<b>9959855.1**</b>	<b>11059495***</b>	<b>17382134***</b>
Net Satış	<b>.21742718***</b>	<b>.22264512***</b>	<b>.25141306***</b>
F/K	6521788.9	6248034.9	3688456.9
Pd/Dd	51450840	39425341	11510795
Favök	<b>4.4313659***</b>	<b>4.6449172***</b>	<b>5.44394***</b>
Favök/Aktif	93919862	15669581	50813262
Hbk	<b>-3.781e+08***</b>	<b>-3.974e+08***</b>	<b>-4.180e+08***</b>
Hbt(Hisse Başına Net Temettü)	<b>1.016e+09***</b>	<b>1.059e+09***</b>	<b>8.304e+08***</b>
Finansal Kaldıraç Oranı	<b>1.436e+08**</b>	<b>1.684e+08***</b>	62088178
Roa	<b>3.304e+08***</b>	<b>3.428e+08***</b>	<b>3.076e+08***</b>
Roe	202047.38	347295.74	1038373.5
Halka Açıklık Oranı	76044362	63768238	23084435
Altman Z Skor	-15424390	-45193553	-6.141e+08
Aktif Büyüme Oranı	<b>37301428***</b>	<b>37384310***</b>	<b>42469849***</b>
Net Satışların Büyüme Oranı	<b>60249642***</b>	<b>45652405***</b>	<b>22520839***</b>
Cari Oran	<b>-2.153e+09*</b>	<b>-2.992e+09**</b>	<b>-3.292e+09***</b>
Nakit Oranı	<b>24666938*</b>	<b>32392346**</b>	<b>39848862***</b>
Alacak Devir Hızı	443278.61	327607.23	235520.23
Stok Devir Hızı	<b>-28127249*</b>	-19695580	19378412
Aktif Devir Hızı	<b>-1.309e+10***</b>	<b>-7.986e+09***</b>	<b>-3.072e+09***</b>
c	8.036e+09	3.838e+09	<b>9.216e+09**</b>
N	2184	2184	2184
r2	0.65337443		0.68248744
r2_a	0.64341017		0.67955159

Legend: \* p<0.10; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.001

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Firma değeri finansal konular içinde pek çok araştırmaya konu olan, farklı değişkenler ve veri grupları kullanılarak farklı analiz yöntemleriyle açıklanmaya çalışılan önemli bir konudur. Bu konu ile ilgili literatürde farklı bakış açıları mevcuttur. Firma değerini etkileyen ya da belirleyen faktörlerin araştırıldığı çalışmalardan yola çıkarak MSCI Türkiye endeksinde yer alan firmalar üzerinde belirli oranlar araştırmaya dahil edilerek firma değerinin açıklanmaya çalışıldığı bu çalışmada da literatürle paralel sonuçlar elde edilmiştir. Firma değeri konusunda yapılan araştırmalarda finansal oranlarla firma değeri üzerinde açıklayıcı bir özelliğinin olduğu ancak bunun ekonomik, sektörel veya ele alınan dönemin koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceği tespit edilmiştir(Dilmaç ve Korkmaz, 2018, s:195). Çalışmada MSCI Türkiye Endeksinde yer alan 42 firmaya ait 2010 yılı 1. Çeyreğinden 2022 yılı 4. Çeyrek dönemine kadarki dönemde süreklilik gösteren firmalar analize dahil edilmiştir. Çalışmada firma değeri bağımlı değişken olarak alınmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, MSCI Türkiye endeksinde yer alan firmaların firma değeri ile hisse senedi satış fiyatı, net satışlar, favök(faiz, amortisman ve vergi öncesi kâr), hbk(hisse başına kar), hbt(hisse başına temettü), roa(aktif karlılık oranı), aktif büyüme oranı, net satışların büyüme oranı, cari oran, nakit oranı, aktif devir hızı değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Yine analiz sonuçlarına göre, hisse başına kar, cari oran ve aktif devir hızı ile firma değeri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu söylenebilmektedir. Çalışmada ayrıca F/K, PD/DD, Favök/Aktif, Roe, Halka açıklık oranı, Altman Z skoru, Alacak devir hızı değişkelerinin firma değerini etkilemediği ve anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucu elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında literatürde yer alan bazı çalışmalarla aynı, bazıları ile farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Çalışma MSCI Türkiye endeksinde yer alan firmaların değerinin belirlenmesi hakkında bilgi sunması sebebiyle önem arz etmektedir. Ayrıca hisse senedi yatırımı yapan bireylere ve finansal karar almada destek olabilecek sonuçlar içermektedir. Ayrıca finans yöneticilerinin aldıkları kararlarda yol gösterici olabilir. Ayrıca çalışmadan elde edilen bulgular, firmaların finansal yönetim süreçlerinde daha doğru kararlar almalarına, firma değerinin artırılması için doğru adımların atılmasına, hisse senedi yatırımcılarının yatırım kararı verirken dikkat etmeleri gereken finansal göstergelerin bilinmesine olanak sağlamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Ahmad, H., & Muslim, M. (2022). Several factors affecting firm value manufacturing in Indonesia. *Jurnal Akuntansi*, 26(1), 127-143.
- Aydın, N., Başar, M., & Coşkun, M. (2011). Finansal yönetim (3. baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Aypek, N. & Coşkun, A. (2023). Seçilmiş Değişkenlerin Firma Değerine Etkisi: Covid 19 Öncesi Ve Pandemide Kanıtlar . *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 8 (2) , 364-379 . Doi: 10.29106/Fesa.1236708.
- Ayrıçay, Y. & Türk, V. E. (2014). Finansal Oranlar Ve Firma Değeri İlişkisi: BİST’de Bir Uygulama . *Muhasebe ve Finansman Dergisi* , (64) , 53-70 . DOI: 10.25095/mufad.396490.
- Baltagi, B. H., (2001), *Econometric Analysis of Panel Data*, 2nd Ed., UK: John Wiley & Sons Ltd. Bussiere, Matthieu, Marcel Fratzscher, and Gernot J. Müller (2004), "Current Account Dynamics in OECD and EU Acceding Countries- An Intertemporal Approach", Working paper series, European Central Bank, No: 311.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Bhargava, V., & Malhotra, D. K. (2006). Do Price-Earnings Ratios Drive Stock Values? *The Journal of Portfolio Management*, 33(1), 86-92. <http://doi.org/10.3905/jpm.2006.661379>.
- Birgili, E. & Düzer, M. (2010). Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Firma Değeri İlişkisi: İMKB’de Bir Uygulama . *Muhasebe ve Finansman Dergisi* , (46) , 74-83 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/mufad/issue/35625/395935>.
- Bon, SF ve Hartoko, S. (2022). Temettü politikası, yatırım kararı, kaldıraç, karlılık ve firma büyüklüğünün firma değeri üzerindeki etkisi. *Avrupa İşletme ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* , 7(3), 7-13.
- Çetin, M. ve Ecevit, E. (2010). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir panel regresyon analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2),166-182.
- Demirgüneş, K. (2016). Firma Değerinin Finansal Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz . *Kastamonu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 11(1) , 159-179 . <https://Dergipark.Org> Adresinden Alınmıştır.
- Dilmaç, M. & Korkmaz, Ö. (2018). Firma Piyasa Değerini Etkileyen Finansal Faktörler: Banka ve Sigorta İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama . *Journal of Management and Economics Research* , 16 (2) , 179-201 . DOI: 10.11611/yead.410554.
- Ellialtıoğlu, N., Gürgül, M., & Çakmak, A. (2020). MSCI Türkiye endeksi çerçevesinde hisse senetlerinin BIST getiri değişimine etkisi. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 42-54.
- Fajaria, A. Z., & Isnalita, N. I. D. N. (2018). The effect of profitability, liquidity, leverage and firm growth of firm value with its dividend policy as a moderating variable. *International Journal of Managerial Studies and Research (IJMSR)*, 6(10), 55-69.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). ABD: Prentice Hall.
- Gümüş, U. T., Şakar, Z., AKKIN, G., & Şahin, M. (2017). Finansal analizde kullanılan oranlar ve firma değer ilişkisi: BİST’de işlem gören çimento firmaları üzerine bir analiz. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(16), 1-23.
- Gürbüz, O., & Erginçan, Y. (2008). Firma Değerlemesi: Klasik ve Modern Yaklaşımlar. *Literatür Yayıncılık, İstanbul*.
- Halunga, A. G., Orme, C. D., & Yamagata, T. (2017). A heteroskedasticity robust Breusch-Pagan test for Contemporaneous correlation in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 198(2), 209-230.
- Hsiao, C. (2002). *Analysis of panel data*. (2nd ed.). NewYork: Cambridge University Press.
- Jörg, B., & Sandra, E. (2016). Analyzing international business and financial cycles using multi-level factor models: A comparison of alternative approaches. In *Dynamic factor models* (Vol. 35, pp. 177-214). Emerald Group Publishing Limited.

- Karaca S, S & Savsar, A., (2012). "The Effect Of Financial Ratios On The Firm Value: Evidence From Turkey," Journal of Applied Economic Sciences, Spiru Haret University, Faculty of Financial Management and Accounting Craiova, vol. 7(1(19)/ Sp), pages 56-63.
- Kaya, A. & Yarbaşı, İ. (2020). MSCI Endeksi ve BIST 100 Endeksi Öncül İlişkisi . Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi , 34 (3) , 749-767 . DOI: 10.16951/atauniiib.701477.
- Kunst, R. (2011). Summary Based on Chapter 12 of Baltagi: Panel Unit Root Tests. Retrieved 12 November 2019 from: [http://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/pan2011\\_pres\\_neil.pdf](http://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/pan2011_pres_neil.pdf).
- Kurtaran, A. , Turan Kurtaran, A. , Kurtaran Çelik, M. & Temizer, Z. (2015). Finansal Oranlar İle Firma Değeri İlişkisi: Bist'te Bir Uygulama . Global Journal Of Economics And Business Studies , 4 (8) , 35-45 . Retrieved From <https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Gumusgjebs/Issue/24946/263327>.
- Meriç, E., Kamışlı, M., & Temizel, F. (2017). Interactions among Stock Price and Financial Ratios: The Case of Turkish Banking Sector. Applied Economics and Finance, 4(6), 107-115.
- Muliani, Rico Nur İlham, Başkan Akhyar Ve Siti Maimunah. (2023). 2018-2021 Dönemi Endonezya Borsasında Hesaplanan Yapı Malzemeleri İnşaat Alt Sektör Firmalarında Kâr Yönetiminin Ve Finansal Performansın Şirket Değerine Etkisi. Journal Of Accounting Research, Utility Finance And Digital Assets , 1(4), 323-335. <https://doi.org/10.54443/Jaruda.V1i4.52>.
- Nurwulandari, A. (2021). Effect of liquidity, profitability, firm size on firm value with capital structure as intervening variable. ATESTASI: Jurnal Ilmiah Akuntansi, 4(2), 257-271.
- Pazarlıoğlu, V. ve Kiren Gürler, Ö. (2007). Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: panel veri yaklaşımı. Finans, Politik-Ekonomik Yorumlar, 44(508),35- 43.
- Shizheng Dong, Jianming Zheng, Haoyang Jia, Zili Zhang, (2023) Impact of capital market internationalization on stock markets: Evidence from the inclusion of China A-shares in the MSCI Emerging Markets Index, Research in International Business and Finance, Volume 66, 2023, 101989, ISSN 0275-5319, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101989>.
- Taner, B. & Akkaya, G. C. (2003). İşletme Değerini Belirleme Yöntemleri Ve Farklı Sektörlerdeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama . Ege Academic Review , 3 (1) , 1-7 . Retrieved From <https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Eab/Issue/39834/472273>.
- Tatoğlu, F. (2018). "Panel Veri Ekonometrisi", İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., s.1-229.
- Tatoğlu, F. (2013). "İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı". Beta Yayınları, İstanbul (2013).
- Uğur, A. (2009). Hisse senedi getirilerinin panel veri analizi ile tahmini İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında bir inceleme. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Yalçın, K., & Aksöyek, İ. (2011). *Çözümlü problemleriyle finansal yönetim*. İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Yılmaz, T. (2023). Hisse Senedi Likiditesi Ve Firma Değeri: Türkiye Finans Piyasasının Gmm Dinamik Panel Veri Analizi. International Journal Of Social Humanities Sciences Research, 10(93), 654-669. <https://doi.org/10.26450/Jshsr.3593>.
- Zuhroh, I. (2019). The Effects of Liquidity, Firm Size, and Profitability on the Firm Value with Mediating Leverage. KnE Social Sciences. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i13.4206>.

# Forecasting Türkiye Exports: An E-GARCH (1,1) Example

## Türkiye İhracatını Tahminleme: Bir E-GARCH (1,1) Örneği

**Yasemin Alicioğlu**

Independent Author, dr.yasemin.alicioğlu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8585-7606

### ABSTRACT

"Will exports continue to grow?" In this study, which is prepared to answer the question; It is aimed to model the city-based exports. E-GARCH (1,1) time series analyzes are performed using data from 2004: M1 to 2023: M6. The diagnostic tests of the model show that the model is stable and reliable on their own. The findings revealed that corresponding twelve months, after the period of analysis, the exports would remain at the same levels.

**Keywords:** E-GARCH, Exports, Volatility

### ÖZET

"İhracat büyümeye devam edecek mi?" Sorusuna cevap vermek amacıyla hazırlanan bu çalışmada; şehir bazlı ihracatın modellenmesi hedeflendi. E-GARCH (1,1) zaman serisi analizleri 2004: A1'den 2023: A6'ya kadar olan veriler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Modelin tanısal testleri, modelin kendi başına kararlı ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Bulgular, analiz döneminden on iki ay sonra ihracatın aynı seviyelerde kalacağını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** E-GARCH, İhracat, Volatilité

### INTRODUCTION

Turkey City Based Export amounts has reached over 17,5 billion USD as of June 2023 (Türkiye Exporters Assembly, August 16<sup>th</sup>, 2023). Moreover, as of March 2023, city-based exports compose 19,6% of GDP (TURKSTAT, August 16<sup>th</sup>, 2023). With this huge percentage of GDP, a question comes to minds: "Will exports continue to grow?"

Many articles have written on exports. Almost all of them about exports and one or two more variables and the aim is to analyze the relationships. In this article, it is aimed to forecast twelve months after the latest data. A well-known methodology to analyze the data of Exports has been used in this work, ARCH.

Firstly, Tuncsiper & Horoz (2023), showed that both export-driven growth and import-growth hypotheses are true for Türkiye. There is a long-term relationship between exports and imports for Türkiye.

Zengin Tasdemir et alia (2023), used firm-level data of Türkiye for the period 2003-2015. They used Propensity Score Matching (PSM) and Difference-in-Differences (DID) methods for treatment models. The results show that exporting encourages firms' employment.

Next comes the work of Gorus & Akyuz (2023). They used 1998: Q1 - 2021: Q4 data with ARDL bounds test on Turkey exports and imports and world trade uncertainty. He concluded that an increase in WTU negatively affects exports, but there is no relationship between WTU and imports.

Next is the work of Imamoglu (2022). He used annual data for 1980-2020 of Türkiye FDI and export data. He used ARDL Bound Test. For the long-run, FDI, real effective exchange rate, open ship to foreign trade and GDP of the frequently exported countries has a relationship with exports in positive way.

Hicyilmaz (2022), used Granger test for the monthly Türkiye regional data between 2002 and 2019. Empirical results show that six regions had bidirectional causality while four regions had unidirectional causality between exports and imports.

Next work in the concept of this article is Orhan et al. (2022). They suggested that, for 2014: Q1-2021: Q4 period, both the export-led growth hypothesis and the growth-led export hypothesis are valid.

Akca (2021), used Hausman-Taylor method, to find out determinants of exports from Türkiye to BRICS countries and used annual panel data for the 1993-2016 period. He discovered economic growth and liberal trade policies in BRICS countries increases Türkiye exports.

Eighth work is by Dave et al. (2021), who aimed in their work to predict Indonesia's future exports by a hybrid model integrates ARIMA and LSTM models based on their specialties. The model is an integrated machine learning model.

Next, Rahimli et al. (2021), collected data for 2000 to 2017, and Real Gross Domestic Product, The Relative Price Index and The Population of 20 countries, are included in the model. As a result, GDP increases by air exports.

Ulubeyoglu et al. (2021), studied to search a relationship between trade liberalization and economic growth of developed; developing and less developed countries. They obtained an index expressing trade liberalization using GDP, import and export data. As the result of the study, it was determined that there is positive relationship between trade liberalization and foreign trade.

Karabulut (2020), used Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) and Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) methods to test monthly data between 1992 to 2019. He discovered that there is causality in both ways between export and import. Moreover, there is cointegration between the same variables according to Engle-Granger test.

Ghauri et al. (2020), used ARIMA to forecast imports and exports for 2020. They used the annual exports and imports data of Pakistan from 2002 to 2019.

Alam (2019), predicted a time series data using ANN and ARIMA for total annual exports and imports of Kingdom of Saudi Arabia from the year 1968 to the year 2017.

Last article is by Celik (2018), who measured exchange rate volatility on exports in Turkey as measured by conditional variable variance models by ARDL for monthly data between January 1995 and January 2017.

According to the literature of ARCH & GARCH Methodology, there has been many works done to analyze fiscal and macroeconomic variables. To be examples for the literature, recent four works done with the ARCH and GARCH methodology is selected.

First, Horvath & Yurttaguler (2023) used ARCH and GARCH modeling techniques with effective exchange rate data for the period 2003-2022. According to the empirical findings, GARCH (1,1) model is the appropriate model for estimating exchange rate volatility.

Alao et al. (2023), used asymmetric empirical analysis via GJR-GARCH, FIEGARCH, HYGARCH and cDCC-GARCH techniques. They used monthly data on West Texas Intermediate oil price and industrial production indices of the Group of Seven countries for the period 1990:01 to 2019:08. They concluded that the impact of oil price volatility on output growth in the listed economies is asymmetric.

Next comes the work of Cubukcu & Emsen (2021), who study the period between 2005: Q1 and 2019: Q2 by ARDL method. Their dependent variables are the import and export of Turkey's industrial goods and industrial subsector goods and foreign direct investment (FDI) in the industrial sector and its subsectors are used as independent variable.

Last work in this article is Dumrul & Gokalp (2021), who used data for the period 1998:01-2020:01. The effect of exchange rate volatility estimated by ARCH/GARCH model on the exports of the Turkish economy is analyzed by ARDL methodology. As a result of the econometric analysis, it was found that exchange rate volatility positively affected exports.

### Research Methodology

To begin with, the monthly set of data for the period 2004: M1- 2023: M6 which is a total of 234 months is collected for the analyses. The data is composed of city-based exports in thousand USD. All the data is taken from Turkiye Exporters Assembly. (Turkiye Exporters Assembly- August 16<sup>th</sup> 2023).

Augmented Dickey-Fuller Tests, Regression, ARCH Heteroscedasticity Test, E-GARCH (1,1), Correlograms, Normality Test and Forecast and Toda Yamamoto Test are performed in E-views.



Figure.1 Model of the article

### Calculation

Table 1. Abbreviations of the variables

Description	Abbreviation
Export	export
Growth of Export at Level	G
X <sup>th</sup> lag of Growth	LXG

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests are performed. Tests conclude that G is stationary at the level. The details can be obtained from Table 2.



**Table 2:** Unit root test results

for lag (0)		Augmented Dickey-Fuller Tests		
		None	Constant	Trend & Constant
G***	Z(t)	0.0010	0.0003	0.0020
	p(t)	-3.317015	-4.471023	-4.475732
Stationarity present at ***99% confidence intervals.				

According to the outputs of ARCH Heteroscedasticity Test. It can be told that Residuals are Heteroscedastic up to eleventh lag.

**Table 3:** ARCH heteroscedasticity test

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Stat.	p-value
C ***	0.006335	0.002976	2.128542	0.0345
RESID^2(-1)	0.006895	0.071351	0.096633	0.9231
RESID^2(-2)*	0.120955	0.069068	1.751253	0.0815
RESID^2(-3)	0.058173	0.069015	0.842896	0.4003
RESID^2(-4)	-0.088370	0.068949	-1.281679	0.2015
RESID^2(-5)	-0.039945	0.068869	-0.580020	0.5626
RESID^2(-6)	0.000300	0.068952	0.004355	0.9965
RESID^2(-7)	-0.013861	0.068962	-0.200991	0.8409
RESID^2(-8)	-0.081621	0.068911	-1.184442	0.2377
RESID^2(-9)	0.111954	0.068878	1.625403	0.1057
RESID^2(-10)*	0.129391	0.069159	1.870933	0.0628
RESID^2(-11)***	0.245186	0.069276	3.539257	0.0005
RESID^2(-12)	0.043423	0.069135	0.628084	0.5307
F-stat	2.902717	p	0.0010	
Significant at *90%, **95% and ***99% confidence intervals.				

At next table; the possible models for ARCH, GARCH & E-GARCH models can be found with AIC and SIC values (Table.4).

**Table 4:** ARCH, GARCH & E-GARCH values for models

Model #	Model Specialty	Independent Variables	AIC	SIC	Description
1	ARCH (1)	L4G	-1.323880	-1.278897	Significant, Wooldridge Error
2	ARCH (1)	L6G	-1.388881	-1.343617	Significant, Wooldridge Error
3	ARCH (1)	L7G	-1.329814	-1.284408	Significant, Wooldridge Error
4	ARCH (1)	L8G	-1.294655	-1.265033	Significant, Wooldridge Error
5	ARCH (1)	L9G	-1.324422	-1.278730	Significant, Wooldridge Error
6	ARCH (1)	L10G	-1.371375	-1.325539	Significant, Wooldridge Error
7	ARCH (1)	L12G	-1.544981	-1.498852	Significant, Wooldridge Error
8	GARCH (1,1)	L12G	-1.592550	-1.531045	Significant, Ordinary error
9	E-GARCH (1,1)	L12G	-1.618732	-1.541850	Significant, Ordinary error

When AIC and SIC criteria are investigated, Model 9 is selected to be the best model. In model 9; E-GARCH (1,1) is used with L12G, without a constant. The model is significant with Ordinary Error, as seen in Table 5 and Equation 1.

**Equation 1:** The Model

$$\text{LOG(GARCH)} = C(2) + C(3) * \text{ABS}(\text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) + C(4) * \text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(5) * \text{LOG}(\text{GARCH}(-1))$$

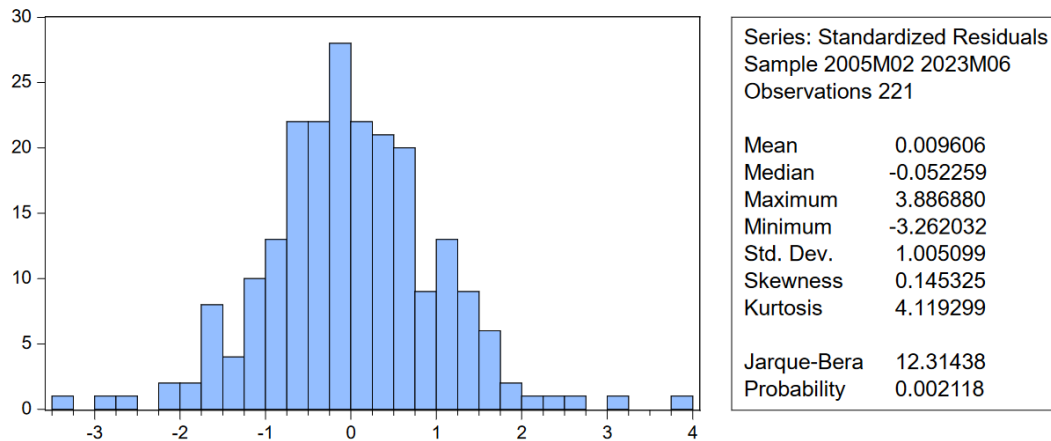
**Table 5:** E-GARCH (1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Stat.	p-value
L12G ***	0.469003	0.050278	9.328285	0.0000
<b>Variance Equation</b>				
C (2) ***	-2.419821	0.446011	-5.425480	0.0000
C (3) ***	0.591860	0.201831	2.932462	0.0034
C (4) ***	-0.236511	0.120286	-1.966240	0.0493
C (5) ***	0.563781	0.088097	6.399585	0.0000
AIC	-1.618732	SIC	-1.541850	
Significant at *90%, **95% and ***99% confidence intervals.				

As seen in Table 6; p value of the system (0.7187) shows the system residuals are not heteroscedastic.

**Table 6:** ARCH heteroscedasticity test

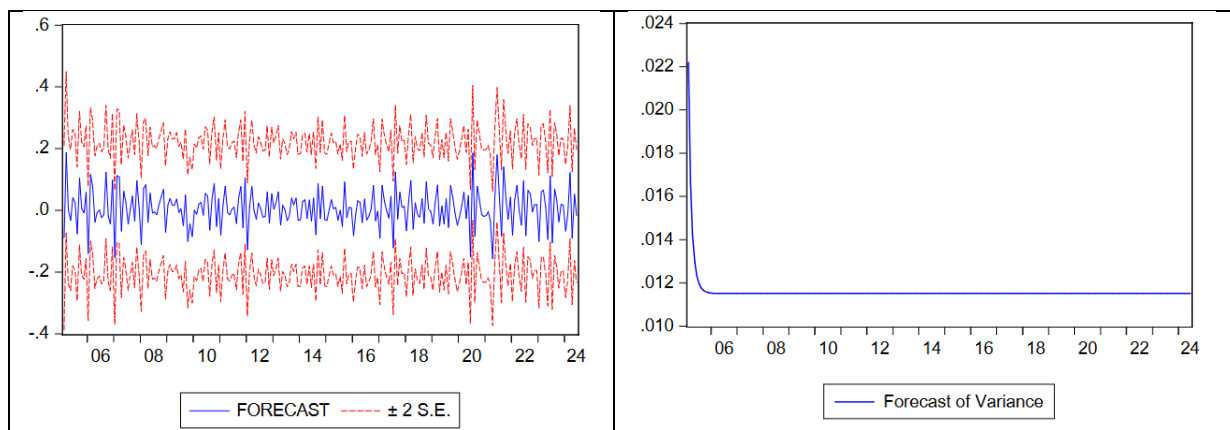
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Stat.	p-value
C ***	1.011379	0.136839	7.391016	0.0000
WGT_RESID^2(-1)	-0.024123	0.066888	-0.360651	0.7187
F-stat	0.130069	p	0.7187	
Significant at *90%, **95% and ***99% confidence intervals.				



**Figure 2.** Normalized standardized residuals

Figure 2 shows the distribution of residuals. As it can be observed from the figure and p-value, the residuals have a normal distribution.

Figure 3 shows Forecast Graphs. It can be observed that forecast, standardized errors and forecast of variance has regular figures.



**Figure 3.** Forecast graphs

**Table 7** Toda Yamamoto test

Variable	Value	Std. Error
L12G *	0.469003	0.050278
t-stat***	9.328285	
p-value	0.0000	
Significant at *90%, **95% and ***99% confidence interval.		

As for reliability analysis, according to Toda Yamamoto Test and according to t statistics, the coefficient of L12G has a coefficient that is different than zero at 99% significance level.

### Results and Discussion

According to the literature works; Dumrul & Gokalp (2021) stated that exchange rate volatility positively affected exports. Moreover, Celik (2018), discovered that exchange rate volatility and exports are cointegrated. In addition, Imamoglu (2022), concluded that exchange rate has a positive relationship with exports. All these three works, stated out that exchange rate and exports are related.

In this article, at the collection state of the data, all data is taken in the currency of United States Dollars, instead of the currency Turkish Liras. By this methodology, the risk and the volatility of the currency was eliminated at the beginning, which is a compatible argument with the related literature. Moreover, it shows that USD exchange rate and exports have similar patterns.

As a result, As Horvath & Yurttaguler (2023) used GARCH (1,1) modeling technique with effective exchange rate data for the period 2003-2022. Since it is known that USD exchange rate and exports have similar volatility from the literature; it might be a good argument to classify these two variables together and analyze them with the same model.

This work, showed out that, the optimum model to analyze Turkish Exports is E-GARCH (1,1), and the work of Horvath & Yurttaguler (2023) used GARCH (1,1) for analyzing exchange rate. In addition, the literature shows the two variable resembles each other in terms of volatility. To conclude, exports using E-GARCH (1,1) and exchange rate using GARCH (1,1) show that this work is compatible with the literature.

**Table 8** Forecast results

Time	G (Forecasted Growth %)	Export (Thousand USD)
2023M06*	-0,0366	17.622.452
2023M07	-0,1048	15.776.380
2023M08	0,0688	16.862.004
2023M09	0,0326	17.411.901
2023M10	-0,0373	16.763.068
2023M11	0,0196	17.092.283
2023M12	0,0167	17.378.294
2024M01	-0,0673	16.208.854
2024M02	-0,0144	15.976.046
2024M03	0,1219	17.924.307
2024M04	-0,0905	16.302.606
2024M05	0,0518	17.147.386
2024M06	-0,0172	16.852.825

\*Real Values

### CONCLUSION

A monthly dataset of 19,5 years; beginning from the first month of 2004 and ending in 2023 sixth month is used to perform ARCH analysis. The aim is to answer the question; "Will exports continue to grow?"

After ARCH analysis and its pre and post tests are performed, the empirical analysis showed that exports in USD currency will stay at the levels for the next twelve months.

For future works, a panel data analysis of Countries Exports and Incentives would be advised.

## REFERENCES

- Akca, E.E. (2021). Determinants of Export Flows from Turkey to BRICS Countries: The Findings from the Augmented-Gravity Model Approach. *Ekonomik Yaklaşım*, 32(118), 27-46.
- Alam, T. (2019). Forecasting Exports and Imports Through Artificial Neural Network and Autoregressive Integrated Moving Average. *Decision Science Letters*, 8(2019), 249-260.
- Alao, R.O., Alhassan, A., Alao, S., Olanipekun, I.O., Olasehinde-Williams, G.O.O & Usman, O. (2023). Symmetric and Asymmetric GARCH Estimations of the Impact of Oil Price Uncertainty on Output Growth: Evidence from the G7. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 16,5.
- Celik, R. (2018). The Effect of Exchange Rate Volatility on Export: The Case of Turkey (1995-2017). *Istanbul Journal of Economics*, 68, 181-220.
- Cubukcu, F., & Emsen, Ö.S. (2021). Examining of the Foreign Investments in Industrial Sector and subsectors have export-led or import-substituting motive in Turkey. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 69(8), 1034-1050.
- Dave, E., Leonardo, A., Jeanice, M. & Hanafiah, N. (2021). Forecasting Indonesia Exports using a Hybrid Model ARIMA-LSTM. *Procedia Computer Science*, 179(2021), 480-487.
- Dumrul, C. & Gokalp, K.H. (2021). The Effect of Exchange Rate Volatility on Export: An Econometric Analysis for the Turkish Economy. *Business and Economics Research Journal*, 13(1), 11-30.
- Ghauri, S.P., Ahmed, R.R., Streimikiene, D. & Streimikis, J. (2020). Forecasting Exports and Imports by using Autoregressive (AR) with Seasonal Dummies and Box-Jenkins Approaches: A Case of Pakistan. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 31(3), 291-301.
- Gorus, M.S. & Akyuz, M. (2023). The Impact of the World Trade Uncertainty on international Trade: the Case of the Turkish Economy. *Journal of Turkish Court of Accounts*, 34(129), 291-313.
- Hicyilmaz, B. (2022). Exports and Imports Relation: Panel Causality Analysis with Regional Data for Türkiye. *International Journal of Management Economics and Business*, 1, 208-223.
- Horvath, S.K. & Yurttaguler, I.M. (2023). Modeling Exchange Rate Volatility in Türkiye: An Empirical Research. *Journal of Economic Policy Researches*, 10(2), 435-455.
- Imamoglu, I.K. (2022). Foreign Direct Capital Investments and Export Relationship: ARDL Bound Testing Approach for the Turkish Economy. *International Journal of Economics, Business and Politics*, 6(1), 79-96.
- Karabulut, S. (2020). The Impact of Imports on Exports of Turkey. *Journal of Management and Economica Research*, 18(1), 76-90.
- Orhan, A. Emikönel, M. Emikönel, M. and Castanho, R.A. (2022). Reflections of the "Export-Led Growth" or "Growth-Led Exports" Hypothesis on the Turkish Economy in the 1999-2021 Period. *Economies*, 10 (269).
- Rahimli, E., Mammadov, I., Suleymanli, J. & Valiyev, T. (2021). Panel Data Analysis of Turkey's Air Export Demand Function. *International Journal of Economics and Management Systems*, 6,220-227.
- Tuncsiper, C. & Horoz, I. (2023). The Effect of Exports on Economic Growth Türkiye 1980 -2021. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(1), 65-72.
- Türkiye Exporters Assembly. (2023). *City based export amounts*. Retrieved August 16th, 2023, from <https://tim.org.tr/ihracat-rakamlari>.
- TURKSTAT. (2023). *Gross domestic product at current prices by expenditure approach (value, share, percentage change)*. Retrieved August 16th, 2023, from <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulusal-Hesaplar-113>.
- Ulubeyoğlu, B.F., Duran, T. & Cimat, A. (2021). Effects Of Trade Liberalization Policies Implemented in 1980-2018 Period on Turkey's Economic Performance. *Atlas Journal*, 7(38), 1413-1423.
- Zengin Tasdemir, S., Dalgic, B. & Fazlioglu, B. (2023). The Impact of Exports on Firm Employment in Türkiye. *Sosyoekonomi*, 31(57), 47-63.

# FRAKTAL-HRP: Portföy Yönetiminde Hibrit Makine Öğrenmesi Önerisi

## FRAKTAL-HRP: Hybrid Machine Learning Proposal in Portfolio Management

### Umut Uyar

Pamukkale Üniversitesi, uuyar@pau.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6217-8283

### Melike Yavuz

Sorumlu Yazar, Pamukkale Üniversitesi, melikeyavuz12@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6958-5420

### ÖZET

Finansal piyasalarda her zaman çözülmeyi bekleyen belirsizlik problemi, piyasaların olağanüstü olaylarla karşılaşması durumunda riskin beklenenden yüksek olmasına sebep olmaktadır. Yatırımcılar, belirsizlik ortamında risk algılarına göre yatırım yönetimi için yarım yüzyıldan uzun bir süredir Markowitz (1952) tarafından önerilen ortalama-varyans yöntemini kullanmaktadır. Ancak yöntem kullanımda olduğu süre boyunca önemli eleştirilerle karşılaşmıştır. Bu eleştirilerden en dikkat çeken de konsantrasyon problemidir. Bir optimizasyon metodu olan bu yöntem, yatırım setindeki sınırlı sayıda varlığa yatırım yapılmasını önermektedir. Bu öneri olağanüstü piyasa koşullarında ciddi kayıplara neden olabilmektedir. Sorunun çözümü için De Prado 2016 yılında bir makine öğrenmesi metodu olan "Hiyerarşik Risk Paritesi"ni önermiştir. Yöntem konsantrasyon problemi için başarı sağlmasına rağmen, farklı piyasa koşullarında ortalama-varyans metoduna karşı sınırlı başarı elde edebilmiştir. Bu çalışma Hiyerarşik Risk Paritesi yöntemini, fraktal piyasa hipotezi çerçevesinde, hibrit makine öğrenmesi mantığı ile geliştirmekte ve FRAKTAL-HRP yöntemini önermektedir. Önerilen yöntemin başarısını test etmek amacıyla çalışmada, Frankfurt Borsası'nda uygulama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre FRAKTAL-HRP, minimum varyans portföyüne göre 172 günlük yatırım döngülerinde üstün performans sergilemektedir. Bulgular, yöntemin yatırımcıların kullanımına sunulabileceğini ve olağanüstü piyasa koşullarında konsantrasyon problemini çözebileceğini işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Makine Öğrenmesi, Hiyerarşik Risk Paritesi, FRAKTAL-HRP, Portföy Yönetimi, DAX

### ABSTRACT

The problem of uncertainty, which is always waiting to be solved in financial markets, causes the risk to be higher than expected in case the markets face extraordinary events. Investors have been using the mean-variance method proposed by Markowitz (1952) for more than half a century to manage their investments according to their risk perceptions under uncertainty. However, the method has faced significant criticisms throughout its use. The most prominent of these criticisms is the concentration problem. This method, which is an optimization method, recommends investing in a limited number of assets in the investment set. This recommendation can cause serious losses in extreme market conditions. To solve the problem, De Prado proposed a machine learning method called "Hierarchical Risk Parity" in 2016. Although the method was successful for the concentration problem, it had limited success against the mean-variance method under different market conditions. This paper improves the Hierarchical Risk Parity method with hybrid machine learning logic within the framework of fractal market hypothesis and proposes the FRACTAL-HRP method. In order to test the success of the proposed method, in the study was applied on the Frankfurt Stock Exchange. According to the findings, FRACTAL-HRP outperforms the minimum variance portfolio over 172-day investment cycles. The findings suggest that the method can be made available to investors and can solve the concentration problem under extreme market conditions.

**Keywords:** Machine Learning, Hierarchical Risk Parity, FRACTAL-HRP, Portfolio Management, DAX

### GİRİŞ

Gelecekte belirli bir düzeyde getiri elde etme beklentisi ile bireysel yatırımcılar, araçlar ve fon yöneticileri farklı sektör- lere yönelik yüklü tutarlarda yatırım yapmaktadırlar. Yapılan bu yatırımlar göz önünde bulundurulduğunda, ekstra getiri elde etme beklentisi ve piyasadaki olası belirsizlikleri (riskleri) minimize etmek için en uygun yatırım alternatiflerinin seçimi ön plana çıkmaktadır. Fakat, finansal piyasalarda finansal varlıklar sistematik ve sistematik olmayan birçok değişkenden etkilendiği için varlıkların fiyatlarını öncesinde tahmin etmek zor olup, yapılan yatırımlar üzerinden beklenen getiri için göz ardı edileme-

yecek ölçüde risk söz konusudur. Dolayısıyla, yatırımcılar yapacak oldukları yatırımlar için beklenen getirilerini artırmak, riski ise azaltmak isterler. Başka bir ifade ile bir taraftan getirilerini maksimize etmek isterken diğer taraftan da risklerini minimize etmek isterler. Bu sebeptedir ki tek bir finansal varlığa yapılacak olan yatırımın düşük bir getiri veya yüksek bir riske sahip olabileceği gerçeği, yatırımların farklı ağırlık yüzdeleri verilerek oluşturulduğu bir yatırım sepeti (portföy) olarak kabul görme eğilimi yaygınlaşmıştır. Getiri ve risk faktörleri göz önüne alındığında yatırım kararlarının nasıl ve neye göre verileceği konusu, finans alanının önemli konuları arasında yerini almıştır. Finansal piyasalardaki faaliyetlerin yoğunluk kazanmasıyla da finansal varlıkların çeşitlenmesi ve bu varlıkların alım satımına ilişkin vergi, işlem gideri vb. maliyetlerin dikkate alınması, yatırımların seçimi ve yönetimini gün geçtikçe daha da önemli bir mesele haline getirmiştir.

İktisat teorisinde geleneksel portföy yönetimi, yatırım sepetleri olarak ifade edilen portföylerin sahip oldukları risklerin azaltılması için niteliksel olarak yatırım araçlarının sayılarının artırılması gerekliliği şeklinde algılanmaktadır. Bahsi geçen bu yöntemin yetersizlikleri 1950'li yılların başlarında Markowitz (1952) tarafından ortaya konularak, portföyde yalnızca niteliksel bir varlık artışının riskin dağıtılmasına olanak sağlarken; varlıkların kendi aralarındaki ilişkinin de göz önünde bulundurulmasının asıl çözüm olacağını ileri sürmüştür. Markowitz ile birlikte portföy yönetimi konusu, yatırım sepetindeki varlıkların getiri oranları ile bu varlıkların birbirleriyle olan ilişkileri üzerinden farklı risk seviyelerini belirleyen kovaryans matrislerini kapsayan bir meseleyle dönüşmüştür. Bahsi geçen meselenin çözümüne yönelik olarak belli bir beklenen getiri düzeyi için portföye ait riskin en aza indirilmesini sağlayacak varlıkların seçilmesini ve bu varlıklara yapılacak yatırım miktarının belirlenmesi amacı portföy optimizasyonu kavramını oluşturmuştur. Portföy teorisi alanında devrimsel bir niteliğe sahip olan ortalama-varyans optimizasyonu, finans alanında modern portföy teorisi olarak adlandırılmıştır.

Modern portföy teorisi ile ilgili birçok çalışma yapılmış olup, yapılan çalışmalarda teorinin pratikte başarılı olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu teori temelinde çeşitlendirmeye dayalı olsa da az sayıda varlığı içeren portföylerin optimal portföy oldukları saptanmıştır. Portföylerin ise bu şekilde az sayıda varlıktan oluşması, dinamik piyasa koşullarında yatırımcıların beklenen getiriden önemli ölçüde sapmasına sebebiyet vermektedir (Jobson ve Korkie, 1980; Michaud, 1998). Bahsi geçen sorunun çözümüne ilişkin araştırmacılar birçok yöntem geliştirmiş olsalar da bu yöntemlerin başarılı ve başarısız olduğu durumlar olmuştur (Jorion, 1985; 1986; Frost ve Savarino, 1986; Michaud, 1989; Best ve Grauer, 1991; Ledoit ve Wolf, 2003; De Miguel ve diğ., 2005; Bera ve Park, 2008). Daha açık bir ifade ile optimal portföyler oluşturmak için daha fazla çeşitlendirme yapıldığı durumlar istikrarsız portföylerin oluşmasına sebep olmuştur. Bu nedenle sorunun çözümüne ilişkin geliştirilen yöntemler, yeni sorunların oluşmasına sebep olarak, yapılan çözüm önerilerinin faydasını ortadan kaldırmıştır. Çözüm önerilerinin optimal portföyleri daha da problemlile hale getirmesi ve çeşitlendirmenin sağlanamaması durumunu De Prado (2018) "Markowitz'in Laneti" olarak adlandırmıştır. Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile birlikte De Prado (2016; 2018), bilgisayar yazılımlarının Markowitz'in lanetine çözüm olabileceği konusunda farklı bir bakış açısı ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, çizge kuramı ve makine öğrenmesi arayıcılığıyla "Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP)" yöntemi ile portföy optimizasyonu yapılabileceğini göstermiştir. Markowitz'in portföy optimizasyonu metodunda, eşit yatırım olasılığı bulunan varlıklar, HRP yönteminde, hiyerarşik bir yatırım olasılığına sahip olmaktadır. De Prado (2016) çalışmasında, HRP ile Minimum Varyans ve Ters Varyans optimizasyon yöntemlerini karşılaştırmış ve HRP'nin diğer yöntemlere göre üstün olduğunu belirtmiştir. Diğer yandan, HRP konsantrasyon problemini çözse de her koşulda başarılı olamamaktadır (Uyar, 2019). Bu sebeple, finansal piyasalarda olağanüstü piyasa koşullarının da varlığını vurgulayan fraktal yapıların da dikkate alınarak yöntemin geliştirilmesi tasarlanmıştır. Bu çalışma "Fraktal Hiyerarşik Risk Paritesi (FRAKTAL-HRP)" yöntemini finans literatürüne kazandırmayı amaçlamaktadır. Yöntem, hibrit makine öğrenmesi öğretisi kullanılarak HRP'yi geliştirmeyi ve ortalama-varyans metoduna karşı üstünlük elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, belirli yatırım döngülerinde kendini güncelleyen dinamik yapıda portföyler oluşturulmuş ve yöntem test edilmiştir.

Geliştirilen hibrit makine öğrenmesi yönteminin test edilmesi için, Frankfurt Borsası'nda (DAX30) 4 Ocak 2018 ile 19 Haziran 2023 tarihleri arasında işlem gören hisse senetlerine ait günlük getiri verileri kullanılmıştır. Analizler için yapılan simülasyonlar sonucunda her 172 günde bir yenilenen dinamik yapıda portföyler üretilmesi kararlaştırılmıştır. Önerilen yöntem minimum varyans portföyü ile Sharpe rasyosu kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın izleyen bölümünde literatür araştırmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde analize ilişkin metodoloji detaylı bir şekilde ele alınırken, dördüncü bölümde ise analizlerde kullanılacak olan veri seti bulunmaktadır. Beşinci bölümde bulgular ve yorumlarına, en son bölümde ise sonuç kısmına yer verilmiştir.

### **Literatür Araştırması**

Finansal piyasalarda, tek bir finansal varlığa yapılacak olan yatırımın düşük bir getiri veya yüksek bir riske sahip olabileceği gerçeği, yatırımların farklı ağırlık yüzdeleri verilerek oluşturulduğu bir portföy olarak kabul görme eğilimi yaygınlaşmıştır.

Bu sebeple, ekstra getiri elde etme beklentisi ve piyasadaki olası belirsizlikleri (riskleri) minimize etmek için en uygun yatırım alternatiflerinin seçimi, 1950'li yıllardan bu yana gündemde olan ve araştırmacılar tarafından incelenen bir konu haline gelmiştir. Söz konusu çalışmalarda, yatırım kararlarının nasıl ve neye göre verileceği hususunda birçok yöntem ve model kullanılarak araştırmacılar tarafından tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bahsi geçen yöntemlerden en ünlüsü Markowitz'in geleneksel portföy yaklaşımı olup, bu yöntemle ilgili sorun, tahmin hataları ve tutarsızlıkların yaşanması durumu optimum portföylerin oluşumunu sağlayacak çözümlere ilişkin yeni yöntemlerin gelişmesine olanak tanımıştır. Bu sorunları çözmek adına ilk olarak De Prado (2016), makine öğrenmesi temelli olan Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP) modelini geliştirmiştir. HRP'nin, portföy optimizasyonu üzerine yapılan uyarlamaları oldukça yeni ve güncel bir alan olarak ilgi görmektedir.

Hiyerarşik Risk Paritesi'ne ilişkin literatür araştırması iki grup halinde incelenmeye çalışılmıştır. İlk grupta, portföy optimizasyonu temelinde diğer yöntemler ile orijinal HRP'nin performansını karşılaştıran çalışmalara yer verilmiştir. İkinci grupta ise, HRP'nin geliştirilmesi ve/veya değiştirilmesi yolu ile elde edilmiş portföylerin performanslarının incelendiği çalışmalara odaklanılmıştır.

Hiyerarşik Risk Paritesi algoritmasının ortaya atılmasından sonra, finans literatüründe büyük ses getirmiş ve algoritmanın performansının başarılı ya da başarısız bulunduğu birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan birisi olan İspanyol iktisatçı De Prado (2016; 2018) tarafından geliştirilerek yeni bir portföy tasarım yöntemi olarak sunulan çalışmada, HRP algoritması portföy ağırlıklarında hiyerarşik bir yapı tanımlayarak, kovaryans matrisinde yer alan bilgilere dayalı olarak çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturmak için çizge kuramı ve makine öğrenimi tekniklerini uygulamıştır. Çalışmada yapılan Monte Carlo deneyleri, HRP'nin Markowitz'in Kritik Doğru Algoritması (CLA) ve Ters Varyans (IVP) kullanılarak oluşturulan portföylere göre daha düşük örneklem dışı varyans sağladığını göstermektedir. Ayrıca, HRP'nin geleneksel yöntemlere kıyasla örneklem dışı daha az riskli portföyler ürettiği bulunmuştur. Liutov (2018), 1990-2017 yılları arası çok dönemli portföy optimizasyon problemini ele almıştır. Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi'nin (DJIA) 30 hissesi için minimum varyans optimizasyonu ve HRP yaklaşımını kullanarak hangi analiz yönteminin daha başarılı olacağını saptamak istemiştir. Daha az riskli ve daha istikrarlı olduğu için HRP yaklaşımının riskten kaçınan yatırımcılar için minimum varyans optimizasyonundan daha cazip olduğu sonucunu elde etmiştir. Uyar (2019) ise, Temmuz 2005 ile Haziran 2017 dönemleri arasında Borsa İstanbul Tüm Endeksi, Frankfurt Borsası ve Londra Borsası'nda işlem gören hisse senedi verilerinin Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP) metodu ile portföy performanslarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, HRP metodunun Borsa İstanbul Tüm Endeksi ve Londra Borsası'nda olumsuz yönde performans sergilerken, Frankfurt Borsası için olumlu şekilde performans sergilediği görülmüştür. Jain ve Jain (2019), Hindistan Ulusal Menkul Kıymetler Borsası'nın NIFTY 50 endeksini oluşturan bireysel hisse senetlerini kullanmışlardır. Makine öğrenimi tabanlı olan HRP'nin uygun bir kovaryans tahmin modeli altında geleneksel yöntemlerden daha iyi performans gösterip göstermediğini incelemek istemişlerdir. Performansların anlamlı olup olmadığını belirlemek için Hansen SPA testini kullanmışlardır. HRP, kovaryans matrisi tahmin yöntemlerinden Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) yöntemi kullanıldığında portföylerin her zaman önemli ölçüde daha iyi performansa ulaştığı ortaya çıkmıştır. Mooney ve diğ. (2019), Quandl, Investment.com vb. birçok kaynaktan 5 alt sektöre bölünmüş emtia, ABD doları karşısında 5 döviz kuru ve 4 emtia endeksi verilerini toplamıştır. İyi çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturmak için portföydeki varlıkların optimum ağırlığını bulmak üzere eşit ağırlıklandırma, ters varyans ağırlıklandırması, ortalama varyans, minimum varyans ve HRP üzerinden 8 farklı yöntem kullanmışlardır. Bu yöntemlerden HRP'nin, daha iyi bir pay oranı ile iyi çeşitlendirme sağladığı görülmüştür. Barziy ve Chlebusa (2020), 1 Ocak 2007 ile 20 Aralık 2019 tarih aralığındaki farklı bölge ve sektörlerin hisse senetleri ile tahvil ve emtiaları temsil eden 32 tane Borsa Yatırım Fonu (ETF) ele alınmıştır. Kullanılan veriler Kibot veri sağlayıcısından satın alınmıştır. HRP, ters varyans paritesi, CLA ve ortalama varyans algoritmalarının performansı test edilmek istenmiştir. Sonuçlar, HRP algoritmasının daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir. Bechis'in (2020) çalışmasındaki temel amaç, HRP tabanlı portföylerin risk ve performans ölçütleri açısından geleneksel portföylerden daha iyi performans gösterip göstermeyeceğini araştırmaktır. Veriler, DJIA ve ABD piyasalarındaki ana endeksi takip eden en likit 15 ETF'den oluşmaktadır. HRP ile kıyaslayabilmek için minimum varyans portföyü, CLA, ters varyans portföyü, eşit ağırlıklı portföy ve Rastgele Ağırlıklı portföy (RDM) kullanılmıştır. Hem Dow Jones Endeksi'nin hem de ETF'lerin HRP portföyleri için çok iyi getiri dağılımı sergiledikleri tespit edilmiştir. Bu durum, HRP'nin daha iyi bir risk çeşitlendirmesine izin verdiği anlamına gelmektedir. Duarte ve De Castro (2020), Aralık 2005 ile Nisan 2020 dönemine ait Brezilya Menkul Kıymetler Borsası verilerini klasik Markowitz modeli olan ortalama varyans modeli ve HRP modeli ile test etmeyi amaçlamışlardır. Farklı k değerlerine sahip k-medoids bölümlü kümeleme algoritmasını kullanmışlardır. Diğer portföylerle karşılaştırıldığında ortalama varyans modeli ile elde edilen portföylerin çok yüksek oranda birkaç varlık üzerinde yoğunlaştığı, daha az çeşitlendirmeye sebebiyet verdiği görülmüştür. Fernandes ve diğ. (2020), 2002 ile 2020 tarihleri arasındaki Brezilya ve 1994 ile 2020 tarihleri arasındaki ABD piyasa verilerini kullanarak, iyi performans gösteren portföyler oluşturmayı amaçla-

mişlardır. Daha büyük korelasyon matrislerinin verimli bir şekilde analiz edilebilmesi için Cauchy İntegral Risk Paritesi (CIRP) algoritması kullanılmıştır. CIRP'nin, mevcut geleneksel tekniklerden ve makine öğrenimi tekniklerine dayanan HRP'den daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Xiong (2020), 8 Haziran 2009'dan 30 Ağustos 2019'a kadar DJIA'daki 30 hisse senedinin getirisini ele almıştır. Çalışmasında yeni portföyler tasarlamak için bir dizi bölümlenme algoritması önermiştir. Bölümlerin öz portföyleri bağımsız olarak oluşturulmuştur. Daha sonra, öz portföyler N-varlık portföylerini hiyerarşik olarak tasarlamak için kullanılmıştır. ABD hisse senetleri için önerilen portföylerin performansını geleneksel öz portföyler, piyasa portföyleri, minimum varyans portföyü, ters varyans portföyü, HRP dahil olmak üzere diğer N-varlıklı portföy türleri ile karşılaştırılmıştır. Önerilen yöntem kullanılarak tasarlanan N-varlık portföylerinin, önemli ölçüde diğerlerinden daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. Burggraf (2021), 1 Ocak 2015 ve 1 Kasım 2019 dönemi için günlük kripto para birimi fiyatlarını analiz etmiştir. Geleneksel risk minimizasyon yöntemleri ile HRP algoritmasının performansını kıyaslamayı hedeflemiştir. HRP'nin daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir. Dolayısıyla çalışmanın sonucu, kripto para birimi yatırımcılarının portföy riskini yönetmelerinde yardımcı olabilecek potansiyel bir risk yönetimi aracı olarak HRP'yi kullanabileceklerini ortaya koymuştur. Fazli ve diğ. (2021) çalışmalarında portföy varlık seçimi aşamasında kullanılan diğer algoritmalarından daha iyi performans gösterebilecek yeni bir portföy seçim yöntemi sağlamayı amaçlamışlardır. Temsil Portföyü Seçimi (RPS) adlı bu yeni yöntemde, çeşitlendirmeyi artırmak adına portföy seçimi için temsili öğrenme ve kümeleme algoritmaları kullanılmıştır. Sonuç olarak, ortalama varyans optimizasyonu, Kritik Doğru Algoritması ve HRP gibi yaygın olarak kullanılan portföy optimizasyon algoritmalarının RPS'den yararlanabileceği görülmüştür. Ayrıca, RPS tarafından oluşturulan portföylerin genel olarak rakiplerine göre daha yüksek getiri sağladığı da tespit edilmiştir. Jaeger ve diğ. (2021), Eşit Risk Katkısı (ERC) ile HRP'yi kıyaslamak istemişlerdir. Ampirik veri seti, 20 yıl boyunca 17 hisse senedi endeksi, devlet tahvili ve emtia vadeli işlem piyasasından oluşmaktadır. HRP ile ERC karşılaştırıldığında, HRP'nin oynaklık hedefi ile daha iyi eşleştiği görülmüştür. Mercader Pérez (2021), yeni bir portföy optimizasyon yöntemi olan HRP algoritmasının belirli boyutlarda geleneksel modellerden daha iyi performans gösterip göstermeyeceğini analiz etmek istemiştir. HRP'nin performansını, beklenen getiri, oynaklık, Sharpe oranı, maksimum düşüş ve çeşitlendirme oranı açısından minimum varyans ve risk paritesi gibi klasik yöntemler ile karşılaştırmıştır. HRP'nin, beklenen getiri ve düşüşü en aza indirmede üstün sonuçlar gösterdiğini bulgulamıştır. Noerahan (2021), çalışması Ocak 2010'dan Aralık 2021'e kadar olan KOMPAS100 hisse senetleri ve tahvil getirilerine dayanmaktadır. Klasik ortalama varyans optimizasyonu ve HRP olmak üzere iki portföy ağırlık optimizasyon yönteminin performansları değerlendirilmek istenmiştir. Sonuçlar, hiyerarşik risk paritesi ile optimum portföylerin oluşturulabileceğini göstermiştir. Sen ve diğ. (2021a), Hindistan hisse senedi piyasasının sekiz sektörü için CLA ve HRP algoritması olmak üzere iki algoritmayı kullanarak portföyler tasarlamak istemişlerdir. Portföyler, 1 Ocak 2016 ile 31 Aralık 2020 hisse senedi fiyat verileri kullanılarak tasarlanırken; 1 Ocak 2021 ile 26 Ağustos 2021 tarihleri arasındaki veriler üzerinden de test edilmiştir. Portföyler, sektör bazlı olarak en yüksek Sharpe oranına sahip portföyü belirlemek için hem eğitim hem de test verileri üzerinde geriye dönük teste tabi tutulmuşlardır. Çalışmanın sonuçları, CLA algoritmasının performansının eğitim verilerinde üstün olduğunu, diğer bir ifade ile daha yüksek bir Sharpe oranı sağladığını göstermiştir. HRP algoritması için ise, test verilerinde CLA algoritmasından daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Ferretti (2022), varlıklar arasındaki korelasyonu ölçmek için geleneksel Pearson korelasyonunun yanı sıra, Detrended Çapraz Korelasyon Analizi (DCCA) ve Detrended Kısmi Çapraz Korelasyon Analizi (DPCCA) gibi farklı ölçümleri kullanmıştır. Varlıkları kullanılan korelasyon ölçümlerine dayalı olarak karmaşık bir ağ oluşturan ve birbiriyle ilişkili varlıkların topluluklarını tespit etmek için modülerliği kullanan, Naive Ağ Modülerliğine Dayalı Tahsis (NetMod) adı verilen yeni bir portföy tasarım yöntemi sunmayı hedeflemiştir. Yeni yöntem ile CLA, ters varyans portföyü, HRP'yi karşılaştırmıştır. Gauss modeli, Geometrik Brown hareketi, Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH), Otoregresif Kesirli Entegre Hareketli Ortalama (ARFIMA) ve değiştirilmiş ARFIMA modelleri kullanılarak sentetik zaman serileri oluşturmuştur. Sonuçlar, önerilen yöntemin birçok senaryoda son teknoloji yaklaşımlardan daha iyi performans sergilediğini göstermiştir. Kaczmarek ve Perez (2022), beklenen fazla getirilerin kesitini tahmin etmek için rastgele orman makine öğrenme aracını uygulamışlardır. S&P500 ve STOXX600 hisselerinin getirilerini kullanarak portföy ağırlığı oluşturmaya yönelik ortalama varyans, HRP ve 1/N olmak üzere üç farklı tekniği karşılaştırmışlardır. Hem ortalama varyansın hem de HRP optimize edicilerin, 1/N tekniğinden daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, HRP optimize ediciler ile bir makine öğrenme aracıyla oluşturulan portföylerin riske göre ayarlanmış getirisini artırabileceğini kanıtlamışlardır. Kim ve diğ. (2022), Öklid mesafesini iyileştirmeyi amaçlayan üç mesafe tabanlı portföy birleştirme algoritması geliştirmişlerdir: Mesafeye Dayalı Portföy Kombinasyonu (DPc), Mesafeye Dayalı Varlık Kombinasyonu (Dac) ve Sistemik Hatalarla Mesafeye Dayalı Varlık Kombinasyonu (Dac-S). Algoritmalar, büzülme yöntemiyle benzer yaklaşımlar kullanmakta olup, Öklid mesafesini yeni bir kalibrasyon kriteri olarak kullanarak farklı ağırlıklandırma şemaları kullanmışlardır. 11 tane endeks için, yatırımın başında en büyük piyasa değerine sahip 10 varlık seçilerek, önerilen algoritmaların örnek dışı performansını beş kıyaslama portföy modeli ile karşılaştırmışlardır. Sonuçlar, mesafeye dayalı portföy birleştir-



me algoritmalarının ortalama varyans modeli, minimum varyans modeli, pazar değeri ağırlıklı model, 1/N ve HRP gibi karşılaştırmalı portföy modelinden daha yüksek Sharpe oranı ve daha küçük Öklid mesafeleri elde ettiğini göstermiştir. László'nun (2022), çalışmasının amacı minimum varyans portföyünü, sentetik veriler üzerinde Yeniden Örnekleme (RES) ve Altküme Yeniden Örnekleme (SRES) değişkenleri ile karşılaştırmaktır. Örnek içi ve örnek dışı portföy oynaklıklarının Ortalama Karekök Sapması (RMSE) değerleri, SRES algoritmasının minimum varyans portföyü ve RES stratejilerinden daha sağlam olduğunu göstermiştir. Ardından, bu üç Markowitz tipi algoritma gerçek finansal verileri kullanan HRP stratejisiyle karşılaştırılmıştır. HRP yöntemi, Yıllık Büyüme Oranı (CAGR) ve devir hızı göstergeleri dikkate alındığında iyi performans göstermiştir. Ayrıca, SRES'nin çeşitlendirme yeteneğinin minimum varyans portföyü ve RES'den daha iyi ve gözlem sayısı arttıkça HRP ile benzer değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. Long ve diğ. (2022), optimizasyon sonuçlarının aşırı konsantrasyonunu ve aşırı tekdüzeliğini önleyerek çeşitliliği ve kararlılığı sağlamak için çizge kuramı ve makine öğrenimini kullanan HRP modelini, minimum varyans modeli ve ters varyans portföyü modeli ile karşılaştırmak istemişlerdir. 2016'dan 2020'ye kadar olan Çin endüstri verilerini kullanmışlardır. Sonuç olarak, Monte Carlo simülasyonu HRP modelinin diğer modellerden daha iyi örneklem dışı model olduğunu doğrulamıştır. Nourahmadi ve Sadeqi (2022), çalışmalarında Tahran Menkul Kıymetler Borsası için Hiyerarşik Risk Paritesi makine öğrenimi tekniğini ve geleneksel varlık tahsisi yaklaşımı olan minimum varyans yaklaşımı ile kıyaslamak istemişlerdir. 2018'den 2020'ye kadar 760 işlem günü için borsaya kote 30 işletmenin kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Analiz sonuçları, HRP yaklaşımının minimum varyans yaklaşımından daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir. Padovan (2022), HRP, Global Minimum Varyans (GMV) ve Kısıtlanmış Global Minimum Varyans'ın (C-GMV) performanslarını karşılaştırmayı hedeflemiştir. Genel olarak, GMV portföyü tarafından sağlanan ağırlıkların tahsisinin yoğunken, HRP tarafından sağlanan ağırlıkların tahsisinin çeşitlendirilmiş olduğu görülmüştür. Hem özel hem de sistemik şokların olduğu durumda, GMV'nin konsantre olma durumu şoklara maruz kalma oranının yükselmesine sebebiyet vermiştir. HRP'nin ise, daha çeşitli dağılıma sahip olması durumu şoklardan daha az olumsuz etkilenmesini sağlamıştır. Sen (2022), Hindistan borsasının yedi önemli sektörü için Pekiliştirmeli Öğrenme (RL) ve HRP portföy tasarımı yaklaşımlarını test etmeyi istemiştir. 1 Ocak 2016'dan 31 Aralık 2020'ye kadar olan hisse senedinin geçmiş fiyatları kullanılarak portföyler oluşturulmuştur. Portföylerin geriye dönük testi, hem eğitim dönemi (1 Ocak 2010-31 Aralık 2020) hem de test dönemi (1 Ocak 2021-30 Eylül 2021) için yapılmıştır. Test verilerinde RL portföyü yedi sektörden dördü için daha yüksek Sharpe oranları verirken; HRP'nin altı sektör için RL'den daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Shahbazi ve Byun (2022) tarafından, HRP ve RL tekniği olarak adlandırılan varlık tahsis yöntemi kullanılarak kripto para ağının risk yönetimi sağlanmak istenmiştir. Veriler, 2017'den 2020'ye kadar olan günlük kripto para birimi fiyatlarından oluşmakta olup, coinmarketcap web sitesinden elde edilmiştir. Sonuçlar, HRP'nin en iyi risk-getiri dengesini sağladığını göstermiştir. Ciciretti ve Bucci (2023), klasik varlık tahsisinin sınırlamalarının üstesinden gelebilen ve yüksek oynaklık dönemlerinde gelişmiş sistematik riske karşı bir savunma mekanizması sağlayan çizge kuramı tabanlı yeni bir portföy optimizasyon yöntemi olan Rejim Değiştirme Kümelenmiş Minimum Yayılan Ağaç İç İçe Optimizasyonu'nu (RS-CMSTNO) ileri sürmüşler ve etkinliğini test etmek istemişlerdir. RS-CMSTNO'yu Kümelenmiş Minimum Yayılan Ağaç İç İçe Optimizasyonu (CMSTNO), HRP, Maksimum Sharpe Oranı (MSR), minimum oynaklık portföyü ile karşılaştırmışlardır. Ağırlık stabilitesi ve konsantrasyonu açısından, RS-CMSTNO, CMSTNO ve HRP'nin MSR ve MSV'ye kıyasla daha istikrarlı ve daha iyi çeşitlendirilmiş portföyler ürettiği görülmüştür. Son olarak, RS-CMSTNO'nun riske göre ayarlanmış performans açısından rakip yöntemlerden daha iyi performans gösteren iyi çeşitlendirilmiş ve istikrarlı portföyler ürettiğini ve daha düşük portföy basıncı elde ederek kuyruk riskini azalttığını tespit etmişlerdir. Sen ve Dutta (2023), Hindistan hisse senedi piyasasının yedi sektöründe HRP algoritması ve Öz Portföy (EIGEN) olmak üzere iki yaklaşım kullanarak portföy optimizasyonuna sistematik bir yaklaşım getirmek istemişlerdir. Portföyler, 1 Ocak 2016'dan 31 Aralık 2020'ye kadar olan tarihsel hisse senedi fiyatlarına ilişkin iki yaklaşım izlenerek oluşturulmuştur. Portföy performansları, 1 Ocak 2021 ile 1 Kasım 2021 arasındaki test verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Portföylerin test sonuçları, incelenen sektörlerin çoğu için hem eğitim hem de test verilerinde HRP portföyünün performansının EIGEN'den daha üstün olduğunu, daha yüksek Sharpe oranları verdiğini göstermiştir.

Literatür araştırmasının ikinci grubu olarak Hiyerarşik Risk Paritesi algoritmasının geliştirilmesi ve/veya değiştirilmesi yolu ile elde edilmiş ilişkilerin incelendiği çalışmalara yer verilmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Portföy optimizasyonuna yönelik geleneksel yöntemlerin eksikliklerini gideren bir yaklaşım sunmak isteyen Alipour ve diğ. (2016), varlıkların hiyerarşik yapısından yararlanmak için farklı ülkelerin hisse senetleri ve tahvillerinin yanı sıra petrol, buğday ve altın gibi emtialar dahil olmak üzere otuz sekiz farklı vadeli işlem sözleşmesinden oluşan bir evrene odaklanmışlardır. Ayrıca, DJIA'yı oluşturan otuz hisse senedi ele alınmıştır. Analiz aşamasında yöntem olarak; minimum varyans optimizasyonu, IVP, HRP ve Hiyerarşik Risk Paritesi'nin kuantum uyarlamalı (QHRP) versiyonu kullanılmıştır. QHRP'nin tercih edilme sebebi ise, hiyerarşik kümeleme ağaçları oluştururken kümeler arasındaki korelasyonun göz ardı edilmesinden kaynaklanan bilgi kaybını en aza indirerek daha iyi performans sağlamasıdır. Sonuçlar, vadeli işlem sözleşmeleri için QHRP'nin bu konuda test edilen tüm alternatif yöntemler-

den daha iyi performans sergilediğini göstermiştir. Ek olarak, DJIA üzerinde QHRP'nin risk azaltma açısından hem ters varyans paritesi hem de HRP'den önemli bir farkla daha iyi performans gösterdiğini, ancak minimum varyans optimizasyonu ile aynı olduğunu göstermektedir. Raffinot (2018), Avrupa ve ABD'deki 18 tane farklı endeks verisi ve S&P500 listesinde yer alan 365 tane hisse senedi verisi üzerinden optimal portföyler oluşturmayı hedeflemiştir. HRP ve Hiyerarşik Kümeleme Temelli Varlık Tahsisi (HCAA) üzerine inşa ettiği Hiyerarşik Eşit Risk Paylı Portföy (HERC) metodunu geliştirmiştir. Makine öğrenmesi temelli bir yaklaşım olan HERC, risk ölçütleri açısından koşullu riske maruz değer (CVaR) ve koşullu risk düşüşü (CDaR) şeklinde ikiye ayrılmıştır. Ampirik sonuçlar, HERC portföylerinin özellikle CDaR'ye dayalı olanlar olmak üzere, istatistiksel olarak daha iyi riske göre ayarlanmış performanslar elde ettiğini vurgulamıştır. Jothimani ve Başar Bener'in (2019) çalışmalarında, Ocak 2007'den Aralık 2016'ya kadar değişen 10 yıllık bir süre için Toronto Menkul Kıymetler Borsası'ndaki işletmelerden 10 ana sektörü kapsayan yaklaşık 250 işletmenin dahil olduğu TSX bileşik endeksini içeren hisse senetlerini test etmişlerdir. Portföy optimizasyonu için Tarihsel Korelasyona Dayalı Hiyerarşik Risk Parite modeli (HRP-HC) ve Gerber İstatistiklerine Dayalı Hiyerarşik Risk Parite modeli (HRP-GS) olmak üzere iki risk parite modeli önerilmiştir. Önerilen HRP-GS modelinin HRP-HC modelinden daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. İyî tahsis edilmiş portföyler için Pfitzinger ve Katzke (2019), ağırlıkları bölme yaklaşımıyla ilgili olarak geliştirilmiş bir HRP metodunu ortaya koymuşlardır. Hiyerarşik kümeleme ile ilgili olarak Bölücü Analiz (DIANA) ve Aglomeratif İç İçe Yerleştirme (AGNES) olmak üzere iki farklı yaklaşım sunmuşlardır. DIANA, nesnelere evreninin tek bir kümede yer aldığı ve ardından yinelemeli olarak alt kümelere bölüdüğü yukarıdan aşağıya bir yaklaşımı içermekte olup, DHRP etiketli bir model elde edilmiştir. Daha sonra modeli detaylandırmak için yarı köşegenleştirme adımında optimizasyon problemini çözmek için genetik permütasyon algoritması kullanılmış ve GHRP etiketli model elde edilmiştir. HRP, DHRP, GHRP, minimum varyans portföyü, IVP, eşit ağırlıklı portföy, rastgele ağırlıklandırılmış portföylerin performanslarını karşılaştırmışlardır. DHRP ve GHRP'nin daha yüksek getiri ve daha iyi çeşitlendirme sergilediğini tespit etmişlerdir. Huang (2020), 1 Ocak 2000 ile 1 Ocak 2020 arasındaki Şanghay ve Shenzhen borsalarında işlem gören bütün hisse senetleri için günlük kapanış fiyat verilerini incelemiştir. HRP ve HERC algoritmalarının her ikisi de varlık getirilerindeki hiyerarşik yapıyı modellese de HERC algoritması HRP'den farklı olarak portföy ağırlıklarını tahsis etmeden önce optimal küme sayısını hesaplamaya imkan tanımaktadır. Bu sebeple, HERC algoritmasına dayalı olarak portföylerin performansını, eşit ağırlıklı ve ters varyanslı portföyler ile karşılaştırmak istemiştir. Çoğu HERC portföyünün, çeşitli karşılaştırma ölçütleri açısından eşit ağırlıklı ve ters varyans portföylerini geçemediğini bulmuştur. Kolrep ve diğ. (2020), hiyerarşik kümeleme tekniklerini kullanarak portföy optimizasyon sorununa bir çözüm getirmeyi istemişlerdir. 31 Ocak 2006-31 Ekim 2018 tarihlerine ilişkin çalışma verileri Bloomberg, Invesco, Goldman Sachs'den temin edilmiştir. 1/N, minimum varyans, Çeşitlendirilmiş Risk Paritesi (DRP), HRP ve düzeltilmiş HRP'nin performansları karşılaştırılmıştır. Minimum varyansın, en düşük portföy dalgalanmalarını sergilediği, HRP'nin minimum varyans ve DRP ile neredeyse eşit olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, HRP'ye göre düzeltilmiş HRP'de getiriler için bir artış gözlemlense de risk açısından neredeyse hiçbir etki olmadığı görülmüştür. Lohre ve diğ. (2020), kovaryans matrisinin tahminine ilişkin farklı bir bakış açısı sunmak istemişlerdir. De Prado'nun (2016) önerdiği dendrogramın yalnızca alt kısmındaki varlıkların sırasını dikkate alan ve kümelerin iç içe geçmiş yapısını göz ardı eden yinelemeli ikiye bölmeye dayalı algoritmanın aksine dendrogramın her seviyesinde oluşturulan kümelere göre varlıkları yukarıdan aşağıya doğru tahsis ederek hiyerarşik yapıyı tamamen kullanan bir tahsis algoritması tanımlamışlardır. Diğer bir ifade ile, standart korelasyon yerine alt kuyruk bağımlılık korelasyonuna dayalı kümeleme yaparak HRP'yi analiz etmişlerdir. Alt kuyruk bağımlılık katsayılarının tahmini için bir CSR tahmincisi (Koşullu Spearman's Rho) kullanmışlardır. Sonuç olarak, değiştirilmiş HRP stratejisinin daha iyi çeşitlendirme özelliklerine sahip olduğu ve daha iyi risk yönetimi sağladığı görülmüştür. Sjöstrand ve Behnejad (2020), HRP, HERC ve iç içe kümelenmiş optimizasyon yöntemlerini karşılaştırmak istemişlerdir. HRP ve HERC sonuçları, Raffinot (2018) tarafından yapılan önceki çalışma ile uyumlu sonuçlar göstermektedir. Ayrıca, geleneksel portföylerin birçoğuna kıyasla iyi performans gösterdikleri ancak dahil edilen çoğu riske göre ayarlanmış performans boyutunda ise düşük performans gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. 25 Mayıs 2000 ile 30 Ekim 2020 tarihleri arasındaki hisse senedi piyasalarını ele alan Eidenvall (2021), portföy risklerini tahmin etmenin, getiri tahminlerinden daha iyi tahmin olasılıklarına sahip olduğunu düşünmüştür. Bu düşünceden hareketle, geleneksel varlık tahsisi stratejilerini (eşit ağırlık portföyü, minimum varyans portföyü ve ters oynaklık portföyü), hiyerarşik kümelemeye dayalı varlık tahsis stratejilerini (Şelale Ağırlıklandırma Portföyü (WF), HERC, Hiyerarşik Beklenen Eksiklik Risk Katkısı (HESRC), HRP, Hiyerarşik Standart Sapma Risk Katkısı (HSDRC) ve Hiyerarşik Varyans Risk Katkısı (HVRC) ve rejim değiştirme tahsisi stratejilerini (Rejim Değişimi Hiyerarşik Eşit ve Modern Portföy Teorisi (RSHEM) ve Rejim Kayması Hiyerarşik Eşit ve Varyans Risk Katkısı (RSHEV)) karşılaştırmak istemiştir. Sonuçlar, rejim değişikliğine dayalı olan RSHEV ve hiyerarşik kümelemeye dayalı olan HRP ve HVRC portföylerinin gerçekten çeşitlendirilebildiğini ve yaygın olarak kullanılan portföy optimizasyon tekniklerinden istatistiksel olarak daha iyi risk ayarlı performanslar elde ettiğini göstermiştir. Kiesel ve Gorse (2021), Kasım 2004'ten Mayıs 2021'e kadar olan dönemi kapsayan günlük getiri verilerini kullanmışlardır. Çalışmalarında, her

ikisi de pratikte sıklıkla kullanılan risk tabanlı portföy tahsis stratejileri olan HRP ve Naive Risk Paritesi'ni (NRP) tek bir portföy tahsisinde birleştirmek için Meta Portföy Yöntemi'ni (MPM) önermişlerdir. Ardından, HRP, NRP ve önerdikleri MPM'nin başarısını test etmek istemişlerdir. MPM'nin hem uygun piyasa koşullarında NRP'nin sunduğu hızlı büyüme fırsatlarından hem de HRP'nin sunduğu piyasa gerilemelerindeki büyük düşüşlere karşı korumadan yararlanabildiği bulunmuştur. Papenbrock ve diğ. (2021), BinanceCoin, Bitcoin, Cardano, Chainlink, Dogecoin, EOS, Ethereum, Iota, Litecoin, Monero, NEM, Stellar, Tron ve XRP'den optimal kripto portföyleri oluşturmak için 2 Ekim 2017 ile 27 Şubat 2021 tarihleri arasındaki verileri incelemişlerdir. Klasik HRP'yi genişletmek için Uyarlanabilir Serisel Risk Paritesi (ASRP) yaklaşımını uygulamışlardır ve uyarlanabilir ağaç bazlı HRP'yi elde etmişlerdir. Klasik HRP, uyarlanabilir ağaç bazlı HRP ve eşit ağırlıklı portföylerin performanslarını karşılaştırmak istemişlerdir. Kullanılan yöntemlerden uyarlanabilir ağaç bazlı HRP'nin, riske göre ayarlanmış bir temelde eşit ağırlıklı portföy ve klasik HRP yöntemlerinden daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır. Ek olarak, kripto korelasyonlarındaki yapısal kırılmaların yaygın olması ve en uygun hiyerarşik küme temsillerinin zaman içinde değişmesi durumu uyarlanabilir ağaç bazlı HRP yaklaşımı ile tespit edilebilmiştir. Schwendner ve diğ. (2021), portföy oluşturma ve varlık tahsisi için Standart HRP'nin varyasyon ailesini oluşturmak istemişlerdir. Standart HRP şemasında varlıkların hiyerarşisi, statik ağaç bazlı bir yöntem olan korelasyon matrisinin tek bağlantılı hiyerarşik kümelenmesi kullanılarak bulunmaktadır. Bu çalışmada, ASRP adlı kavramsal bir çerçeve sunulmuş olup, tek bağlantıya alternatif olarak serileştirme bazlı ve ağaç bazlı (statik ve uyarlanabilir) varyasyonlar önerilmiştir. Standart HRP'nin performansını diğer alternatif statik ve uyarlanabilir ağaç bazlı yöntemlerle ve ayrıca ağaç bazlı olmayan serileştirme bazlı yöntemlerle karşılaştırmışlardır. Statik ağaç bazlı alternatif yöntemlerin çoğunun standart HRP'de kullanılan tek bağlantılı hiyerarşik kümelemeyle daha iyi performans gösterirken, serileştirme bazlı ve uyarlanabilir ağaç bazlı yöntemlerin düşük performans gösterme eğiliminde oldukları bulgulanmıştır. Sen ve diğ. (2021b), Hindistan Ulusal Menkul Kıymetler Borsası'nın on önemli sektörünü ele almışlardır. Çalışmalarında, iki güçlü portföy tasarımı yaklaşımı olan HRP ve HERC portföyü üzerinden portföy tasarlamak istemişlerdir. Portföyler, 1 Ocak 2016'dan 31 Aralık 2020'ye kadar olan hisse senetlerinin tarihsel fiyatları kullanılarak oluşturulmuştur. HRP portföyünün, HERC portföyünden daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca, HRP portföyünün on sektörden sekizi için daha yüksek Sharpe oranları sağladığı görülmüştür. Sen ve Dutta (2021), Hindistan Ulusal Menkul Kıymetler Borsası'nın NIFTY 50 endeksini oluşturan hisse senetlerini yedi sektör üzerinden incelemişlerdir. Çalışmalarında iki risk optimizasyonu yaklaşımı olan HRP algoritması ve HERC algoritmasını kullanarak portföy tasarımı yapmayı hedeflemişlerdir. Portföyler, 1 Ocak 2016'dan 31 Aralık 2020'ye kadar olan dönem için hisse senedi fiyatlarına ilişkin iki yaklaşım izlenerek oluşturulmuştur. Portföy performansları, 1 Ocak 2021 ile 1 Kasım 2021 arasındaki test verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuçlar, HRP portföyünün performansının, bu çalışmada incelenen sektörlerin çoğu için HERC portföyünden daha üstün olduğunu göstermiştir. Amor ve diğ. (2022), çalışmalarında Yükseltmiş Hiyerarşik Risk Paritesi (upHRP) olarak adlandırdıkları portföy tahsis modelini önermişlerdir. upHRP, minimum varyans portföyü, ters varyans portföyü ve klasik HRP yaklaşımları ile kıyaslanmıştır. Sonuçlar, upHRP yaklaşımının daha iyi çeşitlendirme sağladığını göstermiştir. Cho ve Song (2022), Temmuz 2000'den Ağustos 2021'e kadar S&P500 bileşenlerinin günlük kapanış fiyatlarını kullanmışlardır. Tam Çapraz Korelasyon (FC) ve Küresel Hareket Çıkarılmış Korelasyon (GMSC) olmak üzere iki farklı korelasyon matrisine dayanan HRP modellerini önermişler ve bu modellerin başarısını test etmek istemişlerdir. Az sayıda seçilmiş varlığa sahip FC-HRP'nin kriz sonrası boğa piyasasında portföy kaybını telafi etmede, çok sayıda seçilmiş varlığa sahip GMSC-HRP'nin ise mali kriz sırasında portföy kaybını en aza indirmede üstün olduğu görülmüştür. Huang ve Gao (2022), 1 Ocak 2000 ile 1 Ocak 2020 yılları arasındaki çalışmaları için Çin hisse senedi piyasası üzerinden HERC algoritmasının etkinliğini değerlendirmek istemişlerdir. Bu kümeleme ve ağırlıklandırma algoritmasını, farklı risk ölçümleri ve bağlantı kriterleri kombinasyonlarıyla, büyüklük, getiri, oynaklık ve Sharpe oranına göre sıralanan portföylere uygulamışlardır. Sonuçların, HERC'nin performansının farklı portföy sıralamasına duyarlı olduğunu göstermiştir. Yani, en iyi HERC'nin portföye bağlı olduğu ve alternatif sıralama yöntemlerine karşı değişebileceği tespit edilmiştir. Ocak 2019 ve Aralık 2019 dönemini ele alan Rane ve diğ. (2022), optimize edilmiş bir portföy ağırlık dağılımı sağlamak için duyarlılık analizi ile birlikte geleneksel HRP'yi kullanan HRP-S'yi önermişlerdir. Ardından, HRP-S'nin performansı geleneksel HRP ve eşit ağırlıklı portföy yaklaşımları ile karşılaştırılmıştır. HRP-S'nin, 2019 yılındaki ayların çoğunda daha fazla kâr elde ettiği, yıl sonundaki nihai kârının da diğer modellere göre daha fazla olduğu bulgulanmıştır. Hindistan Ulusal Menkul Kıymetler Borsası'na ait hisse senetlerini çalışmalarının konusu yapan Sen ve Dutta (2022), risk optimizasyonu yaklaşımları olan HRP algoritması ve HERC algoritmasını kullanarak portföy oluşturmaya amaçlamışlardır. Portföyler, 1 Ocak 2016'dan 31 Aralık 2020'ye kadar olan tarihsel hisse senedi fiyatlarına ilişkin iki yaklaşım izlenerek oluşturulmuştur. Portföy performansları ise, 1 Ocak 2021 ile 1 Kasım 2021 tarihleri arasındaki test verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Portföylerin geriye dönük test sonuçları, HRP portföyünün performansının, bu çalışmada incelenen sektörlerin çoğu için HERC portföyünden daha üstün olduğunu göstermiştir.

## Metodoloji

Çalışmada önerilen FRAKTAL-HRP yöntemi, fraktal piyasa yapısı ile makine öğrenmesi algoritmalarının hibrit hale getirilmiş şeklini ifade etmektedir. Yöntem, öncelikle yatırım setindeki finansal varlıkların geçmiş getirilerini Hurst (1951) tarafından önerilen R/S analizine göre yüksek riskli grup (fraktal olan) ve düşük riskli grup (fraktal olmayan) şeklinde kategorize etmektedir. Sonrasında De Prado (2016; 2018) tarafından önerilen yedi farklı makine öğrenmesi algoritması kullanılarak her kategori için yatırım ağırlıkları üretilmektedir. Yatırım ağırlıkları yapılan simülasyonlar sonrasında her 172 günde bir yenilenmekte ve yatırım döngüsü oluşturulmaktadır. FRAKTAL-HRP performans sınaması için Sharpe rasyosu tercih edilmiş ve elde edilen rasyolar ortalamaya varyans yönteminden elde edilen minimum varyans portföyleri ile kıyaslanmaktadır.

## R/S Analizi

R/S analizi, İngiliz hidrolog Harold Edwin Hurst tarafından 1950'lerde nehir akışlarını analiz ve tahmin etmek için geliştirilmiştir. Nil nehrindeki su miktarını uzun bir dönem boyunca analiz etmiş ve R/S analizi çerçevesini oluşturmuştur. O zamandan itibaren finans, ekonomi, iklim modelleri ve hidrolojik sistemler de dahil olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılmıştır. R/S analizi, zaman serisi verilerindeki uzun vadeli hafızayı, döngüleri ve potansiyel öngörülebilirliği belirlemede imkan sağlamaktadır. "Hurst Üsteli (H)", R/S analizinden elde edilen önemli bir parametredir. Hurst üstelinin hesaplamasında uygulanacak olan adımlar şu şekilde ifade edilmektedir (Brooks,1995):

$Y_{-j}$ , kümülatif zaman serilerini ifade etmekte olup düzeltilmiş aralık ( $R_n$ ),  $Y_{-j}$ 'nin maksimum değeri eksi  $Y_{-j}$ 'nin minimum değeri ile hesaplanabilir.

$$R_n = \left[ \max_{1 \leq k \leq n} \sum_{j=1}^k (Y_j - \bar{Y}_n) - \min_{1 \leq k \leq n} \sum_{j=1}^k (Y_j - \bar{Y}_n) \right] \quad (1)$$

$S_n$ , maksimum olabirlik ile tahmin edilen standart sapma bir sonraki adımda aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$S_n = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / \sqrt{N}} \quad (2)$$

Son adımda, Hurst üssü standart sapma üzerinden ayarlanır. Burada,  $c$  sabittir;  $H$  Hurst üssünü gösterir ve  $R_n/S_n$  yeniden ölçeklendirilmiş aralık olarak bilinir.

$$R_n/S_n = cn^H \quad (3)$$

Üstel bir model olduğu için Eşitlik (3)'ü tahmin etmek zordur. Bu sebeple, logaritmik bir dönüşüm gereklidir:

$$\log(R/S)_n = \log c + H \log n \quad (4)$$

Hurst üsteli ( $H$ ), sıfır ile bir arasında değerler alabilmektedir.  $H=0,5$  değeri rastgele yürüyüş sürecini belirtmektedir.  $0,5$ 'ten farklı olması durumu, bir zaman serisinin değişimlerinin normal dağılmadığı anlamına gelmektedir. Sürekli veya trendi güçlendiren seriler  $0,5$  ile  $1$  arasında bir değere sahip olmaktadır ( $0,5 < H < 1$ ). Hurst üsteli  $1$ 'e ne kadar yaklaşırsa, sistemin trend güçlendirici davranışı o kadar güçlü olmaktadır.  $0$  ile  $0,5$  arasındaki değerler ( $0 < H < 0,5$ ) devamlılığı olmayan veya ortalamaya geri dönen yapıları ifade etmektedir. Ayrıca, yüksek Hurst değerleri düşük olanlara göre daha az gürültü ve daha net trendler göstermektedir (Kiehling, 1996). Tablo 1'de, Hurst üstelinin alacağı farklı değerler için olması muhtemel gürültü ölçeği ve davranış şekli sunulmuştur (Mulligan, 2004).

**Tablo 1.** Zaman serilerinin fraktal sınıflandırması

Davranış Şekli	Gürültü Ölçeği	Hurst Üsteli
Sürekliliği Olmayan, Ortalamadan Sapan, Negatif Seri Korelasyon	Pembe Gürültü	$0 < H < 0,5$
Gaussian Süreci, Normal Dağılım	Beyaz Gürültü	$H \equiv 0,5$
Brownian Hareketi, Wiener Süreci	Kahverengi Gürültü	$H \equiv 0,5$
Sürekli, Trend Pekiştiren, Hurst Süreci	Siyah Gürültü	$0,5 < H < 1$
Cauchy Süreci, Cauchy Dağılımı	Cauchy Gürültü	$H \equiv 1$

## Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP)

Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP) yöntemi, Markowitz'in (1956) geliştirdiği Kritik Çizgi Algoritması'nın (CLA) üç ana endişesini ele almaktadır: İstikrarsızlık, yoğunlaşma ve düşük performans. Bir korelasyon matrisi için tüm yatırımlar birbirinin potansiyel ikamesidir. Başka bir deyişle, korelasyon matrisleri hiyerarşi kavramından yoksundur. Bu hiyerarşik yapı eksikliği, ağırlıkların istenmeyen şekillerde serbestçe değişmesine izin verir ve bu durum ise CLA'nın istikrarsızlığının temel nedenidir. HRP yöntemi ise, gele-

neksel yöntemlere kıyasla kovaryans matrisinin içerdiği bilgileri, matrisin tersine çevrilmesine veya pozitif tanımlı olmasına gerek kalmadan portföy oluşturabilmektedir. Hiyerarşik portföy oluşturma yöntemi, kovaryans matrisinde yer alan bilgiler doğrultusunda çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturmak için çizge kuramı ve makine öğrenimi tekniklerini içeren modern matematiği uygulamaktadır (De Prado, 2018:224). Hiyerarşik kümeleme analizinde Tek, Tam, Ortalama, Ağırlıklandırılmış, Merkezi, Bölgesel ve Medyan olmak üzere yedi tane bağlanım kriteri bulunmaktadır (Day & Edelsbrunner, 1984; Zhao & Karypis, 2002; Müllner, 2011; 2013). Bahsi geçen bağlanım kriterleri aşağıda sırası ile ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

Birbirine en yakın olan noktaları bulup (noktalar arasındaki uzaklıkları minimize edip), bu noktaları aynı kümenin içerisine koyan 'Tek Bağlanım Kriteri' Eşitlik 5'teki gibi gösterilmektedir.

$$(i^*, j^*) = \operatorname{argmin}(i, j)_{i \neq j} \{\tilde{d}_{i,j}\} \quad (5)$$

$i$ : matrisin satırı

$j$ : matrisin sütunu

$i^*$ :  $\{\tilde{d}_{i,j}\}$  matrisinin sütunu

$j^*$ :  $\{\tilde{d}_{i,j}\}$  matrisinin sütunu

$\operatorname{argmin}(i, j)$ :  $(i, j)$ 'nin minimum değeri

Birbirine en uzak olan noktaları bulup (noktalar arasındaki uzaklıkları maksimize edip), bu noktaları aynı kümenin içerisine koyan 'Tam Bağlanım Kriteri' Eşitlik 6'daki gibi gösterilmektedir.

$$(i^*, j^*) = \operatorname{argmax}(i, j)_{i \neq j} \{\tilde{d}_{i,j}\} \quad (6)$$

$\operatorname{argmax}(i, j)$ :  $(i, j)$ 'nin maksimum değeri

Noktalar ikili grup halinde kategorize edildikten sonra birbirine uzak olan gruplara daha yüksek ağırlıklar verip, birbirine yakın olan gruplara daha az ağırlık veren 'Ortalama Bağlanım Kriteri' Eşitlik 7'deki şekilde hesaplanmaktadır.

$$(i^*, j^*) = \frac{1}{|i^*| + |j^*|} \sum_{i,j} \{\tilde{d}_{i,j}\} \quad (7)$$

$|i^*|$  ve  $|j^*|$ :  $\{\tilde{d}_{i,j}\}$  matris sütununa ait nicel sayı

İki noktayı seçip ikiye bölerek yeni çıkan nokta ile başka noktayı birleştirip tekrar ikiye bölme ve yeni çıkan nokta ile tekrar başka noktayı birleştirme şeklinde ortalamalarını alarak ağırlık veren 'Ağırlıklandırılmış Bağlanım Kriteri' Eşitlik 8'deki gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$(i^*, j^*) = \frac{(\{\tilde{d}_{s,j}\} + \{\tilde{d}_{t,j}\})}{2} \quad (8)$$

$s$ :  $\{\tilde{d}_{s,j}\}$  matrisinin satırı

$t$ :  $\{\tilde{d}_{t,j}\}$  matrisinin satırı

Ağırlık merkezinin tespit edilerek noktaların ise ağırlık merkezine olan uzaklığına göre yakın olan noktalara daha az ağırlık verip, uzak olan noktalara daha fazla ağırlık veren 'Merkezi Bağlanım Kriteri' Eşitlik 9'daki şekilde hesaplanmaktadır.

$$(i^*, j^*) = \|\vec{c}_i - \vec{c}_j\|_2 \quad (9)$$

$\vec{c}_i$ :  $i^*$  nin ağırlık merkezi

$\vec{c}_j$ :  $j^*$  nin ağırlık merkezi

Ortalama noktayı bulup daha sonra bu ortalama noktaya olan uzaklıkların kareleri üzerinden ağırlıklandırma yapan 'Bölgesel Bağlanım Kriteri' Eşitlik 10'da gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$(i^*, j^*) = \frac{\sqrt{2|i^*||j^*|}}{\sqrt{|i^*| + |j^*|}} \|\vec{c}_i - \vec{c}_j\|_2 \quad (10)$$

Bütün uzaklıkların medyan noktasını belirleyip, o medyan noktasına olan uzaklıklara göre ağırlık veren 'Medyan Bağlanım Kriteri' ise Eşitlik 11'de gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır.

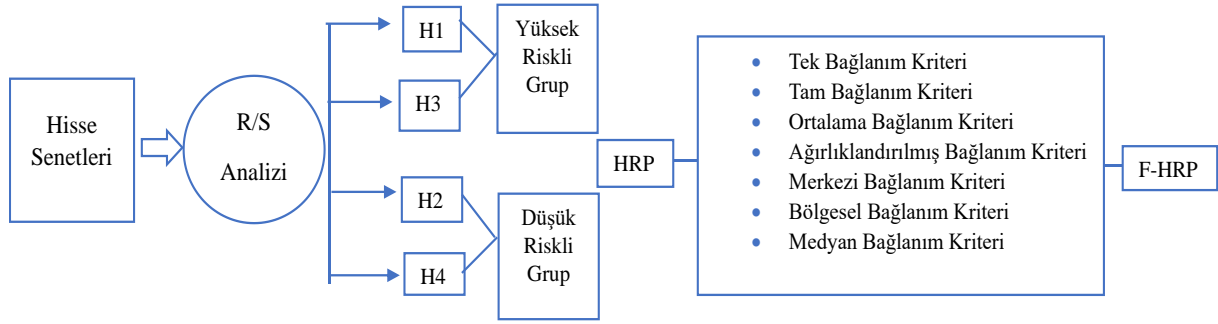
$$(i^*, j^*) = \|\vec{\omega}_i - \vec{\omega}_j\|_2 \quad (11)$$

$\vec{\omega}_i$ :  $i^*$  nin medyan değeri

$\vec{\omega}_j$ :  $j^*$  nin medyan değeri

### **Fraktal Hiyerarşik Risk Paritesi (FRAKTAL-HRP)**

HRP algoritmaları için getirilere R/S analizi uygulanarak Hurst üsteli (H) değerleri elde edilip, fraktal olanlar (yüksek riskli grup) ve olmayanlar (düşük riskli grup) şeklinde kategorize edilmiştir. Daha sonra hem yüksek riskli gruba hem de düşük riskli gruba HRP yöntemi uygulanmıştır. Böylece, bahsi geçen işlemler sonucunda hibritleştirme yapılmış olup, "Fraktal Hiyerarşik Risk Paritesi (FRAKTAL-HRP)" kavramı tasarlanmıştır. Konuya ilişkin süreç Şekil 1'de görsel olarak sunulmuştur.



**Şekil 1.** Fraktal hiyerarşik risk paritesi (\*H1: Hurst Üsteli<0,50 H2: Hurst Üsteli >0,50 H3: Hurst Üsteli < Hurst Üstelinin Ortalaması (H-Mean) H4: Hurst Üsteli > Hurst Üstelinin Ortalaması (H-Mean))

Hibrit yöntemin geliştirilmesi için iki mantık kullanılmıştır. Finansal varlıklar öncelikle Hurst üstelinin kritik eşiği olan 0,50 eşiği kullanılarak kategorize edilmiş, H1 ve H2 grupları oluşturulmuştur. Daha sonra, yatırımcıların yatırım setinde 0,50'den düşük veya yüksek varlık bulunmama ihtimaline karşı FRAKTAL-HRP'nin fonksiyonel hale getirilmesi maksadıyla ikinci mantık oluşturulmuştur. Yöntemin her piyasa koşulunda kullanılabilmesi için yatırım setinin ortalaması kullanılarak iki kategoriye ayrılmasına, H3 ve H4 gruplarının da oluşturulmasına karar verilmiştir.

### Kıyas Portföy Optimizasyon Yöntemi

Fraktal Hiyerarşik Risk Paritesi algoritmalarına göre elde edilen portföylerin performans kıyasını yapabilmek amacıyla ortalamaya-varyans yöntemi ile minimum varyans portföyleri (MVP) oluşturulmuştur. MVP, verilen bir  $\Sigma$  kovaryans matrisi için en düşük getiri varyansına sahip hisse senedi portföyüdür. MVP, Eşitlik 12'deki minimizasyon problemi için bir çözüm sunmaktadır:

$$w' \underline{1} = 1 \text{ olacak şekilde } \min_{w=(w_1, \dots, w_N)} w' \Sigma w \quad (12)$$

$w = (w_1, \dots, w_N)'$  portföy ağırlıklarının bir vektörüdür. MVP,  $w_{MVP} = (w_{MVP,1}, \dots, w_{MVP,N})'$  ağırlıklarının hesaplaması Eşitlik 13'te gösterilmektedir (Markowitz, 1952; Kempf & Memmel, 2006).

$$w_{MVP} = \frac{\Sigma^{-1} \underline{1}}{\underline{1}' \Sigma^{-1} \underline{1}} \quad (13)$$

$w_{MVP}$ : global minimum varyans portföyüne ait ağırlıkların yer aldığı matris

$\Sigma$ : portföye dahil edilen finansal varlıklar arası kovaryans matrisi

$\underline{1}$ : bir değerlerinden oluşan sütun vektörü

### Portföy Performans Değerlendirme Kriteri

FRAKTAL-HRP portföyleri ile MVP kıyaslaması için portföy performans değerlendirme kriterine ihtiyaç duyulmaktadır. Portföy performans değerlendirme kriterine ilişkin literatürde birçok kriter olmasına rağmen, bu çalışmada yaygın kullanım alanı sebebiyle Sharpe tarafından geliştirilen ve standart sapmayı baz alan Sharpe rasyosu (SR) tercih edilmiştir. Sharpe rasyosu, yatırımcının almakta olduğu bir birim riske karşılık olarak risksiz faiz oranı üzerinden isteyeceği ilave getiriyi ifade etmektedir (Charkasov, 2019). Elde edilecek olan getirinin artması ile standart sapmanın azalması durumu SR'yi arttırmaktadır. Eşitlik 14'te Sharpe rasyosunun hesaplanmasına ilişkin formüle yer verilmiştir (Sharpe, 1966).

$$SR = \frac{E(r_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (14)$$

$E(r_p)$ : finansal varlığın beklenen getirisi

$R_f$ : risksiz faiz oranı

$\sigma_p$ : finansal varlığın standart sapması

### Ampirik Uygulama

#### Veri Seti

Önerilen yöntemin testlerinin gerçekleştirilebilmesi için Frankfurt Borsası'nda işlem gören en büyük ve en likit Alman işletmelerinden 30 tanesini barındıran DAX30'a ait Yahoo Finance'den elde edilen günlük getiri verileri kullanılmıştır (WEB, 2023). 4 Ocak 2018 ile 19 Haziran 2023 tarihleri arasındaki beş buçuk yıllık süre zarfı içinde işlem gören hisse senetlerinin günlük getiri verileri kullanılarak her 172 günde bir güncellenen portföyler üretilmiştir. Çalışmada ele alınacak olan DAX 30'a ait işletmeler ve işletmelerin hisse senedi sembollerini içeren bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan dax30 hisse senetleri

İŞLETMELER	KISALTMALARI	İŞLETMELER	KISALTMALARI
Adidas AG	ADS	Fresenius Medical Care	FME
Allianz SE	ALV	Henkel KGaA Vz	HEN3
BASF AG	BAS	Infineon Technologies AG	IFX
Bayer AG	BAYN	Merck KGaA	MRK
BMW AG St	BMW	METRO AG St	B4B
Commerzbank AG	CBK	Münchener Rück AG	MUV2
Continental AG	CON	RWE AG St	RWE
Deutsche Bank AG	DBK	SAP AG	SAP
Deutsche Börse AG	DB1	Siemens AG	SIE
Deutsche Lufthansa AG	LHA	ThyssenKrupp AG	TKA
Deutsche Post AG	DPW	TUI AG	TUI1
Deutsche Telekom AG	DTE	Volkswagen AG St	VOW3
E.ON AG	EOAN		

### Bulgular

Çalışmada hedeflenen amaç doğrultusunda DAX30'da işlem gören tüm hisse senetlerinin 4 Ocak 2018 ile 19 Haziran 2023 seneleri arasındaki günlük getiri verileri kullanılarak yapılan analiz sonuçları Tablo 3-5 arasında özetlenmektedir. Tablolarda R/S analizi sonucu elde edilen Hurst üsteli değerleri ile Tek, Tam, Ortalama, Ağırlıklandırılmış, Merkezi, Bölgesel ve Medyan bağlanım kriterleri kullanılarak oluşturulan makine öğrenmesi portföyleri sunulmaktadır. Ayrıca, makine öğrenmesi portföylerinin kıyaslanabilmesi adına Minimum Varyans Portföyü'ne göre portföyler de oluşturulmuştur. Oluşturulan bu portföylerin performanslarının karşılaştırılabilmesi ve yorum yapılabilmesi için Sharpe rasyolarına yer verilmiştir.

Hisse senedi getiri verileri R/S analizine tabi tutulmuş olup, 0,50'den küçük olan (yüksek riskli grup) ve 0,50'den büyük olan (düşük riskli grup) hisse senetleri şeklinde gruplandırılmış Hurst üslerine ilişkin değerlere Tablo 3'te yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Hisse Senetlerinin Hurst Üsteli Değerlerine Göre Gruplandırılması

İşletmeler	H	İşletmeler	H
VOW3	0.5085**	ADS	0.6135**
RWE	0.4099*	DB1	0.5044**
TKA	0.5531**	SAP	0.5281**
ALV	0.5393**	FME	0.5829**
MUV2	0.5018**	BAYN	0.4809*
LHA	0.4918*	CBK	0.4052*
DBK	0.4411*	B4B	0.4938*
DTE	0.5193**	CON	0.5947**
EOAN	0.5436**	DPW	0.6525**
MRK	0.4917*	BMW	0.5212**
BAS	0.5257**	SIE	0.5911**
HEN3	0.5637**	IFX	0.5521**
TUI1	0.5315**		

\*H1 kategorisinde yer alan  $H < 0,50$  özellik gösteren varlıkları göstermektedir.

\*\*H2 kategorisinde yer alan  $H > 0,50$  özellik gösteren varlıkları göstermektedir.

Hisse senedi getiri verileri analize tabi tutulmuş olup, hesaplanmış olan Hurst üslerinin kendi ortalamasından küçük olan (yüksek riskli grup) ve kendi ortalamasından büyük olan (düşük riskli grup) şeklinde sınıflandırılan hisse senetlerine ilişkin Hurst üslerinin değerlerine Tablo 4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.** Hisse senetlerinin hurst üsteli değerlerinin ortalamasına göre gruplandırılması

İşletmeler	H	İşletmeler	H
VOW3	0.5085*	ADS	0.6135**
RWE	0.4099*	DB1	0.5044*
TKA	0.5531**	SAP	0.5281**

ALV	0.5393**	FME	0.5829**
MUV2	0.5018*	BAYN	0.4809*
LHA	0.4918*	CBK	0.4052*
DBK	0.4411*	B4B	0.4938*
DTE	0.5193*	CON	0.5947**
EOAN	0.5436**	DPW	0.6525**
MRK	0.4917*	BMW	0.5212*
BAS	0.5257**	SIE	0.5911**
HEN3	0.5637**	IFX	0.5521**
TUI1	0.5315**		

\*H3 kategorisinde yer alan  $H < H\text{-Ortalama}$  (0,5257) özellik gösteren varlıkları göstermektedir.

\*\*H2 kategorisinde yer alan  $H > H\text{-Ortalama}$  (0,5257) özellik gösteren varlıkları göstermektedir.

Hurst üsteli değerlerine göre kategorize edilen getiri verileri ile Tek, Tam, Ortalama, Ağırlıklandırılmış, Merkezi, Bölgesel ve Medyan olmak üzere yedi algoritma üzerinden makine öğrenmesi portföyleri ve MVP oluşturulmuştur. Bu portföyler 4, 8, 16, 32, 43, 86 ve 172 günlük portföy döngülerine göre oluşturulmuş olup en başarılı Sharpe rasyosu (SR) sonuçları 172 günlük portföy döngüleri için elde edilmiştir. En başarılı olan portföy döngüsüne göre elde edilen Sharpe rasyoları Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.** 172 günlük yatırım döngüsünde FRAKTAL-HRP portföyleri ve MVP'ye ilişkin Sharpe rasyoları

172 Günlük Portföy Döngüsü				
Algoritmalar	Sharpe Rasyo Değerleri			
Tek (Single)	H1	H2	H3	H4
	0.0307	0.0182	0.0306	0.0005
Tam (Complete)	H1	H2	H3	H4
	0.0292	0.0156	0.0348	0.0140
Ortalama (Average)	H1	H2	H3	H4
	0.0303	0.0280	0.0358	0.0102
Ağırlıklandırılmış (Weighted)	H1	H2	H3	H4
	0.0304	0.0320	0.0350	0.0060
Merkezi (Centroid)	H1	H2	H3	H4
	0.0312	0.0247	0.0360	0.0019
Bölgesel (Ward)	H1	H2	H3	H4
	0.0293	0.0146	0.0335	0.0123
Medyan (Median)	H1	H2	H3	H4
	0.0309	0.0168	0.0359	0.0077
MVP	H1	H2	H3	H4
	0.0130	0.5746	0.0171	0.5426

\*H1:  $H < 0,50$ ; H2:  $H > 0,50$ ; H3:  $H < H\text{-Ortalama}$ ; H4:  $H > H\text{-Ortalama}$

Tablo 5'te yer alan Sharpe rasyoları incelendiğinde, önerilen yöntemin tüm makine öğrenmesi algoritmaları bazında MVP'ye göre H1 ve H3 (yüksek riskli) kategorileri için daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca, makine öğrenmesi algoritmaları içerisinde en başarılı olanın merkezi bağlanım kriteri olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle, oynaklığın ve değişkenliğin yüksek olduğu varlıklarda FRAKTAL-HRP portföylerinin, Markowitz'in minimum varyans portföyüne göre daha yüksek Sharpe oranları ürettiği gözlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, kaotik ve olağanüstü durumları içeren fraktal yapıların HRP metodu ile birleştirilmesi sonucu oluşturulan FRAKTAL-HRP hibrit metodu hem konsantrasyon problemini çözebilme hem de Markowitz'e göre daha başarılı performans sergileyebilmektedir. Diğer yandan, kendini tekrarlayan trendler oluşturulan ve siyah gürültü sürecine sahip varlıklardan oluşturulan H2 ve H4 kategorisinde ise MVP daha başarılı performans sergilemiştir. Bu durum yöntemin kurgu mantığına göre beklenen bir sonuçtur. FRAKTAL-HRP, olağanüstü piyasa koşullarında yatırımcıların belirsizlikleri azaltmasını ve yüksek kayıpları önlemesini sağlayabilecektir.

## SONUÇ

1950'li yılların başlarında Markowitz tarafından önerilen modern portföy teorisi ile belli bir beklenen getiri düzeyi için portföye ait riskin en aza indirilmesini sağlayacak varlıkların seçilmesi ve bu varlıklara yapılacak yatırım miktarının belirlenmesi amacı



portföy optimizasyonu kavramını oluşturmuştur. Bu teori ile ilgili birçok çalışma yapılmış olup, yapılan çalışmalarda teorinin pratikte başarılı olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Teori temelinde çeşitlendirmeye dayalı olsa da az sayıda varlığı içeren portföylerin optimal portföy oldukları saptanmıştır. Portföylerin ise bu şekilde az sayıda varlıktan oluşması, konsantrasyon problemine sebebiyet vermektedir. Bahsi geçen sorunun çözümü için birçok araştırmacı önerilerde bulunmuştur. Bunlardan en dikkat çeken çizge kuramı ve makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak oluşturulan "Hiyerarşik Risk Paritesi (HRP)" yöntemidir. Bu yöntem konsantrasyon problemini çözmesine rağmen, Markowitz'in ortalama-varyans yöntemine göre üstün geldiği koşullar sınırlıdır. Bu çalışmada, hibrit makine öğrenmesi öğretisi kullanılarak HRP metodu geliştirilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla, fraktal piyasa hipotezi çerçevesinde yatırım setinde yer alan finansal varlıkların fraktal yapılarına göre bir kategorizasyon aşaması tasarlanmıştır. Önerilen FRAKTAL-HRP metodu, yatırımcıların portföylerindeki varlıkları öncelikle Hurst tarafından geliştirilen R/S analizini kullanarak yüksek ve düşük riskli olarak iki gruba ayırmaktadır. Sonrasında ise her bir gruba ayrı ayrı makine öğrenmesi algoritmaları uygulayarak yatırım ağırlıkları üretmektedir. Böylece hem konsantrasyon probleminin çözümü hem de başarılı portföyler elde edilmesi amaçlanmıştır.

Yöntemin ampirik uygulamaları Frankfurt Borsası'nda gerçekleştirilmiştir. 4 Ocak 2018 ile 19 Haziran 2023 dönemleri arasında DAX30'da işlem gören hisse senetlerine ait günlük getiri verileri kullanılmıştır. Analizlerde farklı yatırım döngüleri simüle edilmiş ve 172 günde bir kendini yenileyen dinamik yapıda portföyler üretilmesine karar verilmiştir. Önerilen yöntemin başarı kıyaslaması için ise ortalama-varyans metodu ile minimum varyans portföyleri (MVP), yine 172 günlük yatırım döngülerinde üretilmiştir. İki farklı metod Sharpe rasyosu kullanılarak karşılaştırılmıştır. 172 günde bir yenilenen yatırım ağırlıkları ile uygulanan analizler sonucunda elde edilen Sharpe rasyolarına göre, FRAKTAL-HRP ile oluşturulan portföylerin MVP'ye göre daha yüksek performans sergilediği görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen bulgular, hibrit makine öğrenmesi mantığı ile geliştirilen FRAKTAL-HRP yönteminin, yatırımcıların kullanımına sunulabilecek nitelikte bir metod olduğunu göstermektedir. Yöntemin temelinde, yatırımcıların farklı yatırım ufuklarına göre kullanılabilecekleri algoritmaların da önerilmesi mümkün hale getirilmiştir. Dahası, Markowitz laneti olarak nitelendirilen konsantrasyon probleminin çözülmesinin yanı sıra; yarım asırdan fazla süredir aktif olarak kullanılan ortalama-varyans metodundan daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma temel amacı olan De Prado'ya ait HRP yönteminin geliştirilmesine büyük ölçüde ulaşmıştır.

## KAYNAKLAR

- Alipour, E., Adolphs, C., Zaribafiyani, A., & Rounds, M. (2016). Quantum-Inspired Hierarchical Risk Parity. 10B Bilgi Teknolojileri Taslak Çalışma.
- Amor, S. B., Althof, M., & Härdle, W. K. (2022). Financial risk meter for emerging markets. *Research in International Business and Finance*, 60, 1-26.
- Barziy, I., & Chlebus, M. (2020). HRP Performance Comparison in Portfolio Optimization Under Various Codependence and Distance Metrics. Varşova Üniversitesi İktisadi Bilimler Fakültesi Taslak Çalışma.
- Bechis, L. (2020). Machine Learning Portfolio Optimization: Hierarchical Risk Parity and Modern Portfolio Theory. Yüksek Lisans Tezi. Roma: LUISS Guido Carli Üniversitesi.
- Bera, A. K., & Park, S. Y. (2008). Optimal portfolio diversification using the maximum entropy principle. *Econometric Reviews*, 27(4-6), 484-512.
- Best, M. J., & Grauer, R. R. (1991). On the sensitivity of mean-variance-efficient portfolios to changes in asset means: some analytical and computational results. *The Review of Financial Studies*, 4(2), 315-342.
- Brooks, C. (1995). A measure of persistence in daily pound exchange rates. *Applied Economics Letters*, 2(11), 428-431.
- Burggraf, T. (2021). Beyond risk parity—a machine learning-based hierarchical risk parity approach on cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 38, 1-9.
- Charkasov, M. (2019). Portföy Optimizasyonunda Markowitz ve Sharpe Modellerinin Kullanımı: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Cho, Y., & Song, J. W. (2022). Hierarchical risk parity using security selection based on peripheral assets of correlation-based minimum spanning trees. Available at SSRN 4263918, 1-14.
- Ciciretti, V., & Bucci, A. (2023). Building optimal regime-switching portfolios. *The North American Journal of Economics and Finance*, 64, 1-12.
- Day, W. H., & Edelsbrunner, H. (1984). Efficient algorithms for agglomerative hierarchical clustering methods. *Journal of Classification*, 1(1), 7-24.
- De Prado, M. L. (2016). Building diversified portfolios that outperform out of sample. *The Journal of Portfolio Management*, 42(4), 59-69.
- De Prado, M. L. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- DeMiguel, V., Garlappi, L., Uppal, R. (2005). How Inefficient Is the 1/N Asset Allocation Strategy? Working Paper, London Business School.

- Duarte, F. G., & De Castro, L. N. (2020). A framework to perform asset allocation based on partitional clustering. *IEEE Access*, 8, 110775-110788.
- Eidenvall, A. (2021). Hierarchical Clustering to Improve Portfolio Tail Risk Characteristics. Yüksek Lisans Tezi. Lund: Lund Üniversitesi.
- Fazli, M., Alian, P., Owfi, A., & Loghmani, E. (2021). RPS: portfolio asset selection using graph based representation learning. *arXiv preprint arXiv:2111.15634*, 1-9.
- Fernandes, F., Oliveira, R., De-Losso, R., JD Soto, A., Delano Cavalcanti, P., & MS Campos, G. (2020). Saving markowitz: a risk parity approach based on the cauchy interlacing theorem. Available at SSRN 3654300, 1-26.
- Ferretti, S. (2022). On the modeling and simulation of portfolio allocation schemes: an approach based on network community detection. *arXiv preprint arXiv:2203.11780*, 1-27.
- Frost, P. A., & Savarino, J. E. (1986). An empirical bayes approach to efficient portfolio selection. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21(3), 293-305.
- Huang, W., & Gao, X. (2021). Evaluating hierarchical equal risk contribution portfolios in the chinese stock market. *Journal of Mathematical Finance*, 12(1), 179-195.
- Huang, W. (2020). Performance of hierarchical equal risk contribution algorithm in china market. Available at SSRN 3695598, 1-37.
- Hurst, H. (1951). Long term storage capacity of reservoirs. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 116(1), 770-799.
- Jaeger, M., Krügel, S., Marinelli, D., Papenbrock, J., & Schwendner, P. (2021). Interpretable machine learning for diversified portfolio construction. *The Journal of Financial Data Science*, 3(3), 31-51.
- Jain, P., & Jain, S. (2019). Can machine learning-based portfolios outperform traditional risk-based portfolios? The need to account for covariance misspecification. *Risks*, 7(74), 1-27.
- Jobson, J. D., & Korkie, B. (1980). Estimation for Markowitz efficient portfolios. *Journal of the American Statistical Association*, 75(371), 544-554.
- Jorion, P. (1985). International portfolio diversification with estimation risk. *Journal of Business*, 58, 259-278.
- Jorion, P. (1986). Bayes-Stein estimation for portfolio analysis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21(3), 279-292.
- Jothimani, D. & Başar Bener, A. (2019). Risk Parity Models for Portfolio Optimization: a Study of the Toronto Stock Exchange. In 2019 International Conference on Deep Learning and Machine Learning in Emerging Applications.
- Kaczmarek, T., & Perez, K. (2022). Building portfolios based on machine learning predictions. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 35(1), 19-37.
- Kempf, A., & Memmel, C. (2006). Estimating the global minimum variance portfolio. *Schmalenbach Business Review*, 58, 332-348.
- Kiehling, H. (1996). Nonlinear and chaotic dynamics and its application to historical financial markets. *Historical Social Research*, 21(2), 3-47.
- Kim, H., Lee, S., Soh, S. B., & Kim, S. (2022). Improving portfolio investment performance with distance-based portfolio-combining algorithms. *Journal of Financial Research*, 45(4), 941-959.
- Kisiel, D. & Gorse, D. (2021). A Meta-Method for Portfolio Management Using Machine Learning for Adaptive Strategy Selection. In 2021 The 4th International Conference on Computational Intelligence and Intelligent Systems.
- Kolrep, M., Lohre, H., Radatz, E., & Rother, C. (2020). Economic versus statistical clustering in multi-asset multi-factor strategies. *Risk & Reward*, 26-32.
- László, P. (2022). Asset allocation strategies using covariance matrix estimators. *acta universitatis sapientiae. Economics and Business*, 10(1), 133-144.
- Ledoit, O., & Wolf, M. (2003). Improved estimation of the covariance matrix of stock returns with an application to portfolio selection. *Journal of Empirical Finance*, 10(5), 603-621.
- Liutov, A. (2018). Alternative Portfolio Diversification Approaches: An Empirical Comparison. Doktora Tezi. Kiev: Kiev Ekonomi Okulu.
- Lohre, H., Rother, C., & Schäfer, K. A. (2020). *Machine Learning for Asset Management: New Developments and Financial Applications*. New Jersey: Wiley.
- Long, J., Yuan, X., Jin, L., Zhao, C., & Guan, B. (2022). Building a diversified portfolio with hierarchical information. Available at SSRN 4273980, 1-13.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Markowitz, H.M. (1956). The optimization of a quadratic function subject to linear constraints. *Naval Research Logistics Quarterly*, 3(1-2), 111-133.
- Mercader Pérez, M. (2021). Hierarchical Risk Parity: Portfolio Optimization. Katalonya Teknik Üniversitesi Matematik ve Fizik Mühendisliği Bitirme Projesi. Katalonya.
- Michaud, R. O. (1989). The Markowitz optimization enigma: Is 'optimized' optimal? *Financial Analysts Journal*, 45(1), 31-42.
- Michaud, R. O. (1998). *Efficient Asset Management: A Practical Guide to Stock Portfolio Optimization and Asset Allocation*. Boston: Harvard Business School Press.

- Mooney, T., Rapaka, R., Vera, T., & Bhattacharyya, R. (2019). Dynamic regime strategy for stress testing and optimizing institutional investor portfolios. Available at SSRN 3438272, 1-36.
- Mulligan, R. F. (2004). Fractal analysis of highly volatile markets: an application to technology equities. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 44(1), 155-179.
- Müllner, D. (2011). Modern Hierarchical, Agglomerative Clustering Algorithms. Working Paper. Cornell University, New York, USA.
- Müllner, D. (2013). Fastcluster: Fast hierarchical, agglomerative clustering routines for R and Python. *Journal of Statistical Software*, 53(9), 1-18.
- Noerrahman, M. R. B. E. (2021). Implementation of Data Science Techniques in Stocks Portfolio Management. Doktora Tezi. Yogyakarta: Gadjah Mada Üniversitesi.
- Nourahmadi, M., & Sadeqi, H. (2022). A machine learning-based hierarchical risk parity approach: a case study of portfolio consisting of stocks of the top 30 companies on the Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 24(2), 236-256.
- Padovan, I. (2022). Portfolio Allocation: a Comparison Between Hierarchical Risk Parity and Markowitz Model in Python. Yüksek Lisans Tezi. Padova: Padova Üniversitesi.
- Papenbrock, J., Schwendner, P., & Sandner, P. G. (2021). Can adaptive seriatinal risk parity tame crypto portfolios? Available at SSRN 3877143, 1-12.
- Pfizinger, J., & Katzke, N. (2019). A Constrained Hierarchical Risk Parity Algorithm with Cluster-Based Capital Allocation. Stellenbosch Üniversitesi Ekonomi Bölümü Taslak Çalışma.
- Raffinot, T. (2018). The hierarchical equal risk contribution portfolio. Available at SSRN 3237540, 1-26.
- Rane, C., Pai, S., Dani, M. & Dhage, S. (2022). Financial Portfolio Management and Optimization to Maximize Returns Using a Combination of HRP and Sentiment Analysis. In Proceedings of the 2nd International Conference on Recent Trends in Machine Learning, IoT, Smart Cities and Applications.
- Schwendner, P., Papenbrock, J., Jaeger, M., & Krügel, S. (2021). Adaptive seriatinal risk parity and other extensions for heuristic portfolio construction using machine learning and graph theory. *The Journal of Financial Data Science*, 3(4), 65-83.
- Sen, J. (2022). A Comparative Analysis of Portfolio Optimization Using Reinforcement Learning and Hierarchical Risk Parity Approaches. 9th International Conference on Business Analytics and Intelligence (BAICONF'22).
- Sen, J., & Dutta, A. (2023). A comparative study of hierarchical risk parity portfolio and eigen portfolio on the NIFTY 50 Stocks. arXiv:2210.00984, 443-460.
- Sen, J., Dutta A. & Mehtab, S. (2021b). Portfolio Optimization Using Deep Learning Models-A Comparative Study of Risk-Based Portfolio Design Approaches. 3rd International Workshop on Machine Learning for Finance, Venedik Ca' Foscari Üniversitesi, Venedik.
- Sen, J., Mehtab, S., Dutta, A. & Mondal, S. (2021a). Hierarchical Risk Parity and Minimum Variance Portfolio Design on NIFTY 50 Stocks. In 2021 International Conference on Decision Aid Sciences and Application.
- Sen, J. & Dutta, A. (2021). The Risk-Based Portfolio Optimization- A Comparative Analysis of HRP and HERC Portfolios on Indian Stocks. *Encyclopedia of DataScience*, IGI Global, USA.
- Sen, J. & Dutta, A. (2022). Portfolio Optimization for the Indian Stock Market. *Encyclopedia of DataScience*, IGI Global, USA.
- Shahbazi, Z., & Byun, Y. C. (2022). Machine learning-based analysis of cryptocurrency market financial risk management. *IEEE Access*, 10, 37848-37856.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of business*, 39(1), 119-138.
- Sjöstrand, D. & Behnejad, N. (2020). Exploration of Hierarchical Clustering in Long-Only Risk-Based Portfolio Optimization. Yüksek Lisans Tezi. Kopenhag: Kopenhag İşletme Okulu.
- Uyar, U. (2019). Makine Öğrenmesi ile Portföy Optimizasyonu: FTSE, DAX ve BIST Uygulamaları. 23. Finans Sempozyumu, Antalya.
- WEB <https://finance.yahoo.com/>
- Xiong, A. (2020). Subspace Portfolios: Design and Performance Comparison. Doktora Tezi. New Jersey: New Jersey Teknoloji Enstitüsü.
- Zhao, Y. & Karypis, G. (2002). Evaluation of Hierarchical Clustering Algorithms for Document Datasets. In Proceedings of The Eleventh International Conference On Information and Knowledge Management..



# Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilite Yayılımı

## Volatility Spillover Between Stock Market Indices of Developed and Developing Countries

### Hakan Bulut

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, hbulut@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0009-0009-4575-3317

### Mehmet Eraslan

Sorumlu Yazar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, meraslan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2501-4252

### Selahattin Koç

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, skoc@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4285-5632

### ÖZET

Son yıllarda sermayenin mobilitesinin artması ile birlikte hem volatilite hem de volatilite yayılımının arttığı görülmektedir. Bu çalışma sermaye piyasaları gelişmiş ülkeler ile sermaye piyasaları gelişmekte olan ülkelerin pay senedi endeksleri arasındaki volatilite yayılımını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Gelişmiş ülke borsa endeksleri olarak Amerika (S&P500), Almanya (DAX30) ve Japonya (TOPIX) endeksleri, gelişmekte olan ülke borsa endeksleri olarak Türkiye (BIST30), Avustralya (ASX200), Malezya (KLCI), Güney Kore (KOSPI200) ve Hindistan (NIFTY50) endeksleri seçilmiştir. Endekslerin 01.01.2006 – 21.06.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. DCC GARCH yöntemi ile yapılan analizler, gelişmiş ülkelerin borsa endeksleri ile gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri arasında net volatilite yayılımı olmadığını göstermiştir. Diğer taraftan çalışmada, yakın coğrafyada yer alan Malezya (KLCI), Güney Kore (KOSPI200), Hindistan (NIFTY50) ve Japonya (TOPIX) endeksleri arasında karşılıklı ve pozitif yönlü volatilite yayılımı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pay Senedi Endeksleri, Volatilite, DCC GARCH

### ABSTRACT

In recent years, it is seen that both volatility and volatility spillover have increased with the increase in the mobility of capital. This study aims to determine the volatility spillover between the stock market indices of developed countries and developing countries. America (S&P500), Germany (DAX30) and Japan (TOPIX) indices for developed countries, Turkey (BIST30), Australia (ASX200), Malaysia (KLCI), South Korea (KOSPI200) and India (NIFTY50) indices for developing countries were selected. The daily closing prices of the indices between 01.01.2006 - 21.06.2021 are used. Analysis with DCC GARCH method showed that there was no net volatility spillover between stock market indices of developed countries and stock market indices of developing countries. On the other hand, in the study, reciprocal and positive volatility spillovers were detected between Malaysia (KLCI), South Korea (KOSPI200), India (NIFTY50) and Japan (TOPIX) indices in the nearby geography.

**Keywords:** Stock Market Indices, Volatility, DCC GARCH

### GİRİŞ

Volatilite, finansal piyasaların en önemli konularından biridir. Pay senedi endekslerinin volatilitesi, piyasada belirsizliğe yol açmakta, piyasa riskini artırmakta ve yatırımcıların yatırım kararlarını etkilemektedir. Yatırımcılar, piyasa riskinden korunmak amacıyla farklı finansal varlıklara yatırım yapmaya yönelmektedir. Bu finansal varlıkların en önemlilerinden biri de futures (vadeli işlemler) sözleşmeleridir. Pay senedi endeks vadeli işlemler, yatırımcıların fiyat belirsizliğini ve değişkenliğini azaltmayı amaçladıkları finansal araçlardır. Bu çalışmada seçilen pay senedi endeksleri, bu endekslerin vadeli işlemlere konu olmasıdır. Bunun nedeni, endeks vadeli işlemlerin, spot endekslerin volatilitesini azaltmayı amaçlamasıdır.

Diğer taraftan farklı ülkelerin pay senedi endekslerinde oluşan volatilitenin, diğer ülkelerin pay senedi endekslerinin volatilitesini etkilemesine ise volatilite yayılımı denilmektedir. Bu çalışma sermaye piyasaları gelişmiş ülkeler ile sermaye piyasaları gelişmekte olan ülkelerin pay senedi endeksleri arasındaki volatilite yayılımını tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Literatürde bu alanda yapılan çalışmalar farklı sonuçlara ulaştığını göstermektedir. Gerek çalışmalarda seçilen ülke piyasaları, gerek seçilen analiz yöntemleri ve gerekse seçilen veri seti büyüklükleri açısından analiz sonuçları değişkenlik gösterebilir.

mektedir. Choi (2022) Amerika'nın net oynaklık vericisi, Asya piyasalarının ise oynaklık alıcısı olduğunu, Chırlı ve Chırlı (2022) gelişmiş borsalardan Orta ve Doğu Avrupa ülkelerine doğru volatilitte yayılımı olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Mishra, Agrawal ve Patwa (2022) gelişmiş ülke piyasalarından gelişmekte olan ülke piyasalarına volatilitte yayılımının olmadığı, Jebran ve Iqbal (2016) yakın coğrafyada yer alan ülkelerin piyasaları arasında çift yönlü volatilitte yayılımının olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte literatürde gelişmekte olan ülke piyasalarından gelişmiş ülke piyasalarına doğru volatilitte yayılımı olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur.

Bu çalışma, sermaye piyasaları gelişmiş ve gelişmekte olan farklı coğrafi bölgelerde bulunan ülkelerin borsa endeksleri arasındaki volatilitte yayılımını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülke piyasalarından gelişmekte olan ülke piyasalarına doğru volatilitte yayılımı olup olmadığı araştırılacaktır. Bu çalışma farklı gelişmişlik düzeyine sahip ve farklı coğrafyalarda bulunan ülkelerin piyasaları arasında volatilitte yayılımının yönünü tespit etmek bakımından literatüre katkı sağlayacaktır.

### Literatür Taraması

Jebran ve Iqbal (2016) Asya ülkeleri (Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Çin, Japonya ve Hong Kong) borsaları arasındaki volatilitte yayılımını, 4 Ocak 1999 - 1 Ocak 2014 dönemine ilişkin günlük veriler ve GARCH yöntemi kullanılarak incelemiştir. Ampirik analizler, Çin ve Japonya, Hong Kong ve Sri Lanka, Çin ve Sri Lanka hisse senedi piyasaları arasında önemli bir çift yönlü volatilitte yayılımı olduğunu göstermiştir.

Choi (2022) Amerika (S&P500), Güney Kore (KOSPI), Japonya (NIKKEI225) ve Çin (SSEC) endeksleri arasındaki volatilitte yayılımını, Diebold ve Yılmaz'ın (2012) yayılma endeksini kullanarak analiz etmiştir. Ocak 2000'den Haziran 2021'e kadar olan sürede haftalık veriler kullanmıştır. Sonuçlar Amerika'nın net oynaklık vericisi, Asya piyasalarının ise birkaç kısa dönem için oynaklık alıcısı olduğunu göstermiştir.

Zhong ve Liu (2021) Çin ile Singapur, Tayland, Endonezya, Malezya ve Filipinler'den oluşan beş Güneydoğu Asya borsası arasındaki dinamik koşullu korelasyonları ve oynaklık yayılımını incelemek için DCC GARCH modelini kullanmıştır. Çalışma, Şanghay Bileşik Endeksi (SHPI), Güneydoğu Asya'daki FTSE Straits Times Endeksi (SSPI), Tayland SET Endeksi (TSPI), Jakarta Bileşik Endeksi (ISPI), FTSE Bursa Malezya Bileşik Endeksi (MSPI) ve Manila Bileşik Endeksi'ni (PSPI) içermektedir. 1 Ocak 1994 - 30 Ağustos 2019 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarının kullanıldığı çalışmada, Çin ve Güneydoğu Asya hisse senedi piyasaları arasında pozitif yayılım etkisi olduğu ve Çin hisse senedi piyasasındaki oynaklığın Güneydoğu Asya hisse senedi piyasasına yayıldığı sonucuna varılmıştır.

Vuong, Nguyen ve Huynh (2022) Ocak 2001'den Ekim 2020'ye kadar günlük veriler ve EGARCH (1,1) modeli ile Çin'den ABD borsasına volatilitte yayılımını incelemiştir. Çalışmada, Amerika'dan S&P500, Nasdaq Bileşik Endeksi ve Dow Jones Endüstriyel Ortalama Endeksi (DJIA), Çin'den Şanghay Bileşik Endeksi (SSEC) ve Shenzhen Bileşik Endeksi (SZSC) kullanılmıştır. Sonuçlar Çin hisse senedi piyasasının oynaklık şoklarının ABD hisse senedi piyasasının oynaklığını sıklıkla ve olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir.

Şenol ve Karaca (2022) kırılımlı beşli piyasaları (Endonezya, Türkiye, Brezilya, Hindistan ve Güney Afrika) ile gelişmiş ülke piyasaları (Fransa, ABD, Almanya, İngiltere ve Japonya) arasındaki volatilitte yayılımını Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi yöntemi ile araştırmıştır. 5 Ocak 2015 - 28 Mayıs 2021 dönemi günlük verileri kullanılan çalışmada, gelişmiş ülke piyasalarındaki volatilitte yayılımının kırılımlı beşli piyasalarındaki volatilitte yayılımından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polat ve Kılıç (2022) BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, Kore ve Türkiye) ülkelerinin borsalar arası getiri ve volatilitte etkileşimini 04.01.2004 ile 29.12.2019 dönemine ait haftalık veriler kullanarak VAR-EGARCH modeli ile araştırmıştır. BRICS ve MIST ülkelerinin borsaları arasında getiri ve volatilitte etkileşimi olduğu tespit edilmiştir.

Demirel (2023) BIST100 endeks getiri volatilitesi ile dünya ülkelerinden seçilen altı endeks (KOSPI, SHANGHAI, NASDAQ, S&P 500, DJIA ve DAX) getiri volatilitesi arasındaki etkileşimini, 4 Ocak 2016 ve 9 Haziran 2021 tarihleri arasındaki günlük endeks kapanış değerleri kullanarak, Diagonal VECM GARCH modeli ile araştırmıştır. Sonuçlara göre BIST 100 ile KOSPI, NASDAQ, S&P 500, DJIA ve DAX arasında pozitif bir volatilitte yayılım etkisi, BIST 100 ile SHANGHAI arasında ise negatif bir volatilitte yayılım etkisi bulunmuştur.

Şencan (2022) CIVETS ülkeleri (Kolombiya, Endonezya, Vietnam, Mısır, Türkiye ve Güney Afrika) pay senedi piyasa endeksleri arasındaki dinamik etkileşimi araştırmıştır. 2006 yılı Ocak ayı başından 2016 yılı Aralık ayı sonuna kadar haftalık veriler kullanılarak ve köşegen BEKK GARCH modeli ve Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) GARCH modeli ile yapılan analizler, Vietnam ve Türkiye piyasası dışında CIVETS ülke piyasaları arasında eş zamanlı volatilitte yayılma etkisinin olduğunu göstermiştir.

Yağcılar (2021), MSCI tarafından oluşturulan yedi farklı bölge endeksinin yanı sıra MSCI Dünya ve MSCI Gelişen piyasalar endeksleri ile BIST100 endeksi arasındaki volatilitte yayılımını, 09.07.2012-19.02.2021 dönemine ait günlük veriler kullanarak Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından geliştirilen yayılma endeksi yöntemi ile araştırmıştır. Sonuçlara göre, Türkiye'den gelişmiş ve gelişen

Avrupa piyasalarına, gelişmiş ve gelişen Amerika piyasalarından ise Türkiye'ye doğru volatilité yayılımı olduğu, ayrıca Türkiye'nin Körfez ülkeleri pay piyasalarından volatilité yayılımı aldığı tespit edilmiştir.

Doğru ve Medetoğlu (2023) Borsa İstanbul Banka Endeksi (XBANK) ile ABD (NASDAQ IXXB), Almanya (DAX CXPBX), İngiltere (FTSE 350 FTNMX) ve Fransa (CAC FRFIN) Banka Endeksleri arasındaki volatilité ilişkisini inlemiştir. DCC-GARCH modeli ve 01.01.2015-20.07.2022 dönemi günlük kapanış fiyatları kullanılan çalışmada; DAX CXPBX ve FTSE 350 FTNMX endeksleri ile XBANK arasında karşılıklı volatilité yayılımının olduğu, XBANK'tan ise CAC FRFIN endeksine tek yönlü volatilité yayılımının olduğu belirlenmiştir.

Mishra, Agrawal ve Patwa (2022) Hindistan ile önde gelen dört Asyalı (Çin, Japonya, Singapur ve Hong Kong) ve iki küresel (İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri) sermaye piyasası arasındaki volatilité yayılımını araştırmıştır. Ocak 2008'den Aralık 2019'a kadar olan dönem için günlük değerler MGARCH-BEKK modeli ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, Hindistan hisse senedi piyasası endeksinin ABD ve Hong Kong piyasa endeksleri ile birlikte hareket etme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Hindistan'dan Asya piyasalarına volatilité aktarımının ABD ve İngiltere'ye kıyasla önemli ölçüde yüksek olduğunu tespit edilmiştir.

Chirilä ve Chirilä (2022) CEE ülkeleri (Çek Cumhuriyeti, Polonya Macaristan, Letonya, Litvanya, Estonya) ve Euro bölgesinden iki gelişmiş borsa (Almanya ve Fransa) arasındaki oynaklık yayılımını araştırmıştır. 1 Ocak 2001 - 21 Eylül 2020 döneminde endekslerin günlük değerleri ve TVP-VAR modeli ile yapılan analizler, Fransa ve Almanya'daki gelişmiş borsalardan Orta ve Doğu Avrupa ülkelerine doğru volatilité yayılımı olduğunu göstermiştir.

Büberkökü, Kızıldere ve Yiğenoğlu (2021) BRICS ülkelerinin (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) hisse senedi piyasaları ile Türkiye hisse senedi piyasaları arasındaki volatilité yayılımını incelemiştir. Hisse senedi piyasalarını temsilen MSCI endeksleri kullanılmıştır. Çalışmada 5 Eylül 2011 ile 2 Eylül 2016 dönemi günlük veriler ve iki değişkenli VAR(1)-Diagonal BEKK (1,1) modelinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları Türkiye hisse senedi piyasalarının volatilitesi üzerinde en fazla Güney Afrika ve Rusya, en az ise Çin ve Hindistan hisse senedi piyasalarındaki volatilitenin etkili olduğunu göstermiştir.

Al-Hajieh (2023) S&P 500 ve 12 Asya borsası (Avustralya, Çin, Hong Kong, Hindistan, Japonya, Malezya, Yeni Zelanda, Filipinler, Singapur, Güney Kore, Tayvan ve Tayland) arasındaki getiri ve oynaklık yayılımını Ocak 2000 - Şubat 2020 dönemi arasında haftalık veriler kullanarak ve DECO-GARCH modelleri ile incelemiştir. Sonuçlar S&P 500 piyasasının diğer Asya-Pasifik piyasalarını performansını etkilemediğini, Tayvan ve Avustralya'dan diğer borsalara volatilité yayılımı olduğunu göstermiştir.

İmre (2021) Türkiye Borsası (BIST100) ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ABD (DJIA), Almanya (DAX), Fransa (CAC40) Rusya (MOEX), Endonezya (IDX), Hindistan (NIFTY50) ve Nijerya (NSE30) borsaları arasındaki volatilité yayılımını 24.03.2015-21.04.2021 tarihlerine ait günlük veriler kullanarak DCC-GARCH modeli ile araştırmıştır. BIST100 endeksinden NSE30, CAC40, DAX endeksine doğru tek yönlü volatilité etkileşimi bulunurken, BIST100 ile DJIA ve NIFTY50 borsaları arasında ise çift yönlü volatilité etkileşimi bulunmuştur.

## **Yöntem**

### **Veri Seti**

Bu çalışmada sermaye piyasaları gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden seçilmiş borsalardan seçilmiş pay senedi endeksleri kullanılmıştır. Özellikle bu endekslerin seçiminde, bu endekslerin vadeli işlemlere (futures) konu olması dikkate alınmıştır. Bunun nedeni, endeks vadeli işlemlerin gelecekteki fiyat belirsizliğini ve değişkenliğini azaltmayı veya kontrol altına almayı amaçlamasıdır. Diğer bir ifadeyle endeks vadeli işlemler, spot endekslerin volatilitelerini azaltmayı amaçlamaktadır.

Sermaye piyasaları gelişmiş ülkeler Amerika, Almanya ve Japonya seçilirken, gelişmekte olan ülkeler başta Türkiye olmak üzere Avustralya, Malezya, Güney Kore ve Hindistan seçilmiştir. Çalışmada S&P500, DAX30, BIST30, ASX200, KLCI, KOSPI200, NIFTY50 ve TOPIX spot endekslerinin 01.01.2006 - 25.06.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Tüm veriler Refinitiv Eikon (datastream) veri tabanından çekilerek EViews 12 ve Stata 14 programları ile analiz edilmiştir.

Her bir endeks için  $R_t = \ln(P_t / P_{t-1})$  formülüyle getiri serileri hesaplanmıştır.

### **Metodoloji**

Çalışmada endeksler arasındaki volatilité yayılımını analiz etmek için Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC GARCH) yöntemi kullanılmıştır. DCC GARCH (Dynamic Conditional Correlation GARCH) modeli Engle (2002) tarafından önerilmiştir.

DCC GARCH modeli, tek değişkenli GARCH esnekliğine sahip olan ancak geleneksel çok değişkenli GARCH karmaşıklığına sahip olmayan bir modeldir. Koşullu korelasyonları doğrudan parametreleştiren bu modeller, bir dizi tek değişkenli GARCH tahmini ve korelasyon tahmini olmak üzere iki adımda tahmin edilir. Bu yöntemler, çok değişkenli GARCH modellerine göre, korelasyon sürecinde tahmin edilecek parametre sayısının, ilişkilendirilecek seri sayısından bağımsız olması bakımından avantaja sahiptir. Böylelikle potansiyel olarak çok büyük korelasyon matrisleri tahmin edilebilir (Engle, 2002: 339).

DCC GARCH yöntemi şu şekilde formüle edilebilir (Engle, 2002: 341);

$$H_t = D_t R D_t \quad (1)$$

$$\text{Burada; } D_t = \{\sqrt{h_{i,t}}\}, \quad (2)$$

R, koşullu korelasyonları içeren bir korelasyon matrisidir, bu denklemi şu şekilde yazılabilir (Engle, 2002: 341);

$$\varepsilon_t = D_t^{-1} r_t \text{ olduğu için,} \quad (3)$$

$$E_{t-1}(\varepsilon_t \varepsilon_t') = D_t^{-1} H_t D_t^{-1} = R \quad (4)$$

h ifadesi tipik olarak tek değişkenli GARCH modelleri olarak düşünülür; ancak, bu modeller kesinlikle sistemdeki diğer değişkenlerin işlevlerini önceden belirlenmiş değişkenleri veya dışsal değişkenleri içerebilir. Basit bir R tahmini, standartlaştırılmış kalıntıların koşulsuz korelasyon matrisidir (Engle, 2002: 341).

Dinamik korelasyon modeli, R'nin zamanla değişmesine izin vermektedir (Engle, 2002: 341).

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (5)$$

R'nin parametreleri, koşullu varyansların bütünlük içinde olması gerekliliği dışında H ile aynı gereksinimlere sahiptir. R<sub>t</sub> matrisi korelasyon matrisi olarak kalır (Engle, 2002: 341).

DCC modeli aşağıdaki istatistiksel spesifikasyon olarak formüle edilebilir (Engle, 2002: 342);

$$r_t | =_{t-1} \sim N(0, D_t R_t D_t), \quad (6)$$

$$D_t^2 = \text{diag}\{\omega_i\} + \text{diag}\{K_i\} \circ r_{t-1} r_{t-1}' + \text{diag}\{\lambda_i\} \circ D_{t-1}^2, \quad (7)$$

$$\varepsilon_t = D_t^{-1} r_t, \quad (8)$$

$$Q_t = S \circ (u' - A - B) + A \circ \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' + B \circ Q_{t-1}, \quad (9)$$

$$R_t = \text{diag}\{Q_t\}^{-1} Q_t \text{diag}\{Q_t\}^{-1} \quad (10)$$

$Q_t$ , pozitif tanımlı ve pozitif yarı tanımlı bir matrisin ağırlıklı ortalamasıdır. S, epsilonların koşulsuz korelasyon matrisidir.  $u'$ , bir vektördür ve  $\circ$ , eleman eleman çarpma ile hesaplanan, aynı boyuttaki iki matrisin ürünüdür. Matrislerden herhangi biri pozitif tanımlı ise, Q da pozitif tanımlı olacaktır (Engle, 2002: 341).

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Endeks getiri serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistik verileri aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı istatistik verileri

	<b>RBIST30</b>	<b>RDAX30</b>	<b>RSP500</b>	<b>RASX200</b>
Ortalama	0.000281	0.000268	0.000312	0.000109
Maksimum	0.127255	0.107975	0.109572	0.067665
Minimum	-0.109019	-0.130549	-0.127652	-0.10203
Standart Sapma	0.017278	0.013831	0.012686	0.011247
Çarpıklık	-0.246729	-0.233888	-0.563944	-0.68219
Baskılık	6.804672	11.18663	16.59554	10.42518
Jarque-Bera	2386.936	10993.71	30211.99	9302.03
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	3892	3924	3896	3917
ADF	-61.39608	-62.59515	-72.11965	-67.72745
	<b>RKLCI</b>	<b>RKOSPI200</b>	<b>RNIFTY500</b>	<b>RTOPIX</b>
Ortalama	0.000123	0.000305	0.000373	-0.000057
Maksimum	0.066263	0.115397	0.163343	0.079883
Minimum	-0.099785	-0.109029	-0.139038	-0.100071
Standart Sapma	0.007622	0.01297	0.014265	0.013661
Çarpıklık	-0.894229	-0.346169	-0.419258	-0.615659
Baskılık	17.17308	11.24282	15.77619	8.789082
Jarque-Bera	30220.06	10223.59	24385.2	5109.944
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	3554	3586	3570	3501
ADF	-53.1845	-39.63534	-57.6495	-57.43904

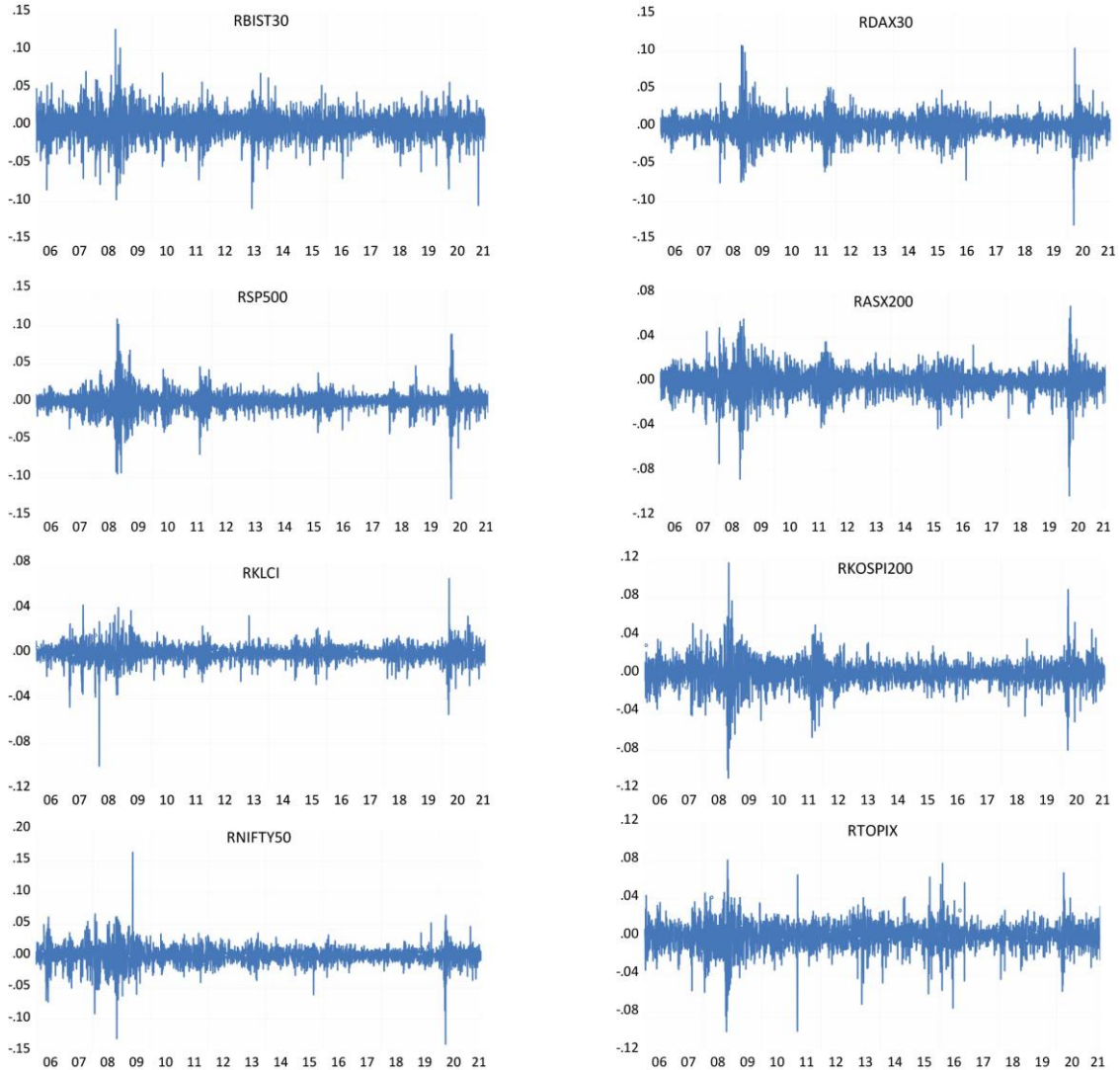


Tablo 1'de endeks getiri serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistik verileri yer almaktadır. Getiri serilerinin çarpıklık katsayısı sıfırdan küçük, basıklık katsayısı 3'ten büyüktür. Ayrıca Jarque-Bera istatistik değeri normal dağılıma ait olan  $x^2 = 5.99$  değerinden büyük, Jarque-Bera istatistiği olasılık değeri sıfırdır. Bu nedenle getiri serileri normal dağılıma uygun olmayan serilerdir. Getiri serilerinin düzey değerleri ile hesaplanan ADF t istatistik katsayıları, MacKinnon kritik değerlerinden %1 anlamlılık düzeyinde mutlak değer olarak yüksek olduğundan, getiri serileri düzeyde durağandır.

**Tablo 2.** Getiri serilerinin Lee-Strazicich tek kırılmalı birim kök test sonuçları

Değişkenler	Model A			Model C		
	Kırılma Tarihi	Kritik Değerler	t istatistiği	Kırılma Tarihi	Kritik Değerler	t istatistiği
RBIST30	31.01.2014	-3.798000	-30.89769	11.07.2008	-4.458779	-42.59873
RDAX30	29.09.2011	-3.798000	-44.58862	17.02.2009	-4.470077	-44.65642
RSP500	20.11.2008	-3.798000	-47.96101	23.07.2009	-4.487605	-47.84528
RASX200	05.10.2007	-3.798000	-44.00547	16.12.2008	-4.466367	-44.89780
RKLCI	06.06.2007	-3.798000	-31.55406	13.12.2007	-4.457901	-31.49966
RKOSPI200	03.03.2011	-3.798000	-41.34453	22.09.2008	-4.466151	-32.40751
RNIFTY50	04.06.2007	-3.798000	-58.45497	19.10.2007	-4.460122	-42.20033
RTOPIX	25.09.2008	-3.798000	-39.10032	16.12.2009	-4.516786	-39.13515

Tablo 2'de getiri serilerinin Lee-Strazicich Tek Kırılmalı Birim Kök Test sonuçları yer almaktadır. Model A düzeyde, Model C ise düzeyde ve eğimde tek kırılmaya izin veren birim kök testleridir. Getiri serilerinin kırılma tarihlerindeki t istatistik değerleri, %1 önem seviyelerindeki kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğundan, getiri serileri yapısal kırılma altında durağandır.



**Şekil 1.** Getiri Serilerine İlişkin Grafikler

Şekil 1'de getiri serilerine ilişkin grafikler yer almaktadır. Getiri serilerinin volatilitelerinin yüksek ve serilerde volatilitenin kümelmesi olduğu görülmektedir. Ayrıca volatilitenin boyutuna bakıldığında 2008 ve 2020 yıllarında getiri serilerinin volatilitesi çok yükselmiştir. Bunun nedeni 2008 yılındaki mortgage krizi ve 2020 yılındaki Covid-19 pandemisi ile açıklanabilir.

Getiri serilerinde koşullu değişen varyans (ARCH etkisi) olup olmadığı ARCH LM testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

**Tablo 3.** Getiri serilerinin ARCH LM test sonuçları

Değişkenler	F İstatistiği	F İstatistiği Olasılık	Gözlem Sayısı* R <sup>2</sup>	Olasılık x <sup>2</sup>
RBIST30	43.66468	0.0000	43.20208	0.0000
RDAX30	50.62799	0.0000	50.0081	0.0000
RSP500	310.9659	0.0000	288.1118	0.0000
RASX200	333.9171	0.0000	307.826	0.0000
RKLCI	124.027	0.0000	119.7262	0.0000
RKOSPI200	325.0362	0.0000	297.2149	0.0000
RNIFTY50	70.93828	0.0000	69.53095	0.0000
RTOPIX	357.7186	0.0000	323.1097	0.0000

Tablo 3'te getiri serilerinde ARCH etkisinin yani koşullu değişen varyansın olup olmadığını tespit etmek için olasılık değerlerine bakılır. Olasılık değerleri 0,05'in altında olduğundan ARCH etkisinin olduğu sonucuna varılır.

Getiri serilerinde ARCH etkisinin olması, ARCH ailesi modelleriyle analiz yapmaya olanak sağlamaktadır. Bu nedenle getiri serilerinde volatilitenin yayılımı olup olmadığı DCC GARCH yöntemiyle araştırılmıştır.

**Tablo 4.** Getiri serilerine ilişkin DCC GARCH sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği	Olasılık
rbist30-rdax30	-0.0136408	0.0195803	-0.7	0.486
<b>rbist30-rsp500</b>	<b>0.0896256</b>	<b>0.0245722</b>	<b>3.65</b>	<b>0.000***</b>
<b>rbist30-rasx200</b>	<b>0.069758</b>	<b>0.0258108</b>	<b>2.7</b>	<b>0.007***</b>
rbist30-rklci	-0.0571191	0.0355432	-1.61	0.108
rbist30-rkospi200	0.000697	0.0214645	0.03	0.974
rbist30-rnifty50	0.0124728	0.0199366	0.63	0.532
rbist30-rtopix	-0.0115925	0.0205607	-0.56	0.573
rdax30-rbist30	0.0029341	0.0117917	0.25	0.803
rdax30-rsp500	0.0093314	0.0174363	0.54	0.593
rdax30-rasx200	0.0062982	0.019626	0.32	0.748
rdax30-rklci	-0.0317877	0.027225	-1.17	0.243
rdax30-rkospi200	-0.0149603	0.0158835	-0.94	0.346
<b>rdax30-rnifty50</b>	<b>0.0247963</b>	<b>0.013963</b>	<b>1.78</b>	<b>0.076*</b>
rdax30-rtopix	-0.0159608	0.0146775	-1.09	0.277
<b>rsp500-rbist30</b>	<b>0.0378792</b>	<b>0.0105205</b>	<b>3.6</b>	<b>0.000***</b>
rsp500-rdax30	-0.0049116	0.0120274	-0.41	0.683
rsp500-rasx200	-0.0002461	0.0164393	-0.01	0.988
rsp500-rklci	-0.0354705	0.0217824	-1.63	0.103
rsp500-rkospi200	0.0180188	0.0156915	1.15	0.251
<b>rsp500-rnifty50</b>	<b>0.0382126</b>	<b>0.0125468</b>	<b>3.05</b>	<b>0.002***</b>
rsp500-rtopix	0.0102246	0.0115846	0.88	0.377
rasx200-rbist30	0.0120701	0.0096965	1.24	0.213
rasx200-rdax30	0.0118203	0.0122284	0.97	0.334

rasx200-rsp500	0.0090599	0.0137519	0.66	0.510
rasx200-rklci	0.0245118	0.0215986	1.13	0.256
rasx200-rkospi200	0.0090402	0.0134356	0.67	0.501
rasx200-rnifty50	-0.009386	0.012809	-0.73	0.464
rasx200-rtopix	0.0014455	0.0116216	0.12	0.901
rkpci-rbist30	-0.0011211	0.0060431	-0.19	0.853
rkpci-rdax30	0.0122969	0.0080637	1.52	0.127
rkpci-rsp500	0.0009944	0.0090342	0.11	0.912
<b>rkpci-rasx200</b>	<b>-0.018538</b>	<b>0.0097664</b>	<b>-1.9</b>	<b>0.058*</b>
<b>rkpci-rkospi200</b>	<b>0.0205448</b>	<b>0.0087754</b>	<b>2.34</b>	<b>0.019**</b>
<b>rkpci-rnifty50</b>	<b>0.024697</b>	<b>0.0079728</b>	<b>3.1</b>	<b>0.002***</b>
<b>rkpci-rtopix</b>	<b>0.034647</b>	<b>0.0082507</b>	<b>4.2</b>	<b>0.000***</b>
rkospi200-rbist30	0.0072355	0.0110384	0.66	0.512
<b>rkospi200-rdax30</b>	<b>0.0353438</b>	<b>0.0138452</b>	<b>2.55</b>	<b>0.011**</b>
rkospi200-rsp500	-0.0073159	0.0176197	-0.42	0.678
rkospi200-rasx200	0.0255111	0.0177652	1.44	0.151
<b>rkospi200-rklci</b>	<b>0.0431432</b>	<b>0.0258287</b>	<b>1.67</b>	<b>0.095*</b>
<b>rkospi200-rnifty50</b>	<b>0.0351605</b>	<b>0.0147451</b>	<b>2.38</b>	<b>0.017**</b>
<b>rkospi200-rtopix</b>	<b>0.0279566</b>	<b>0.0136128</b>	<b>2.05</b>	<b>0.040**</b>
rnifty50-rbist30	0.0091137	0.0116409	0.78	0.434
rnifty50-rdax30	0.0013578	0.0137546	0.1	0.921
rnifty50-rsp500	0.0210894	0.0166109	1.27	0.204
rnifty50-rasx200	-0.0008766	0.0174084	-0.05	0.960
rnifty50-rklci	0.009859	0.0277186	0.36	0.722
<b>rnifty50-rkospi200</b>	<b>0.0428021</b>	<b>0.0166086</b>	<b>2.58</b>	<b>0.010***</b>
rnifty50-rtopix	-0.0120405	0.0138265	-0.87	0.384
rtopix-rbist30	0.006767	0.0119597	0.57	0.572
rtopix-rdax30	-0.0151036	0.0138099	-1.09	0.274
rtopix-rsp500	-0.0066939	0.0169659	-0.39	0.693
rtopix-rasx200	0.0012088	0.0178414	0.07	0.946
<b>rtopix-rklci</b>	<b>0.1428775</b>	<b>0.028303</b>	<b>5.05</b>	<b>0.000***</b>
<b>rtopix-rkospi200</b>	<b>0.0533788</b>	<b>0.0172993</b>	<b>3.09</b>	<b>0.002***</b>
rtopix-rnifty50	0.0117466	0.0148544	0.79	0.429

**Not:** Anlamlılık düzeyi %1 için \*\*\*, %5 için \*\*, %10 için \* konulmuştur.

Tablo 4'de endeksler arasındaki DCC GARCH sonuçları yer verilmiştir. Her bir endeksin diğer endekslerle olan volatilité ilişkisi araştırılmış ve bazı endeksler arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Endeksler arasındaki volatilité ilişkisinin anlamlı olup olmadığına %1, %5 ve %10 önem seviyelerinde olasılık değerlerine bakılarak karar verilmiş ve anlamlı volatilité ilişkisi olan endeksler koyu renkle işaretlenmiştir.

**Tablo 5.** Getiri serilerine ilişkin dinamik koşullu korelasyon sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	z İstatistiği	Olasılık
corr(rbist30,rdax30)	-0.0078175	0.0326918	-0.24	0.811
<b>corr(rbist30,rsp500)</b>	<b>0.0841984</b>	<b>0.0368366</b>	<b>2.29</b>	<b>0.022**</b>
corr(rbist30,rasx200)	0.026812	0.0179428	1.49	0.135

corr(rbist30,rklci)	-0.0157973	0.0177959	-0.89	0.375
corr(rbist30,rkospi200)	0.0005127	0.0181198	0.03	0.977
corr(rbist30,nifty50)	0.0093777	0.017959	0.52	0.602
corr(rbist30,rtopix)	0.0127238	0.0183539	0.69	0.488
corr(rdax30,rsp500)	-0.0083879	0.0165568	-0.51	0.612
corr(rdax30,rasx200)	0.0029728	0.0163221	0.18	0.855
corr(rdax30,rklci)	0.0168374	0.0162504	1.04	0.300
corr(rdax30,rkospi200)	0.018735	0.0163156	1.15	0.251
corr(rdax30,nifty50)	0.0227118	0.0161951	1.4	0.161
corr(rdax30,rtopix)	-0.0108855	0.0162986	-0.67	0.504
corr(rsp500,rasx200)	0.005414	0.0183539	0.29	0.768
corr(rsp500,rklci)	-0.0159448	0.0180805	-0.88	0.378
corr(rsp500,rkospi200)	0.0076185	0.0184358	0.41	0.679
<b>corr(rsp500,nifty50)</b>	<b>0.0340344</b>	<b>0.0180856</b>	<b>1.88</b>	<b>0.060*</b>
corr(rsp500,rtopix)	0.009271	0.0182991	0.51	0.612
corr(rasx200,rklci)	0.017158	0.0183218	0.94	0.349
corr(rasx200,rkospi200)	0.0269032	0.0186821	1.44	0.150
corr(rasx200,nifty50)	-0.0161334	0.018328	-0.88	0.379
corr(rasx200,rtopix)	0.0064777	0.0184645	0.35	0.726
corr(rklci,rkospi200)	0.0270631	0.0203183	1.33	0.183
corr(rklci,nifty50)	0.0266744	0.0198055	1.35	0.178
<b>corr(rklci,rtopix)</b>	<b>0.0804894</b>	<b>0.0199708</b>	<b>4.03</b>	<b>0.000***</b>
<b>corr(rkospi200,nifty50)</b>	<b>0.0489909</b>	<b>0.0190783</b>	<b>2.57</b>	<b>0.010***</b>
<b>corr(rkospi200,rtopix)</b>	<b>0.0372131</b>	<b>0.0192968</b>	<b>1.93</b>	<b>0.054*</b>
corr(nifty50,rtopix)	0.0049983	0.0179763	0.28	0.781

**Not:** Anlamlılık düzeyi %1 için \*\*\*, %5 için \*\*, %10 için \* konulmuştur.

Tablo 5'te endeksler arasındaki dinamik koşullu korelasyonlara yer verilmiştir. Her bir endeksin diğer endekslerle olan korelasyon ilişkisi araştırılmış ve bazı endeksler arasında korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Endeksler arasında korelasyon olup olmadığına %1, %5 ve %10 önem seviyelerinde olasılık değerlerine bakılarak karar verilmiş ve korelasyon ilişkisi olan endeksler koyu renkle işaretlenmiştir.

Tablo 4 ve Tablo 5'te getiri serileri arasındaki volatilitte yayılımına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Tablo 4 ve Tablo 5 birlikte değerlendirildiğinde, aralarında hem korelasyon ilişkisi olup hem de anlamlı volatilitte ilişkisi olan endeksler şu şekilde özetlenebilir: BIST30 endeksi ile S&P500 endeksi, KLCI endeksi ile TOPIX endeksi, KOSPI200 endeksi ile NIFTY50 endeksi ve KOSPI200 endeksi ile TOPIX endeksi arasında karşılıklı ve pozitif yönlü volatilitte yayılımı bulunmaktadır. NIFTY50 endeksinden S&P500 endeksinde doğru tek taraflı ve pozitif yönlü volatilitte yayılımı söz konusudur.

Sonuçlar net volatilitte yayılım vericisi veya alıcısı olmadığını göstermektedir. Sermaye piyasaları gelişmiş ülkelerin borsa endekslerinden gelişmekte olan ülkelerin borsa endekslerine doğru net volatilitte yayılımı söz konusu olmadığı gibi tersi de söz konusu değildir. Ancak analiz sonuçları birbirine yakın coğrafyada bulunan ülkelerin (Malezya, Güney Kore, Hindistan, Japonya) borsa endeksleri arasında karşılıklı ve pozitif yönlü volatilitte yayılımı olduğunu göstermektedir. Bu durumda, yakın coğrafyada yer alan ülkelerin borsa endekslerinin (KLCI, KOSPI200, NIFTY50, TOPIX) birinde meydana gelen volatilitte artışının diğer ülkelerin borsa endekslerinde volatilitte artışına neden olduğu söylenebilir.

## SONUÇ

Bu çalışmada, sermaye piyasaları gelişmiş ülkelerin (Amerika, Almanya ve Japonya) borsa endeksleri ile sermaye piyasaları gelişmekte olan ülkelerin (Türkiye, Avustralya, Malezya, Güney Kore ve Hindistan) borsa endeksleri arasındaki volatilitte yayılımı araştırılmıştır. Çalışmada S&P500, DAX30, BIST30, ASX200, KLCI, KOSPI200, NIFTY50 ve TOPIX spot endekslerinin 01.01.2006 – 25.06.2021 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Özellikle bu endekslerin seçiminde, bu endekslerin vadeli işlemlere (futures) konu olması dikkate alınmıştır. Bunun nedeni, endeks vadeli işlemlerin gelecekteki fiyat belirsizliğini ve değiş-

kenliğini azaltmayı veya kontrol altına almayı amaçlamasıdır. Diğer bir ifadeyle endeks vadeli işlemler, spot endekslerin volatilitelerini azaltmayı amaçlamaktadır.

Her bir endeks getiri serileri hesaplanmıştır. Getiri serilerinin volatilitelerinin yüksek ve serilerde volatiliteler kümelendiği tespit edilmiştir. Ayrıca volatilitenin boyutuna bakıldığında 2008 ve 2020 yıllarında getiri serilerinin volatilitesi çok yükselmiştir. Bunun nedeni 2008 yılındaki mortgage krizi ve 2020 yılındaki Covid-19 pandemisi ile açıklanabilir. Diğer taraftan getiri serilerinde ARCH etkisinin yani koşullu değişen varyansın olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada endeksler arasındaki volatiliteler yayılımını analiz etmek için, çok büyük korelasyon matrislerini tahmin etme avantajına sahip olmasından dolayı, Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC GARCH) yöntemi kullanılmıştır.

Endeksler arasında hem korelasyon ilişkisi hem de volatiliteler ilişkisi araştırılmıştır. Aralarında hem korelasyon ilişkisi olup hem de anlamlı volatiliteler ilişkisi olan endeksler tespit edilmiştir. BIST30 endeksi ile S&P500 endeksi, KLCI endeksi ile TOPIX endeksi, KOSPI200 endeksi ile NIFTY50 endeksi ve KOSPI200 endeksi ile TOPIX endeksi arasında karşılıklı ve pozitif yönlü volatiliteler yayılımı bulunmaktadır. NIFTY50 endeksinden S&P500 endeksine doğru tek taraflı ve pozitif yönlü volatiliteler yayılımı söz konusudur.

Sonuçlar net volatiliteler yayılımı vericisi veya alıcısı olmadığını göstermektedir. Sermaye piyasaları gelişmiş ülkelerin borsa endekslerinden gelişmekte olan ülkelerin borsa endekslerine doğru net volatiliteler yayılımı söz konusu olmadığı gibi tersi de söz konusu değildir. Ancak analiz sonuçları birbirine yakın coğrafyada bulunan ülkelerin (Malezya, Güney Kore, Hindistan, Japonya) borsa endeksleri arasında karşılıklı ve pozitif yönlü volatiliteler yayılımı olduğunu göstermektedir. Bu durumda, yakın coğrafyada yer alan ülkelerin borsa endekslerinin (KLCI, KOSPI200, NIFTY50, TOPIX) birinde meydana gelen volatiliteler artışının diğer ülkelerin borsa endekslerinde volatiliteler artışına neden olduğu söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar, Mishra, Agrawal ve Patwa (2022)'nin yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Gelişmiş ülke piyasalarından gelişmekte olan ülke piyasalarına volatiliteler yayılımının olmadığı, yakın coğrafyada yer alan ülkelerin piyasaları arasında volatiliteler aktarımı olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Ayrıca sonuçlar, Jebran ve Iqbal (2016)'ın yakın coğrafyada yer alan ülkelerin piyasaları arasında çift yönlü volatiliteler yayılımının olduğu çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, farklı gelişmişlik düzeyine sahip piyasalar arasında volatiliteler yayılımından ziyade yakın coğrafyada bulunan ülkelerin piyasaları arasında volatiliteler yayılımı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yatırımcıların risklerden korunmak için bölgesel düzeydeki sosyo-ekonomik gelişmeleri dikkate almaları önem taşımaktadır. Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerin piyasaları arasında ve yakın coğrafyada yer alan ülkelerin piyasaları arasında volatiliteler yayılımı olup olmadığı, gelecekte daha fazla sayıda borsa endeksi kullanılarak araştırılması tavsiye niteliğindedir.

## KAYNAKLAR

- Al-Hajieh, H. (2023). Predictive directional measurement volatility spillovers between the US and selected Asian Pacific countries. *Cogent Economics & Finance*, 11, 1-38.
- Büberkökü, Ö., Kızılder, C. & Yiğenoğlu, K. (2021). BRICS ülkeleri ile TÜRKİYE hisse senedi piyasaları arasındaki volatiliteler yayılımının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(11), 101-117.
- Chirilă, V. & Chirilă, C. (2022). Volatility spillover between Germany, France, and CEE stock markets. *Journal of Business Economics and Management*, 23(6), 1280-1298.
- Choi, S.Y. (2022). Volatility spillovers among Northeast Asia and the US: Evidence from the global financial crisis and the COVID-19 pandemic. *Economic Analysis and Policy*, 73, 179-193.
- Demirel, E. (2023). BİST 100 ve seçilmiş ülke endeksleri arasındaki volatiliteler yayılımı etkisi: Diyagonal VECH GARCH modeli. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 7 (1), 104-117.
- Doğru, E. & Medetoğlu, B. (2023). BIST banka endeksi (XBANK) ile gelişmiş ülke bankacılık endeksleri arasındaki volatiliteler etkileşiminin DCC-GARCH modeli ile analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 75-90.
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20 (3), 339-350.
- İmre, S. (2021). Analysis of volatility spillover between Turkey exchange and developed and developing country exchanges. *Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*. 19, 52-66.
- Jebran, K. & Iqbal, A. (2016). Examining volatility spillover between Asian countries' stock markets. *China Finance and Economic Review*, 4 (6), 1-13.
- Mishra, A.K., Agrawal, S. & Patwa, J.A. (2022). Return and volatility spillover between India and leading Asian and global equity markets: an empirical analysis. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 27 (54), 294-312.

- Polat, M. & Kılıç, E. (2022). BRICS ve MIST ülkelerinin borsalar arası getiri ve volatilité etkileşimi. *Yönetim Ve Ekonomi*, 29 (4), 723-739.
- Şencan, İ. (2022). CIVETS borsa endekslerinin dinamik etkileşimi. *ECONDER International Academic Journal*, 6 (1), 1-18.
- Şenol, Z. & Karaca, C. (2022). Covid-19 sürecinde borsalararası volatilité yayılımları: kırılgan beşli ve gelişmiş ülke piyasaları örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18 (2), 449-469.
- Vuong, G.T.H., Nguyen, M.H. & Huynh, A.N.Q. (2022). Volatility spillovers from the Chinese stock market to the U.S. stock market: The role of the COVID-19 pandemic. *The Journal of Economic Asymmetries* 26, 1-14.
- Yağcılar, G.G. (2021). Borsa İstanbul'un bölgesel piyasalar ile entegrasyonu: dinamik koşullu korelasyonlar ve yayılım endeksinden kanıtlar. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(3), 941-960.
- Zhong, Y. & Liu, J. (2021). Correlations and volatility spillovers between China and Southeast Asian stock markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 81, 57-69.

# Have Investment Incentives Really Helped to Increase GDP? Türkiye Example

## Yatırım Teşvikleri Gerçekten GSYH' yi Artırdı mı? Türkiye Örneği

**Yasemin Alicioğlu**

Independent Author, dr.yasemin.alicioглу@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8585-7606

### ABSTRACT

"Have Investment Incentives really helped to increase Gross Domestic Product?" In this study, which is prepared to answer the question; It is aimed to model the relationship between Investment Incentive Sizes and current prices, expenditure method and GDP. ARDL time series analyzes are performed using data from 2004: Q1 to 2023: Q1. The diagnostic tests of the model show that the models are stable and reliable on their own. The findings revealed that as of the period of analysis, Investment Incentives affected GDP negatively and also GDP affected itself negatively with various lags.

**Keywords:** Investment Incentives, GDP, ARDL Analysis

### ÖZET

"Yatırım Teşvikleri gerçekten Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'yı artırmaya yardımcı oluyor mu?" sorusuna cevap aramak amacıyla hazırlanan bu çalışmada; Yatırım Teşvik Büyüklükleri ve cari fiyatlarla harcama yöntemiyle GSYH arasındaki bağlantının modellenmesi amaçlanmıştır. 2004: Q1'den 2023: Q1'e dahil veriler kullanılarak ARDL zaman serisi analizleri gerçekleştirilmiştir. Modelin diagnostik testleri, modelin tek başlarına dengeli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, analizin yapıldığı dönem itibarıyla, Yatırım Teşviklerinin, GSYH'yi negatif yönde etkilediği ve GSYH'nin da çeşitli gecikmelerle kendisini negatif yönlü etkilediği sonuçlarına ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yatırım Teşvikleri, GSYH, ARDL Analizi

### INTRODUCTION

Turkey Gross Domestic Product has reached over 241 billion USD as of March 2023 (TURKSTAT, August 16<sup>th</sup>, 2023) and as of the same date, Turkish Investment Incentives reached 15 billion USD (Türkiye Ministry of Industry and Technology, August 16<sup>th</sup>, 2023). With this huge capacity of investment incentives, a question is needed to be answered. "Have investment incentives helped Gross Domestic Product to grow?"

There have been many works about GDP and Investment Incentives separately. It is always assumed that Investment Incentives increase GDP. In this article, it will be discussed that if Investment Incentives really increase GDP. A new but well-known methodology to analyze the data of GDP and Investment Incentives has been used in this work, ARDL.

When latest years of literature has been investigated; mainly seventeen works come forehead. The first article is by Sevinc and Seker (2023); the relationships between investment incentives, international trade and foreign direct investments were discussed. They used quarterly data between 2001 and 2021. As a result, they discovered long-term relationships between investment incentives, international trade and foreign direct investments. They made frequency domain causality analysis and found that there is a unidirectional causality relationship from exports to investment incentives in the short term and a unidirectional causality relationship from investment incentives to foreign direct investments in the medium and long term.

Erbas et alia (2023), used Turkey Energy Sector data between 2005-2019 and a dummy variable for 2008. They found that, in the long run incentives are affected by GDP positively and exchange rate negatively.

Third work is by Kinyanjui et al. (2021). They studied the data between 1997 and 2018. They used a methodology, in which; a four-step procedure in which several regression analyses were conducted. They concluded that investment incentives meditate on the relationship between macroeconomic variables and the growth of private domestic investment in Kenya.

Hintošová et al. (2021), used a data set between 2002 and 2019. They showed that financial incentives have a positive statistically significant direct effect on foreign direct investment inflows. On the other hand, fiscal incentives, have a negative statistically significant direct effect on foreign direct investment inflows.

Next, Aksoy et al. (2020), studied the effect of investment incentives applied to the mining sector in Turkey between the years of 2001 and 2017 on mining production index (MPI). They discovered the indirect effect of these on gross domestic product (GDP). They used Granger Causality Test and regression analysis.

Sixth comes the work of Yılmaz (2020). He tried to explain the incentive policies between 1923-2000. As he stated in the article; "today, however, that in developing countries and between the world's largest first-class twenty economies in Turkey, investment incentives were seen as an important economic tool. Investment incentives, which are accepted as a solution tool for problems such as high development disparities between regions, unemployment and migration, stand out as a political and social tool besides their economic effects."

According to the master's thesis of Guvercin (2020); the reasons for not receiving the pay back of incentives to the economy at the expected level might be; too much informal economy, not enough openness to the international markets and for some provinces, the economic activity is low, population density is low, there are insufficient employment opportunities, infrastructure, transportation and technology services.

In an older work, Deger and Recepoglu (2018), used the data between 2004 and 2014 and worked panel causality tests. Due to the results, there is a one-way causality relationship from the investment incentives and the public investment expenditures to the economic growth for all of the provinces.

Next, Sasmaz and Karamıklı (2018), stated that the aim of incentives is to boost export performance. And continued their work on the problems in Turkey's export performance. The work is not a quantitative article.

Candan and Yurdadog (2017), worked on a theoretical framework and evaluated generally the currently applied incentive policies in the light of the purpose, types, rationales and effective functioning by giving information and they discuss that an effective incentive policy must "reduce current account deficit, have a strategic priority, play a role in regional development".

According to Altay and Karabulut (2017), the aim of the government is not keeping income more than the expenditure. It aims to achieve some macroeconomic objectives, such as ensuring economic growth and development and attracting foreign capital, through financial incentives.

In one of the oldest works, According to Sevinc et al. (2016); the application of regional incentives in Turkey are far from effectiveness and therefore they cannot serve the main aim. They added that there is not any positive discrimination encouragement in the practices they carried.

Gerni et al. (2015), stated that they used the incentive time periods between 2004-2008 and 2009-2012; they discovered that the emergence of "convergence", "income" on the basis of province or region has increased on the other hand "income imbalance has deepened".

Aras and Ozturk (2012), aimed to find a permanent solution to the problem of the current account deficit in the medium and long term with the new incentive program with their model.

In one of the most interesting works, according to Erdoğan & Ataklı (2012), Turkey launched an investment incentive system in 2009. The package decreased the damaging effects of the crisis. However, their article is about the implementation of this system, rather than a numerical analysis.

Eser (2011), explained in his article; that he studied, the literature of efficiency of the incentives. And he concluded that, due to the structural problems, sometimes, investment incentives were lack of effectiveness on the sectoral and regional guidance of the investments.

Lastly, Yavan (2011), found empirical evidence for the models which goes from incentive-based investments to GDP and GDP per capita at regional level. Provinces with higher industrial enterprise and number of patents and potential of credibility grow faster than all other provinces of Turkey. Moreover, while public investment has no significant effect on the regional economic growth, human capital has only limited impacts on the growth at the regional level.

According to the literature of ARDL Methodology, there has been many works done to analyze fiscal and macroeconomic variables with ARDL. To be examples for the literature, recent seven work done with the ARDL methodology is selected.

Voumik et al. (2023), used CS-ARDL test. Female education and trade openness have a positive effect on female employment in the short and long run. They showed that governments should incorporate trade and education for women into their labor strategies.

Second, Taneja et al. (2023), studied the impact of total natural resource rents (NRR) on India's GDP in the study, with the data between 1993 and 2020. They used Granger Causality and ARDL tests in order to perform the analysis.

Noureen et al. (2022), used CS-ARDL approach and used Westerlund to confirm the test. They used these tests for linking macroeconomic policies, economic growth, fossil fuel consumption, and renewable energy consumption with the environmental quality for selected developing countries, for the period 1990-2017.

Next, Khan et al (2022), used ARDL analysis, collected data from the Global Terrorism Index (GTI), Pakistan Tourism Statistics and the State Bank of Pakistan (SBP) for the period from 1995 to 2017. The study found that terrorism, inflation, and tourism expenditure can boost tourism sector, and as a result GDP.



In one of the other GDP works, Ramat et al (2022), used ARDL-ECM approach to analyze, the relationship between exchange rate in Nigeria and Nigerian GDP.

Stryzhak et al. (2022), used ARDL Boundary test to analyze the long-term impact of Ukraine's GDP and GPR on Ukrainian tourism. They discovered that that geopolitical risk has a negative impact on tourism revenues.

Lastly, Alali, Niesten & Gagliardi (2022), used a dataset of new registrations of electric fleets in the UK between 1999 and 2009. They investigated the impact of UK financial purchase incentives on new registrations of electric fleets whilst moderating for change in gross domestic product (GDP). Their results show that financial purchase incentives positively impact new registrations of electric fleets, and this effect is positively moderated by GDP change.

### Research Methodology

To begin with, the quarterly three set of data for the period 2004: Q1- 2023: Q1 which is a total of 77 quarters is collected for the analyses. The first set of data is composed of GDP of Turkiye which is current prices and expenditure approach. The second set is composed of Turkiye Investment Incentives and the last set is USD/TRY exchange rates.

The first data set, Current Prices and Expenditure Approach GDP is taken from Turkiye Statistical Institute (TURKSTAT-August 16<sup>th</sup> 2023). The data is taken quarterly with the measure of thousand TLs, for the period 2004: Q1- 2023: Q1.

The second data set, quarterly Turkiye Investment Incentives is taken from Turkiye Ministry of Industry and Technology (August 16<sup>th</sup> 2023), with the measure of thousand TLs, for the period 2004: Q1- 2023: Q1.

The last data set, daily USD/TRY exchange rates are taken from Central Bank of the Republic of Turkey. The month-end Effective Buying Exchange Rates of USD are used.

First, GDP and Investment Incentives data are divided by the month-end daily effective USD exchange rates. The results are used as final data sets as time series data.

Then in the same order, X-13 Census Seasonality tests, Augmented Dickey-Fuller Tests, Structural Unit Root Tests, ARDL (2,3), White Heteroscedasticity Test & Breusch Godfrey Autocorrelation Test, Long Run Form and Bounds Test, ARDL Error Correction Regression, F-Bounds Test and Toda Yamamoto Tests are performed in E-views.



Figure.1 Model of the article

### Calculation

Secondly, they are analyzed with E-views X-13 Census for the seasonality. Seasonality is present for both set of the data at level for the given period. As a result, data sets without seasonality are obtained through E-views.

Table 1. Abbreviations of the variables

Description	Abbreviation
Gross Domestic Product (GDP) at Level	GDP
Gross Domestic Product (GDP) at First Difference	D.GDP
Gross Domestic Product (GDP) at Second Difference	D2.GDP
Investment Incentives	INC
Investment Incentives at First Difference	D.INC

After, the seasonality tests Census X-13 are performed to the both time data sets and unseasonal data is obtained, Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests are performed.

Both tests conclude that GDP is stationary at the second difference and Investment Incentives is stationary at first difference. The details can be obtained from Table 2.

Table 2: Unit root test results

for lag (0)		Augmented Dickey-Fuller Tests		
		None	Constant	Trend & Constant
GDP	Z(t)	1.008341	-2.080260	-2.245478
	p(t)	0.9162	0.2532	0.4579
d. GDP	Z(t)	-2.924878	-3.194008	-3.145104
	p(t)	0.0040	0.0246	0.1045

d2. GDP*	Z(t)	-4.447688	-4.403004	-4.622209
	p(t)	0.0000	0.0007	0.0022
INCENTIVES	Z(t)	0.630657	-1.114373	-5.888263
	p(t)	0.8502	0.7057	0.0000
d. INCENTIVES*	Z(t)	-5.770216	-5.935174	-5.908605
	p(t)	0.0000	0.0000	0.0000

Stationarity present at \*95% Confidence Interval.

The seasonality test Census X-13 showed that, there are breaks inside both data. So, it become a must to apply Unit Root with Break Test in E-views. The details can be obtained from Table.3.

**Table 3:** Structural unit root test results

for lag (0)		Dickey-Fuller Tests (Unit Root with Break)		
		Trend	Intercept	Trend & Intercept
d2. GDP*	Z(t)	-14.22165	-14.12697	-14.06873
	p(t)	< 0.01	< 0.01	< 0.01
d. INCENTIVES*	Z(t)	-11.09992	-11.48387	-11.24301
	p(t)	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Stationarity present at \*95% Confidence Interval.

According to the outputs of Unit Root with Break, Dickey-Fuller Tests; D2GDP has three break points, which are 2007Q2, 2007Q4 and 2005Q3, respectively. And DINC has three break points, which are 2007Q2, 2016Q4 and 2022Q3, respectively.

Autoregressive Distributed Lag Model is selected to be the analysis model, since one of the variables is stationary at second order and the other one is stationary at first order. The results of ARDL (2,3) can be found at Table.4.

**Table 4:** ARDL (2,3) estimates for D2GDP

Variable	Coefficient	Std. Error <sup>R</sup>	t-Stat.	p-value
D2GDP (-1) ***	-0.631447	0.137258	-4.600438	0.0000
D2GDP (-2) ***	-0.279702	0.101694	-2.750426	0.0077
DINC	0.250878	0.272194	0.921688	0.3600
DINC (-1)	-0.194006	0.376372	-0.515464	0.6080
DINC (-2)	-0.338929	0.432098	-0.784378	0.4356
DINC (-3) **	-1.223013	0.584174	-2.093574	0.0401
C	477048.5	1522674	0.313296	0.7550
R <sup>2</sup>	0.357144	Adj.R <sup>2</sup>	0.298703	

Significant at \*90%, \*\*95% and \*\*\*99% confidence intervals.  
Optimal Lag: Akaike Information Criterion  
R: Robust standard errors.

According to ARDL (2,3); D2GDP (-2) and DINC (-3) have significant coefficients. Adjusted R<sup>2</sup> is %29,8 and for Standard Errors, Newey-West methodology is used to robust Standard Errors (Table.4).

At next table; Model faces an autocorrelation problem as opposed to a heteroscedasticity problem. That's why Newey-West methodology is used in the model (Table.5).

**Table 5:** White heteroscedasticity test & Breusch Godfrey autocorrelation test for D2GDP

White Heteroscedasticity Test		N*R2 = 27.18246	p = 0.5015
Breusch Godfrey Autocorrelation Test	Lag (4) ***	N*R2 = 15.08973	p = 0.0057
	Lag (6) ***	N*R2 = 17.08826	p = 0.0112
	Lag (8) ***	N*R2 = 26.82600	p = 0.0005
	Lag (12) ***	N*R2 = 29.52513	p = 0.0024

Significant at \*90%, \*\*95% and \*\*\*99% confidence intervals.

Next table discusses ARDL Long Run Form and Bounds Test. As shown in Table.6, there is not any significant values, which shows there is not any long run bound from D(INC) to D2GDP.

**Table 6:** ARDL long run form and bounds test for D2GDP

Variable	Coefficient	Std. Error <sup>R</sup>	t-Stat.	p-value
DINC	-0.787521	0.634798	-1.240.585	0.2192
C	249613.5	792222.9	0.315080	0.7537

Significant at \*90%, \*\*95% and \*\*\*99% confidence intervals.

In Table 7, Error correction term is working because its  $\beta$  is negative and the absolute value is under 2 and significant. The system runs to the equilibrium at a speed of -1.91.

**Table 7:** ARDL error correction regression

Variable	Coefficient	Std. Error <sup>R</sup>	t-Stat.	p-value
D (D2GDP (-1)) ***	0.279702	0.114432	2.444252	0.0172
D (DINC)	0.250878	0.337808	0.742665	0.4603
D (DINC (-1)) ***	1.561941	0.439108	3.557079	0.0007
D (DINC (-2)) ***	1.223013	0.367649	3.326578	0.0014
Cointegration Eq (-1) ***	-1.911149	0.193661	-9.868526	0.0000

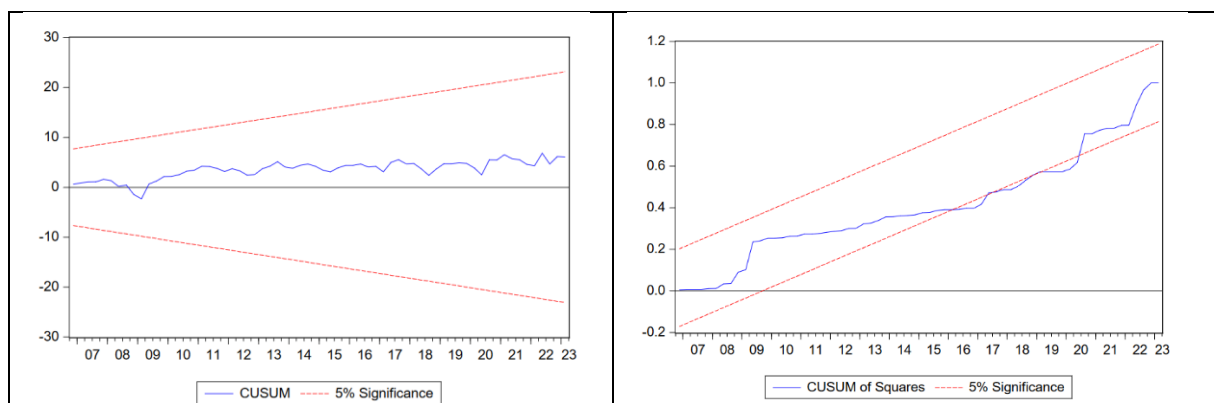
Significant at \*90%, \*\*95% and \*\*\*99% confidence intervals.

In Table 8, F bounds test result shows that there is relationship even at 99% significance. And as seen in Figure 2, the parameters are steady.

**Table 8:** F-Bounds test

F=31.50782***	Confidence Interval	I(0)	I(1)
	90%	3.02	3.51
	95%	3.62	4.16
	97.50%	4.18	4.79
	99%	4.94	5.58

Significant at \*90%, \*\*95% and \*\*\*99% confidence intervals.



**Figure 2:** Cusum and Cusum Square Tests

**Table.9** Toda Yamamoto tests

Variable	Value	Std. Error
D2GDP (-1)	-0.631447	0.137258
D2GDP (-2)	-0.279702	0.101694
DINC	0.250878	0.272194

DINC (-1)	-0.194006	0.376372
DINC (-2)	-0.338929	0.432098
DINC (-3)	-1.223013	0.584174
C	477048.5	1522674.
f-statistic***	4.531121	
p-value	0.0004	
Significant at *90%, **95% and ***99% confidence interval.		

As a result, according to f statistics, there is cointegration between variables at 99% confidence interval. DINC (Investment Incentives) variable does not have an effect on D2GDP (Gross Domestic Product) even in 90% confidence interval ( $p > 0.1$ ) due to long-run coefficient estimates.

Error correction term is working because its  $\beta$  is negative and the absolute value is under 2 and significant. Dummy variables are not significant, and do not enter the equation. In the short run, the mechanism is working in 95% confidence interval ( $\beta = -1.223013$ ,  $p < 0.05$ ).

### Results and Discussion

Erbas et al. (2023), Aksoy et al. (2020), Yılmaz (2020), Guvercin (2020) Sasmaz and Karamıklı (2018), Candan and Yurdadog (2017) and Aras and Ozturk (2012) all resulted their works that incentives affect GDP (or economy) in a positive manner.

On the other hand; Sevinc et al. (2016) stated in his work that, the application of incentives is far away from being effective. This article resulted with a similar result as the Sevin's article. The empirical analysis showed that, Investment Incentives does not increase Gross Domestic Product. On the contrary, according to the empirical results, Investment Incentives, decrease the Gross Domestic Product after three quarters. Another important result of the article is that GDP makes itself decrease with the first and the second quarter lags. These two results, might show that Gross Domestic Product in USD, arrived into a saturated phase.

As, Altay and Karabulut (2017) stated the aim of the government is not keeping the government income above the expenditures. There are some social aims of governments to perform. The rationale behind why investment incentives do not affect Gross Domestic Product in a positive manner might be coming from this social government principle. For the term between 2004 and 2023: Q1 investment incentives might be affecting Gross Domestic Product negatively, but after a few quarters, it may affect GDP in a positive manner.

Another point might be, as Erdoğan & Ataklı (2012), discussed in their work that an Investment Incentive program is a good medium for dealing the situations after a crisis. So, it is not a good conclusion to state that Investment Incentives affect Gross Domestic Product in a bad way. For the time being of the analysis, Investment Incentives might directly affect Gross Domestic Product in a bad way, but after a crisis, they would absolutely help to recover the economy.

The works of Eser (2011) and Yavan (2011) might conclude the discussion as the region and/or sector of the Investment Incentives may not be matching truly with the amounts. As a result, the sector and/or the region of these incentives might be affecting the economy in a bad manner. In order to solve this problem, another work of panel data analysis for coupling region and/or sector and amount of the incentives and GDP might be analyzed.

### CONCLUSIONS

A quarterly dataset of 19 years; beginning from the first quartile of 2004 and ending in 2023 first quartile is used to perform ARDL analysis. The aim is to answer the question; "Do Investment Incentives really contribute the economy in a positive way?"

After ARDL analysis and its pre and post tests are performed, the empirical analysis showed that Investment Incentives effect Gross Domestic Product in a negative way. Moreover, Gross Domestic Product effect itself in a negative way in the first and second quarter lags. The reason of these two conclusions might be, the term of the data used. To support this argument, it can be concluded that, one reason of incentives is to support social government. Another reason might be, the region and/or the sector and amount coupling might not be the perfect one.

Another point is that in a critical environment, especially after the crisis, incentives are one the perfect tool to recover the economy. The time schedule of the incentive policies might be critical in this view.

## REFERENCES

- Aksoy, M., Konuk, A. and Ak, H. (2020). The Effect of Investment Incentives for Mining Sector on the Economic Growth of Turkey. *Mineral Resources Management*, 36(2), 71-86.
- Alali, L., Niesten, E. & Gagliardi, D. (2022). The impact of UK financial incentives on the adoption of electric fleets: The moderation effect of GDP change. *Transportation Research Part A*, 161, 200-220.
- Altay, A. & Karabulut, S. (2017). Institutional – Financial Dimension and Evaluation of Financial Incentives in Turkey. *Adnan Menderes University, Journal of Institute of Social Sciences*, 4(4),189-202.
- Aras, O.N. & Ozturk, M. (2012). Turkey's Current Account Deficit Problem and Evaluation of the New Investment Incentive System in Terms of Solution to This Problem. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 4(1), 91-104.
- Central Bank of the Republic of Türkiye. *Daily Exchange Rates*. Retrieved August 16th, 2023, from [https://www.tcmb.gov.tr/kurlar/kurlar\\_tr.html](https://www.tcmb.gov.tr/kurlar/kurlar_tr.html).
- Deger, M.K. & Recepoglu, M. (2018). The Role of the State in Local Economic Growth: Public Investment Expenditures or Investment Incentives? *ÇYYD*, 27(1), 1-22.
- Erbaş, F., Köse, Y., Bayrak, R., & Aktan, C. (2023). The determinants of incentives implemented in the electrical energy sector: an empirical analysis on the Turkish energy market. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 18(1), DOI:10.1080/15567249.2023.2241466
- Erdoğan, E. & Ataklı, R. (2012). Investment Incentives and FDI in Turkey: The Incentives Package after the 2008 Global Crisis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 58(2012), 1183-1192.
- Eser, E. (2011). *Türkiye’de Uygulanan Yatırım Teşvik Sistemleri ve Mevcut Sistemin Yapısına Yönelik Öneriler*. Published expertise’s thesis, T.C. Devlet Planlama Teşkilatı.
- Gerni, C., Sari, S., Sevinc, H. & Emsen Ö.S. (2015). Role of Investment Incentives in Removal of Regional Imbalances and Convergence Analysis as Success Criteria: The Turkish Case. *Papers presented at International Conference on Eurasian Economies*, doi:10.36880/C06.01234
- Guvercin, B. (2020). *Yatırım Teşvik Politikaları: Türkiye Açısından Etkinliklerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi*. Published master’s thesis, Bilecik Şeyh Edebali University.
- Hintošová, A.B., Sudzina, F., and Barlašová, F. (2021). Direct and Indirect Effects of Investment Incentives in Slovakia. *Journal of Risk and Financial Management* 14(56). <https://doi.org/10.3390/jrfm14020056>.
- Khan, N.U., Alim, W., Begum, A., Han, H. and Mohamed, A. (2022). Examining Factors That Influence the International Tourism in Pakistan and Its Nexus with Economic Growth: Evidence from ARDL Approach. *Sustainability*, 14 (9763).
- Kinyanjui, M.W., Muturi, W., and Njeru, A. (2021). Investment Incentives as a Mediator in the Relationship between Macroeconomic Variables and Growth of Private Domestic Investment in Kenya. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 10(1), 1-14.
- Voumik, L.C., Rahman, H., Islam, A, Chowdhury, M.A.S. and Zimon, G. (2023). The Impact of Female Education, Trade Openness, Per Capita GDP, and Urbanization on Women’s Employment in South Asia: Application of CS-ARDL Model. *Systems*, 11,97.
- Noureen, S., Iqbal, J. and Chishti, M.Z. (2022). Exploring the dynamic effects of shocks in monetary and fiscal policies on the environment of developing economies: evidence from the CS-ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29,45665-45682
- Oz, E. & Buyrukoğlu, S. (2017). Empirical Analysis of the Impact of Macroeconomic Variables Implemented Investment Incentives on Policies in Turkey. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 27, 322-336.
- Ramat, M.H., Zakari, Y., Usman, M., Muhammad, I., Falgore, J.Y. and Dikko, H.G. (2022). The Effect of Exchange Rate on Gross Domestic Product (GDP) on the Nigerian Economy using ARDL-ECM approach. *Communication in Physical Sciences*, 8(2), 211-22.
- Taneja, S., Bhatnagar, M., Kumar, P. and Rupeika-Apoga, R. (2023). India’s Total Natural Resource Rents (NRR) and GDP: An Augmented Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Bound Test. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(91), <https://doi.org/10.3390/jrfm16020091>.
- Sasmaz, M.U. & Karamıklı, A. (2018). Export Incentive Practices in Turkey, Evaluations for Increasing Export Potential. *Journal of the Human and Social Science Researches*, 7 (4), 2837-2867.
- Sevinc, E. & Seker, A. (2023). The Relationships between Investment Incentives, International Trade and Foreign Direct Investments: The Case of Turkey (2001-2021). *Alanya Academic Review Journal*, 7(1),337-354.
- Sevinc, H., Emsen, Ö.S. and Bozkurt, E. (2016). An Analysis about Determining the Regional Distribution of Investment Incentives: Turkey Case. *Cankırı Karatekin University İİBF Journal*, 6(1), 525-556.
- Stryzhak, O., Sayar, R. and Ari, Y.O. (2022). Geopolitical risks, GDP and tourism: an ARDL-ECM cointegration study on Ukraine. *CES Working Papers*, 14(1),85-113.
- Tatar Candan, G. & Yurdadog, V. (2017). Incentive Policies as Fiscal Policy Instruments in Turkey. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 27, 154-177.
- Türkiye Ministry of Industry and Technology. (2023). *Investment incentives*. Retrieved August 16th, 2023, from <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/yatirim-istatistikleri/mil304021615>.

- TURKSTAT. (2023). *Gross domestic product at current prices by expenditure approach (value, share, percentage change)*. Retrieved August 16th, 2023, from <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulusal-Hesaplar-113>.
- Yavan, N. (2011). The Impact of Investment Incentives on Regional Economic Growth: An Empirical Analysis. *Ekonomik Yaklaşım*, 22(81), 65-104.
- Yılmaz, H. (2020). History of the Investment Incentive System in Turkey. *Journal of Academic Researches and Studies*, 12(23), 484-494.

# Türk Bankacılık Sektöründe Hisse Senedi Fiyatı ile İflas Riski Arasındaki İlişkinin Z Risk Endeksi ve Finansal Oranlar ile Analizi

## Analysis of the Relationship Between Stock Price and Bankruptcy Risk in Turkish Banking Sector using Z Risk Index and Financial Ratios

### Murat Akkaya

Sorumlu Yazar, İstanbul Beykent Üniversitesi, muratakkaya@beykent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7071-8662

### Lokman Kantar

İstanbul Gelişim Üniversitesi, lkantar@gelisim.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5982-6021

### Tarana Azimova

İstanbul Aydın Üniversitesi, taranaazimova@aydin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6951-5844

### ÖZET

Bankacılık sektörünün değeri piyasa riskine maruz kalma oranına bağlıdır. Bankalar birbirlerinden oldukça farklı risklere maruz kalmaktadırlar. Genel olarak bankacılık sistemi borç, sermaye ve döviz piyasası gibi üç riske maruz kalmaktadır. Bu risklere ilave olarak banka iflasları da bir riskdir ve bu riski ölçmek için Z risk endeksi geliştirilmiştir. Z risk endeksi skoru bir bankanın borcunun ödeyememe (temerrüt) olasılığı kavramı üzerine tasarlanmıştır. Yüksek Z risk endeksi bankaların iflas olasılığının daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu çalışma 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründeki geçerliliği incelenmiştir. Panel Regresyon sonuçları iflas göstergesi olarak kullanılan Z risk endeksinin istatistiksel olarak % 5 düzeyinde anlamlı ve geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranları ve Reel Efektif Döviz Kuru hisse senedi fiyatı üzerinde etkilidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık. İflas Riski. Z Risk Endeksi. Panel Veri Analizi. Türkiye

### ABSTRACT

The market value of the banking sector depends on its exposure to market risk. Banks are exposed to quite different risks from each other. Banking system is exposed to three risks such as debt, capital and foreign exchange market in general. In addition to these risks, bank insolvencies are also a risk and the Z risk index has been developed to measure this risk. The Z risk index score is designed on the concept of the probability of a bank's debt default. A high Z risk index indicates that banks are less likely to go bankrupt. This study aims to determine the relationship between the stock price of Turkish banks traded in Borsa Istanbul and the risk of bankruptcy in the period of December 2006 - June 2022. In addition, the validity of the Z risk index, which is an indicator of bankruptcy risk, in the Turkish banking sector has been analyzed. Panel Regression results show that the Z risk index used as an indicator of bankruptcy is statistically significant and valid at the 5% level. Also, the ratios of Loans/Deposits, Equity/Total Assets and Cash Flow/Total Assets and Real Exchange Rate have effects on the stock price.

**Keywords:** Banking. Insolvency Risk. Z Risk Index. Panel Data Analysis. Türkiye

### GİRİŞ

2008 küresel kriz ve ardından meydana gelen büyük resesyon bankacılık sisteminde istikrarın anlaşılması ve analiz edilmesinde faizi yeniden gündeme getirmiştir. Subprime (alt gelir grubu) krizi olarak da nitelenen küresel kriz birçok uluslararası finansal piyasalarda büyük bir karmaşaya neden olmuş ve Lehman Brothers - Merrill Lynch gibi uluslararası finansal kuruluşların iflas etmesine neden olmuştur. Açgözlü yatırımcı davranışları ve kontrol - denetim yetersizliği finansal piyasalarda büyük kaos ve karmaşaya neden olmuştur (Ben Jabra vd., 2017). Büyük belirsizlik olarak karakterize edilen büyük finansal krizler sonucunda sistemin istikrarı için uygun düzenleyici ölçüler ve düzenleyici politikaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Son küresel kriz riskli bankaların başlangıçta tanımlanmasının ülkelere sorunları daha düşük maliyetle çözmeye imkânı sağlayacağını göstermiştir. Ban-

kaların riske olan duyarlılığını gösteren en temel göstergelerin bankanın kendi kapitalizasyonu ve büyüklüğü olduğu ortaya konulmuştur (Afonso vd., 2014).

Bankacılık sektörünün değeri piyasa riskine maruz kalma oranına bağlıdır. Bankalar kısa süreli olarak borçlanmış oldukları mevduatları uzun vadeli olarak riskli bir şekilde kredi olarak vermektedirler. Son dönemlerde para piyasasından borçlanmak oldukça popüler hale gelmiştir. Bankalar repo işlemleri ve menkul kıymet yatırımlarının yanı sıra uzun vadeli borç verme eğilimindedir. Yine bankalar için türev piyasalar da oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bankalar birbirlerinden oldukça farklı risklere maruz kalmaktadırlar. Bu durum bankalar birbirlerinden farklı koşullarda farklı uygulamalar ile karşı karşıya kalmasından kaynaklanmaktadır.

Dinamik risk çevreleri finansal sistemleri düzenli olarak değerlendiren bir süreç gerektirmektedir. Makroekonomik ve sistemik risklere neden olan çevresel faktörlere finansal liberalizasyon, ekonomik ve politik istikrarsızlık, piyasa küreselleşmesi, regülasyonlar ve krizler dâhil edilebilir. Bankalar zaman sistemik riske sahiptirler. Bankalar efektif portföyler oluşturarak iflasın düzensiz kaynaklarını ortadan kaldıracak ancak finansal ve ekonomik dalgalanmalar sistemik riskin hala en önemli kaynağıdır. Banka başarısızlığı veya iflası bir bankanın mevduat sahiplerine veya diğer alacaklılara karşı mali yükümlülüklerini yerine getirememesi durumudur. Bir bankanın varlıklarının yükümlülüklerini karşılamaya yetmediği durumlarda da ortaya çıkabilmektedir. Bir banka başarısız olduğunda genellikle kapatılır, varlıkları ve borçları ya satılır ya da diğer bankalar tarafından devir alınır. Banka iflas süreci ekonomik sonuçları nedeniyle merkez bankası veya diğer düzenleyici otoriteler tarafından yakından izlenir ve düzenlemelere tabi tutulur.

Banka iflaslarına genellikle sistematik ve sistematik olmayan riskler yol açmaktadır. Literatüre dayalı olarak bankacılık sistemi borç, sermaye ve döviz piyasası gibi üç riske göre sınıflandırılmıştır (Sharpe, 1964). Birçok bankacılık riski uyumsuzluğun ortak nedeninden kaynaklanmaktadır. Bankalar mükemmel bir şekilde eşleşen varlık ve yükümlülükler (yani aynı vadeler, faiz oranı koşulları ve para birimleri) sahip olsaydı o zaman bir bankanın karşı karşıya olduğu tek risk kredi riski olurdu. Ancak bu tür bir eşleştirme neredeyse imkansız olacak ve her halükarda bankaların kâr fırsatlarını ciddi şekilde sınırlayacaktır. Uyumsuzluk bankacılık işinin temel bir özelliğidir. Varlıkların vadeleri kaynakların vadelerini aştığı anda likidite riski ortaya çıkmaktadır. Bilançonun her iki tarafında yer alan kalemlerin faiz oranı koşulları farklı olduğunda faiz oranı riski oluşmaktadır. Bilançonun her bir tarafının uluslararası niteliği ülke ile uyumlu değilse, ülke riski ortaya çıkar. Bu risklerin çoğu birbiriyle ilişkilidir (Saunders ve Cornett, nd). Bu risklere ilave olarak banka iflaslarını ölçmek için Z risk endeksini kullanan birçok çalışma bulunmaktadır (Beck vd., 2010; Houston vd., 2010; Demirgüç-Kunt ve Detragiache, 2011; Al-Gasaymeh, 2020; Anwar vd., 2021).

Z risk endeksi bankacılık sektörü için farklı iflas seviyeleri sağlamaktadır. Riskin diğer türleri gibi ödeyememe riski ile karşılaştırıldığında bankaların ve ülkenin spesifik şartları ödeyememe riskinin nedeninin temelini oluşturmaktadır. Bu durum bankalar için kapsamlı bir risk değerlendirme imkânı sağlayacaktır. Risk performansına, politika yapıcılara ve yöneticilere olan hassasiyetin artması ile bankayı etkileyen yaklaşımların bazıları korunacak ve düzeltilecektir (Anwar vd., 2021). Bankacılık sektörü temel olarak likidite riski, iflas riski, kredi riski ve operasyonel riske sahip iken Capm ve Z risk endeksi yaklaşımı ile bankaların sahip olduğu risklere makroekonomik riskler (döviz kuru ve faiz riski) ve piyasa riski de ilave edilmiştir. Kredi riski, en genel tanımıyla borç alan kişinin edinimini zamanın tam olarak yerine getirememesi nedeniyle bankanın kalmış olduğu zararı ifade etmektedir (Demirbaş, 2019)

Bu araştırma literatür incelemesi, metodoloji, ampirik araştırma ve sonuç kısmından oluşmaktadır.

## Literatür

Akademik literatür finans sektörünün karşı karşıya kaldığı riskleri likidite riski, ödeme gücü riski, iflas riski, kredi riski, döviz kuru riski, faiz riski ve operasyonel riskler şeklinde özetlemektedir. Markowitz (1952)'in Modern Portföy Teorisi (MPT) kavramını ortaya koymasından bu yana risk göstergeleri sürekli değişim göstermiştir. Sharpe (1964) bir bankanın getirisinin bankaları iflasa sürükleyebilecek sistematik riske bağlı olduğunu varlık fiyatlandırma modeli (Capital Asset Pricing Model - CAPM) ile ortaya koymaktadır. Stone (1974) sistematik piyasa riskini ve sistematik faiz oranı riskini ölçmek ve bankaların sermaye ve borç piyasalarındaki değişikliklere karşı ne kadar savunmasız olduklarını göstermek amacıyla iki faktörlü bir CAPM modelini geliştirmiştir. Başka bir çalışmada Jorion (1990) döviz kurlarının aşırı oynaklığının altını çizerek uluslararası para piyasalarını diğer bir sistematik risk kaynağı olarak tanımlamaktadır. Sharpe (1964) çeşitlendirilemeyen sistematik riskleri çeşitlendirilebilir sistematik olmayan risklerden ayırırken, banka iflasının başlıca kaynağının sistematik risk olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle banka iflas olasılığını ölçmek için Z risk endeksi kullanılmaktadır. Bu ölçüm kavramsal olarak Roy (1952) tarafından ortaya atılmış ve daha sonra Boyd ve Graham (1986) ve Hannan ve Hanweck (1988) tarafından ampirik olarak geliştirilmiştir.

İflas riski endeksinin pratikte birden fazla uygulama alanı olduğu için akademik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Rahman (2009) Malezya bankacılık sektörünün kredi yapısını keşfetmek için Z risk endeksini kullanmıştır. Aseel (2018) Mısır



bankacılık sektörünün kredi verme gücünü ve verimliliğini araştırmak için iflas metriğini uygulamaktadır. Z risk endeksi Hindistan kamu bankalarının bütünlüğünü ve finansal istikrarını araştırmak için akademik literatürde Rasiwala (2022) tarafından kullanılmaktadır. Yazarlar özellikle banka başarısızlığını kötü yönetime ve uygun olmayan yatırım politikalarına bağlamaktadır. Al-Gasaymeh vd., (2021), Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerindeki haftalık verileri kullanarak iflas riskini Z risk endeksi ile tahmin etmiştir. Çalışmanın bulguları tüm Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerinde pozitif sistematik piyasa, kredi ve faiz oranı risklerinin mevcut olduğunu ortaya koymakta ve banka yatırım portföylerinin istikrara kavuşturmak ve iflasları ve büyük kayıpları önlemek için riskten korunma stratejilerinin ve çeşitlendirme önlemlerinin uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Beck vd., (2010), Houston vd., (2010) ve Demirgüç-Kunt ve Detragiache (2011) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin iflas riskini ölçerek finansal sistemin sağlamlığını ve dayanıklılığını tahmin etmektedir. Tamadonnejad vd., (2014) iflas olasılığını tahmin etmede Z risk ölçümünü kullanarak Doğu Asya ülkelerindeki bankaların sistematik piyasa, döviz kuru, kredi ve faiz oranı riskleri gibi çeşitli risklere maruz kaldığını tespit etmiştir. Çalışma özellikle Tayland ve Endonezya'daki bankaların sistematik olmayan risklerin en düşük düzeyde olduğunu, ancak bu bankaların iflas riski olasılığı en yüksek bankalar arasında yer aldığını göstermektedir. Çalışma sonuçları bölgesel işbirliğinin maruz kalınan sistematik riskleri azaltabileceğine işaret etmektedir.

Avrupa ve ABD bankalarının hisse senedi getirilerinin tahmin edilmesi için büyük örneklem kullanan Bessler vd., (2014) piyasa riski, faiz oranı riski, gayrimenkul riski, ülke riski ve kur riski ile kredi riski gibi önemli riskleri çok faktörlü bir ampirik çerçevede ele almıştır. Çalışma banka risklerinin zamanla değişen ve çok boyutlu olduğunu, ancak banka hisse senedi getirilerine iyi yansıtıldığını göstermektedir. Faiz oranı riskine maruz kalma önemli ölçüde değişim göstermekle beraber ülke riski, kredi riski ve gayrimenkul riski banka hisse senedi getirilerindeki riskin zamana göre değişimini incelemek için ilgili faktörlerdir.

Mwang (2014) göre; Kenya ticari bankaların iflas riski, kredi riski, faiz oranı duyarlılığı ve finansal performansı arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Klasik doğrusal zaman serisi ampirik çalışmalarda faiz oranı değişimleri ile banka hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, güncel araştırmalar bu ilişkinin zaman içinde değişebileceğini ve negatif bir etkiden pozitif bir etkiye dönebileceğini göstermektedir. Varlık menkul kıymetleştirmesinin gelişimi, değişken faizli tahvillerin ve riskten korunma için türevlerin artan kullanımı bu değişime katkıda bulunabilecek bazı faktörlerdendir (Mommel vd., 2012; Iskandar vd., 2023).

Günümüzdeki çalışmalar döviz riskinin banka hisse senedi getirilerinin daha da önemli bir tahmin edici faktör olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışmalar döviz kuru riskini bankaların yabancı para cinsinden varlık ve yükümlülüklerini üstlenmesinden, uluslararası ticaret yapmasından ve türev pozisyonları tutmasından kaynaklanabilecek riske maruz değerlerin etkili bir tahmincisi olduğunu ileri sürmektedirler (Fasanya ve Akinwale, 2022; Kpoti-Mayor ve Musimwa, 2022). Birçok çalışma ise kredi riskinin bankaların maruz kaldığı risklerin modellenmesinde önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalara göre kredi alanların farklı temerrüt olasılıkları ile karakterize edildiğini göstermektedir ve bu nedenle her bir borçluya belirli bir derecelendirme atayarak kredi riskini daha da ayırt etmek önem taşımaktadır (Oduro vd., 2019; Fauziah ve Fadhilah., 2022; Mushafiq vd., 2023).

2001 krizinden sonra Türk bankacılık sektöründe yaşanan riskler üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Faiz oranı riski (Özün ve Çifter, 2006; Grubu, 2006; Akan, 2008; Candemir, 2011; Yalçınkaya, 2015; Büberkökü, 2018; Güzel, 2022 Çelik ve Ateş, 2022), kur riski (Selimler ve Kale, 2012; Şenol vd., 2019; Akkaya ve Torun, 2021; Kazaz, 2022), kredi riski (Koçyiğit ve Demir, 2014). Demirel, 2016; Yağlı ve Topçu, 2023) ve likidite riski (Zengin ve Yüksel, 2016; Akkaya ve Azimli, 2018; Çolakoğlu, 2023; Güzel, 2023; Çokaklı, 2023) gibi çalışmalar öne çıkmaktadır.

Türkiye'de iflas riskini ölçen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Kasman ve Kasman, (2015) Z skor endeksine göre ticari bankaların rekabet ve banka büyüklüğü göstergelerinin iflas riski ve kazanç oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları banka büyüklüğü ve iflas riskinin Z skoru tarafından tahmin edildiğini, pozitif olarak ilişkili olduğunu ve "batmasına izin verilmeyecek kadar büyük" fenomenini doğruladığını göstermektedir. Nur (2022) Z skoru kullanarak "Borsa İstanbul Banka Endeksi"nde işlem gören bankaların 2000 - 2020 döneminde iflas riskini panel eşbütünlük ve panel nedensellik yöntemleri ile analiz etmiştir. Özsermaye/toplam aktif oranının, aktif kârlılığın ve likidite yetersizliğindeki artışların risk alma eğilimini azalttığını gözlemiştir. Araştırmanın bir başka bulgusu ise risk alma eğiliminden aktif kârlılığa, imtiyaz değerinden risk alma eğilimine ve likidite yetersizliğinden risk alma eğilimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğudur.

Görüldüğü üzere finans literatüründe banka performansının farklı risk faktörlerinden etkindiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak Türkiye'de bankacılık sektörü için iflas riskini Z risk endeksi ile değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya literatür taramasında rastlanılmamıştır. Bu itibarla çalışmamız Z risk endeksini tanıtmakta ve iflas riski ve diğer önemli finansal oranları kullanarak Türkiye bankacılık sektörünün maruz kaldığı riskleri tespit ederek mevcut finans literatürüne katkıda bulunmaktadır.

## Metodoloji

Z-risk endeksi Boyd ve Graham (1986) tarafından geliştirilmiştir ve Hannan ve Hanwick (1988) özkaynak seviyesi sermaye-varlık oranının altına düştüğünde iflas olasılığını hesaplamıştır. Banka iflas olasılığının tahmin edilmesi için Z risk endeksinin kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Saunders vd. 1990; Hannan ve Hanwick. 1988). Z risk endeksi ile ilgili olarak bankanın iflas edeceği beklendiğinde, bankanın aktif getirisi (ROA) tesadüfi bir değişken olarak modele dâhil edilmektedir. Ayrıca CAR özsermaye/toplam aktif olarak dikkate alınmaktadır. Hannan ve Handwick (1988) çalışmalarında  $P. (ROA \leq -CAR)$  değerini aşağıdaki gibi tahmin etmişlerdir;

$$P(ROA - E(ROA) \geq (E(ROA) + CAR) \leq \frac{\sigma^2 ROA}{(E(ROA) + CAR)^2} \quad (1)$$

$$P(E(ROA) - (ROA) \geq (E(ROA) + CAR) = P(ROA \leq -CAR) \quad (2)$$

$$P(ROA \leq -CAR) \leq \frac{\sigma^2 ROA}{(E(ROA) + CAR)^2} = \frac{1}{Z^2} \quad (3)$$

$$P(ROA \leq -CAR) \leq \frac{1}{Z^2} \quad (4)$$

$$P(ROA \leq -CAR) = P\left(\frac{ROA - E(ROA)}{\sigma_{ROA}} \leq -Z\right) = \varphi(-Z) \quad (5)$$

Standart normal dağılım tablosu  $\varphi. \varphi(. ) \sim N(0.1)$  notasyonu ile gösterilmektedir. Bankacılık sektöründeki iflas olasılığı yukarıdaki denklemlerde belirtilen aktif getirisinin (ROA) kümülatif dağılım fonksiyonu esas alınarak ölçülmektedir. Z risk endeksi kümülatif dağılım fonksiyonu kullanılmadan da şu şekilde ölçülebilmektedir;

$$Z \text{ Risk Endeksi} = \frac{E(ROA) + CAR}{\sigma_{ROA}} \quad (6)$$

6 numaralı denklemde bankalar olası kayıplara karşılık özsermayelerinden bir rezerv ayırmaktadırlar. Z skor bir bankanın borcunun ödeyememe (temerrüt) olasılığı kavramı üzerine tasarlanmış olup, Z puanı hesaplanırken aktif kârlılığının standart sapması paydayı, aktif kârlılık ve özsermayenin aktiflere oranının toplamı ise payı oluşturmaktadır. Bir bankanın sermayesi sıfır olursa iflas edeceği varsayımı ile Z skor temerrüde olan mesafenin ölçüsünü göstermektedir (Nur. 2022). Daha önce yapılan çalışmalarda (Lavigne ve Levin. 2009; Engkin ve Willburg. 2009) CAR'ın artışı bankalar için daha iyi bir özsermaye göstergesi olarak kabul edilmektedir. Özsermayesi güçlü bankaların hayatta kalma olasılığı ve daha iyi bir performans gösterme ihtimali daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, yüksek Z risk endeksine sahip olan bankaların iflas olasılığının daha düşük olduğu anlamına gelmektedir (Al- Gasaymh. 2018. Boyd ve Graham. 1989; Boyd vd. 1993; Bikker ve Metzmakers).

## Veri ve Yöntem

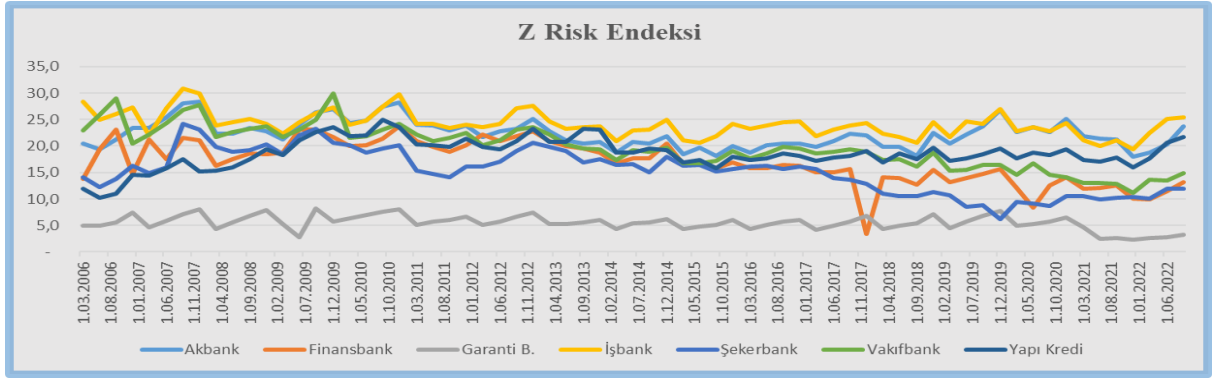
### Veri

Bu çalışma 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründe geçerliliği incelenmiştir. Ayrıca hisse senedi fiyatını etkilediği düşünülen 12 adet finansal oran kontrol değişkenleri olarak çalışmaya eklenmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 7 ticari banka (Akbank, Finansbank, Şekerbank, T. Garanti Bankası, T. İş Bankası, T. Vakıflar Bankası ve Yapı Kredi Bankası) ve 12 bağımsız değikene ait çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır (Tablo 1). T. Halk Bankası Amerika Birleşik Devletlerinde devam eden dava nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Değişkenler arasındaki uyumu sağlamak amacıyla katılım bankası olan Albaraka ve kalkınma bankası olan T. Sınai ve Kalkınma Bankası ile Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası çalışmaya alınmamıştır. Veri uyumsuzluğu nedeniyle Denizbank ve ICBC çalışma dışında tutulmuştur.

Tablo 1. Değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Değişkenler	Kısaltma
Hisse Senedi Fiyatı	FİYAT	Özsermaye Karlılığı	ROE
Z Risk Endeksi	Zindex	Özsermaye/Pasif	ÖPO
Mevduat/Pasif Oranı	MKO	Kâr/Net Faiz Marjı	KFM
Kredi/Varlıklar	KVO	Nakit Akışı/Toplam Aktif	NTA
Kredi/Mevduat	KMO	Türev Ürünler/Pasifler	TÜP
Takipteki Krediler/Krediler	TKO	Reel Döviz Kuru	RDK
Aktif Karlılığı	ROA	ABD Doları/TL Kuru	USD

Çalışmada yer alan 7 ticari bankanın (Akbank, Finansbank, Şekerbank, T. Garanti Bankası, T. İş Bankası, T. Vakıflar Bankası ve Yapı Kredi Bankası) Z risk endeks grafiği Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Z Risk endeks grafiği

### Yöntem

2006 Aralık – 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Tablo 1'de gösterilen değişkenlere Panel Veri Analizi uygulanmıştır. Genel olarak panel veri analizi yatay kesit verilerinin ve zaman serisi verilerinin bir kombinasyonu olarak görülmektedir. Panel veri modeli zaman içinde birden fazla aynı nesneden veri toplayarak her ikisinin de özelliklerini tek bir modelde içermektedir. Panel (veri) analizi iki boyutlu (tipik olarak kesitsel ve boyutsal) panel verilerini analiz etmek için sosyal bilimlerde ve ekonometride yaygın olarak kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Veriler genellikle zaman içinde ve aynı kişiler, firmalar veya ülkeler üzerinden toplanır ve ardından bu iki boyut üzerinden bir regresyon yapılır. Çok boyutlu analiz verilerin ikiden fazla boyutta (tipik olarak zaman, bireyler ve bazı üçüncü boyutlar) toplandığı ekonometrik bir yöntemdir. Bir panel veri regresyon modeli aşağıdaki gibidir (Sarıkovanlık vd., 2019):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (7)$$

Burada  $Y_{it}$  bağımlı değişkendir.  $X$  ise bağımsız değişkendir. Yatay kesitler için  $i$ , zaman serileri için  $t$  indisi kullanılmaktadır.  $u_{it}$  hata terimidir. Hata terimi hakkındaki varsayımlar sabit etkilerden mi yoksa rastgele etkilerden mi söz edeceğimize karar verir. Sabit etkiler modelinde,  $u_{it}$ 'nin stokastik olmayan bir şekilde değiştiği varsayılır. Rastgele etkiler modelinde,  $u_{it}$ 'nin  $i$  veya  $t$  üzerinde stokastik olarak değiştiği varsayılır ve hata varyans matrisinin özel olarak ele alınması gerekmektedir.

### Bulgular

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki korelasyonlar Tablo 2'de sunulmuştur. Bankaların hisse senedi fiyatı ile Z risk endeksi arasındaki korelasyon beklendiği gibi negatif ve -0.1686 çıkmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonlar düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Korelasyon tablosu

	Fiyat	Zindex	MKO	KVO	KMO	TKO	ROA	ROE	ÖPO	KFM	NTA	TÜP	RDK	USD
Fiyat	1	-0.1686	-0.1247	0.0751	-0.0512	0.0035	0.0147	0.0480	-0.1426	0.0269	-0.0100	0.2961	-0.0371	0.0985
Zindex	-0.1686	1	-0.1522	-0.2481	-0.0620	-0.1158	0.2315	-0.0479	0.4726	0.0771	0.0166	-0.1691	0.1155	-0.1838
MKO	-0.1686	0.1522	1	-0.2481	-0.0620	-0.1158	0.2315	-0.0479	0.4726	0.0771	0.0166	-0.1691	0.1155	-0.1838
KVO	0.0751	-0.2481	-0.2481	1	0.4135	-0.0209	-0.3012	-0.1658	-0.2366	-0.3298	-0.1261	0.3810	-0.0362	0.1296
KMO	-0.0512	-0.0620	-0.0620	0.4135	1	-0.3712	-0.2001	-0.1542	-0.1044	-0.0691	-0.0903	-0.1107	-0.0571	0.1385
TKO	0.0035	-0.1158	-0.1158	-0.0209	-0.3712	1	-0.2853	-0.1621	-0.2231	-0.3906	0.1403	0.0042	-0.0034	0.0209
ROA	0.0147	0.2315	0.2315	-0.3012	-0.2001	-0.2853	1	0.5853	0.3743	0.4640	0.0533	-0.0196	0.0781	-0.1309
ROE	0.0480	-0.0479	-0.0479	-0.1658	-0.1542	-0.1621	0.5853	1	-0.1543	0.2924	0.0369	0.0289	0.0046	-0.0244
ÖPO	-0.1426	0.4726	0.4726	-0.2366	-0.1044	-0.2231	0.3743	-0.1543	1	0.2108	-0.0596	0.0909	0.2268	-0.3109
KFM	0.0269	0.0771	-0.1792	-0.3298	-0.0691	-0.3906	0.4640	0.2924	0.2108	1	0.0324	-0.0777	0.0503	-0.0404
NTA	-0.0009	0.0166	0.1006	-0.1261	-0.0903	0.1403	0.0533	0.0369	-0.0596	0.0323	1	-0.0636	0.0729	-0.0002
TÜP	0.2961	-0.1691	-0.3139	0.3810	-0.1107	0.0042	-0.0196	0.0289	0.0909	-0.0776	-0.0636	1	-0.0719	0.1601
RDK	-0.0370	0.1155	0.0418	-0.0362	-0.0571	-0.0034	0.0781	0.0046	0.2268	0.0503	0.0729	-0.0719	1	-0.6519
USD	0.0985	-0.1838	-0.0339	0.1296	0.1385	0.0209	-0.1309	-0.0244	-0.3109	-0.0404	-0.0023	0.1601	-0.6519	1

Panel veri analizinde Sabit veya Rassal Etkili model seçiminde Hausman testi kullanılmaktadır. Hausman (1978) testinin sıfır hipotezine göre rassal etkiler mevcuttur. Hausman testine göre sıfır hipotezi kabul edilmiş ve rassal etkili model tercih edilmiştir

(Tablo 3). Rassal Etki modelleri gözlemlenmemiş, bağımsız değişkenlerin bireysel etkilerini zaman içinde rastgele değişkenler olarak belirlemektedir.

**Tablo 3.** Hausman test tablosu

Test Özeti	Chi-Sq. İstatistik	Chi-Sq. d.f.	Olasılık
Cross-section random	0.0000	18	1.000

Panel verileri aynı zaman serilerindeki tüm birimlerin ilişkili olduğu gibi yaygın yatay kesit bağımlılığına tabi olabilir. Bu genellikle, tüm birimlerde ortak olan ve muhtemelen farklı şekillerde olsa da her birini etkileyen bazı gözlemlenmemiş ortak faktörlerin etkisine atfedilir. Bu nedenle panel verilere yatay kesit testi uygulanmalıdır. Yatay kesit bağımlılık testi birinci nesil panel birim kök testlerinin veya ikinci nesil panel birim kök testlerinin kullanılacağına karar vermede yardımcı olmaktadır. Bu amaçla üç test geliştirmiştir: Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (1980), Pesaran Ölçekli Lagrange Çarpanı (LM) ve Pesaran CD Çapraz Kesit Bağımlılığı (2004). Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı, Pesaran Ölçekli Lagrange Çarpanı ve Pesaran CD Çapraz Kesit Bağımlılığı testlerine göre yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Yatay kesit bağımlılığı test tablosu

Test	İstatistik	df	Olasılık
Breusch-Pagan LM	157.5489	21	0.0000
Pesaran scaled LM	21.0700		0.0000
Pesaran CD	8.5976		0.0000

Panel birim kök testi çerçevesinde iki nesil test bulunmaktadır. Birinci nesil testler yatay kesit birimlerinin yatay kesitten bağımsız olduğunu varsayar; ikinci nesil panel birim kök testleri ise bu varsayımı gevşetir ve yatay kesit bağımlılığına izin verir. İkinci nesil panel birim kök testleri birinci nesil testlerdeki yatay kesit bağımlılığı eksikliğini gidermeyi amaçlamaktadır. Yatay kesit bağımlılığı olduğu için ikinci nesil birim kök testleri kullanılmalıdır. Çalışmada değişkenlere ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2006) CADF (Crosssectionally Augmented Dickey Fuller) testi uygulanmıştır (Tablo 5). Pesaran CADF testi sonuçlarına göre; Kredi/Mevduat oranı ve Reel Döviz Kuru değişkeni hariç değişkenler düzey seviyede durağandır. Kred/Mevduat oranı ve Reel Döviz Kuru değişkeni 1. farkda durağanlaşmaktadır. Bu değişkenlerin 1. farkları alınmış ve modele eklenmiştir.

**Tablo 5.** Pesaran CADF test sonuçları

Değişkenler	t-istatistik	p değeri	1. fark	p değeri
Hisse Senedi Fiyatı	-2.7246	< 0.01		
Z Risk Endeksi	-1.5897	<0.01		
Mevduat/Pasif Oranı	-3.1534	< 0.01		
Kredi/Varlıklar	-3.4885	< 0.01		
Kredi/Mevduat	-2.6695	>=0.10	-4.4543	< 0.01
Takipteki Krediler/Krediler	-2.3702	< 0.01		
Aktif Karlılığı	-2.2354	< 0.01		
Özsermaye Karlılığı	-3.6395	< 0.01		
Özsermaye/Pasif	-1.8220	< 0.05		
Kâr/Net Faiz Marjı	-4.2542	< 0.01		
Nakit Akışı/Toplam Aktif	-4.1108	< 0.01		
Türev Ürünler/Pasifler	-2.8966	< 0.01		
Reel Döviz Kuru	-1.5897	< 0.10	-3.1552	< 0.01
ABD Doları/TL Kuru	-6.0368	< 0.01		

Tablo 6 her bir değişken için rassal etkiler modeliyle Panel Regresyon sonuçlarını göstermektedir. İflas göstergesi olarak kullanılan Z risk endeksi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde anlamlı çıkmıştır (F-istatistik değeri 3.120066, 0.0000 < 0.05). Ayrıca hisse senedi fiyatını etkilediği düşünülen 12 adet finansal orandan Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranlarının bankaların hisse senedi fiyatı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Reel Efektif Döviz Kuru % 1 seviyesinde, ABD Doları/TL kuru ise % 10 seviyesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6.** Panel regresyon sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-İstatistiği	Olasılık
Zindex	0.0285	0.0109	2.6072	<b>0.0094</b>
MKO	- 0.3064	0.3799	- 0.8067	0.4203
KVO	0.3693	0.4095	0.9019	0.3676
KMO (D)	- 0.4520	0.2355	- 1.9191	<b>0.0456</b>
TKO	1.8731	0.7856	2.3844	<b>0.0175</b>
ROA	- 2.7041	3.0446	- 0.8881	0.3750
ROE	0.0604	0.1524	0.3965	0.6919
ÖPO	- 3.8619	1.6485	- 2.3427	<b>0.0196</b>
KFM	- 0.0271	0.0600	- 0.4518	0.6517
NTA	- 0.2735	0.1284	- 2.1307	<b>0.0337</b>
TÜP	- 0.0100	0.0507	- 0.1970	0.8439
RDK (D)	0.4000	0.1197	3.3432	<b>0.0009</b>
USD	- 0.3465	0.2044	- 1.6956	<b>0.0907</b>
C	0.0946	0.2793	0.3385	0.7351

Modelde değişkenler arasında otokorelasyon ( $p=0,516$ ) ve değişen varyans ( $p=0,1432$ ) sorunu bulunmamaktadır.

### SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bankacılık sistemi çeşitli risklerle karşı karşıyadır. Bankacılık krizlerinin birçok nedeni arasında sürdürülemez makroekonomik politikalar (büyük cari hesap açıkları ve sürdürülemez kamu borcu), aşırı kredi patlamaları, büyük sermaye girişleri ve bilanço kırılganlıkları ile çeşitli siyasi ve ekonomik kısıtlamalardan kaynaklanan politika felçleri yer almaktadır. Birçok bankacılık krizinde kur ve vade uyumsuzlukları öne çıkarken, diğer krizlerde bankacılık sektörünün bilanço dışı işlemleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle bankaların riski nasıl yönettiğini anlamak çok önemlidir. Bankacılıkta risk yönetiminin amacı risklerin bankanın faaliyetleri, finansal performansı ve itibarı üzerindeki etkisini en aza indirmektir. Bankacılıkta etkin risk yönetiminin sağlanması bankacılık sektörünün istikrarı ve sürdürülebilirliği için çok önemli bir unsur haline gelmektedir. Çünkü bankalar finansal sistemin önemli ve ayrılmaz bir parçasıdır. Banka iflasları herhangi bir ekonomi için önemli bir endişe kaynağıdır. Çünkü bankaların iflası finansal sisteme olan güvenin kaybolmasına neden olmaktadır. İnsanlar bankacılık sistemine olan güvenlerini kayb ettiklerinde birikimlerini geri çekerek bankaya hücum edebilirler. Bu, bankanın finansal sorunlarını daha da şiddetlendirebilir ve iflasa yol açabilir. Bankalar başarısız olduğunda ve iflas ettiğinde ekonomi üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olabilmekte, ekonomik aktivitede düşüşe ve finansal istikrarsızlığın artmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatları ile iflas riski arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründe geçerli olduğu ve kullanılabileceği görülmüştür. Ayrıca Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranlarının bankaların hisse senedi fiyatını etkilemektedir. Reel Efektif Döviz Kuru ve ABD Doları/TL kuru da anlamlı çıkmıştır.

Türkiye'nin 2000 ve 2001'de yaşadığı son ikiz ekonomik krizler yetersiz işleyen ve riske açık bir bankacılık sisteminden kaynaklanmıştır. Bu kriz Türkiye ekonomisini derinden etkilemiş ve finans sektörü çökmüştür. Bu kriz sonucunda 24 banka iflas etmiş ve Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'na devredilmiştir. Bankacılık sistemindeki felaket mevcut banka uygulamalarının artık devam edemeyeceğini göstermiş ve tüm bankaların altında faaliyet gösterdiği düzenleyici ve denetleyici çerçeve oluşturulmuştur. Türk bankacılık sistemi 2001 krizinden bu yana yapısal bir evrim sürecinden geçmiştir. Türk bankacılık sektörü yeterli sermaye yeterlilik oranı ve iyi çekirdek sermaye oranlarına sahip olmasıyla Türk ekonomisinin güçlü noktalarından biridir. Türk bankalarının kârlılığı ve özsermaye kârlılığı 2022 ve 2023 yılında büyük ölçüde artmıştır. Ancak banka aktif kalitesinin, ekonomik yavaşlama, aşırı enflasyon ve liranın daha fazla değer kaybetmesi nedeniyle 2024'te bu oranların kötüleşmesi beklenmektedir.

2023 sonbaharı ve 2024 yılındaki negatif beklentiler nedeniyle banka yöneticileri ve politika yapıcılar iflastan kaçınmak için banka risklerini etkileyen faktörleri yakından izleyen erken uyarı sistemleri geliştirmeli ve izlemelidir. Ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile işbirliği finansal bulaşma sonucunda oluşabilecek iflas riskini azaltacaktır. Çalışma sonuçları Türk bankacılık sisteminin faiz oranı, döviz kuru ve iflas riskine karşı korunmalarına ve yönetmelerine yardımcı olabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Afonso, G., Santos, J. A. & Traina, J. (2014). Do 'Too-Big-To-Fail' Banks Take on More Risk? *Economic Policy Review*, 20(2), 41-58.
- Akan, N. B. (2008). Yapısal faiz oranı riski ölçümü. *Bankacılar Dergisi*, 64, 73-87.
- Akkaya, M. & Azimli, T. (2018). Türk bankacılık sektöründe likidite riski yönetimi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (638), 35-57.
- Akkaya, M. & Torun, S. (2021). Türk bankacılık sektöründe türev ürünlerin kullanımı ve etkileri. *Bankacılar Dergisi*, 31(115), 38-49.
- Al-Gasaymeh, A. (2020). Economic freedom, country risk and cost efficiency in Jordan and the GCC countries. *Global Business Review*, 21(1), 1-17.
- Al-Gasaymeh, A. S., Kaddumi, T. A. & Qasaimeh, G. M. (2021). Measuring risk exposure in the banking sectors: evidence from Gulf Cooperation countries. *Journal of Financial Economic Policy*, 13(4), 491-501.
- Aseel, M.S. & Al-Gasaymeh, A. (2018). Bank lending channel and banking sector efficiency: panel data of Egypt, *International Journal of Emerging Markets*, 13, 5, 1291-1310, available at: <https://doi.org/10.1108/IJoEM-08-2017-0289>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. (2010). Financial institutions and markets across countries and over time: The updated financial development and structure database. *The World Bank Economic Review*, 24(1), 77-92.
- Ben Jabra, W., Mighri, Z. & Mansouri, F. (2017). Determinants of European bank risk during financial crisis. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1298420.
- Bessler, W. & Kurmann, P. (2014). Bank risk factors and changing risk exposures: Capital market evidence before and during the financial crisis. *Journal of Financial Stability*, 13, 151-166.
- Boyd, J.H. and Graham, S.L. (1986). Risk, regulation, and bank holding company expansion into onbanking, *Quarterly Review*, 10, 2, 2-17.
- Breusch, T.S ve Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47, 239-53.
- Büberkökü, Ö. (2018). Büyük Ölçekli Mevduat Bankalarının Kısa ve Uzun Vadeli Faiz Oranı Riski Duyarlılıklarının İncelenmesi: Kantil Regresyon (Quantile Regression) Yöntemine Dayalı Bir Analiz. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 243-261.
- Candemir, G. (2011). Türk Bankacılık Sektöründe Faiz Oranı Riski Algisi ve Yönetimi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(93), 87-109.
- Çelik, M. ve Ateş, B. A. (2022). Türk Bankalarında Riske Maruz Değer Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 4(10), 165-178.
- Çokaklı, O. S. (2023). Determinants of liquidity adequacy ratio: An empirical study on Turkish banks.
- Demirbaş, Ö. M. (2019). *Kredi portföyünde çeşitlendirme: Türk bankacılık sektörü üzerine bir analiz*. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzman Yeterlilik Tezi.
- Demirgüç-Kunt, A. & Detragiache, E. (2011). Basel core principles and bank soundness: does compliance matter? *Journal of Financial Stability*, 7(4), 179-190.
- Demirel, B. (2016). Türk Bankacılık Sisteminde Kredi Riski ve Modellenmesi. *Sosyoekonomi*, 24(29), 23-44.
- Fasanya, I. O. & Akinwale, O. A. (2022). Exchange Rate Shocks and Sectoral Stock Returns in Nigeria: Do Asymmetry and Structural Breaks Matter? *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2045719.
- Fauziah, R. S., & Fadhilah, N. H. K. (2022). The Impact of Credit Risk on The Profitability with Characteristics Bank as Control Variables. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, 9(2), 145-158.
- Grubu, T. Y. F. O. Ç. (2006). Basel II Yapısal Faiz Oranı Risk Modelleri. *Bankacılar Dergisi*, 63.
- Güzel, A. (2022). Faiz Oranları ve Döviz Kurlarındaki Değişimlerin Bankaların Performansına Etkisi: Sistematiik Yaklaşım ve Duyarlılık Analizini de İçeren Stres Testi Model Uygulaması. *Third Sector Social Economic Review*, 57(1), 586-611.
- Güzel, A. (2023). Ticari Bankalarda Likidite Ve Likidite Riskinin Yönetimi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 109-135.
- Hannan, T. H. & Hanweck, G. A. (1988). Bank insolvency risk and the market for large certificates of deposit. *Journal of money, credit and banking*, 20(2), 203-211.
- Hausman, J. A. (1978). Specification Test in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Houston, J. F., Lin, C., Lin, P. & Ma, Y. (2010). Creditor rights, information sharing, and bank risk taking. *Journal of financial Economics*, 96(3), 485-512.
- Iskandar, D., Martalena, M., Sihombing, C. P. B., & Hadianto, B. (2023). Is the banking stock return affected by exchange, interest, and inflation rates? *Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi*, 7(3), 2762-2770.
- Jorion, P. (1990). The Exchange-Rate Exposure of U.S. Multinationals. *Journal of Business*, 63(3): 331.
- Kasman, A., & Kasman, S. (2016). Bank size, competition and risk in the Turkish banking industry. *Empirica*, 43, 607-631.
- Kaza, G. (2022). Kur ve Bankacılık Krizlerine Bankaların Çekirdek Dışı Yükümlülüklerinin Etkisi, Kırılgan Beşli Üzerine Araştırma. *Journal of Ban-*

king and Financial Research, 9(1), 20-42.

- Koçyiğit, S. Ç. ve Demir, A. (2014). Türk Bankacılık Sektöründe Kredi Riski ve Yönetimine İlişkin Bir Uygulama: Türkiye Garanti Bankası Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 222-246.
- Kpoti-Mayor, P. Y., & Musimwa, R. Y. (2022). The Sensitivity of Banks's Stock returns to the Interest Rate Risk and Exchange Rate Risk. *Master's Programme in Finance*.
- Markowitz, H.M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1): 77-91.
- Memmel, C., & Schertler, A. (2012). The Dependency of the Banks' Assets and Liabilities: Evidence from Germany. *European financial management*, 18(4), 602-619.
- Mushafiq, M., Sindhu, M. I. & Sohail, M. K. (2023). Financial performance under influence of credit risk in non-financial firms: evidence from Pakistan. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 39(1), 25-42.
- Mwangi, Y. K. (2014). The effect of risk management on financial performance of commercial banks in Kenya. *Doctoral dissertation*, University of Nairobi.
- Nur, T. (2022). Risk Alma Eğilimini Etkileyen İçsel Faktörler: Bist Banka Endeksi Üzerine Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, 363-378.
- Oduro, R., Asiedu, M. A. & Gadzo, S. G. (2019). Impact of credit risk on corporate financial performance: Evidence from listed banks on the Ghana stock exchange. *Journal of Economics and International Finance*, 11(1), 1-14.
- Özün, A. ve Çiftçi, A. (2006). Bankaların Hisse Senedi Getirilerinde Faiz Oranı Riski: Dalgacıklar Analizi ile Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Bankacılar Dergisi*, 59, 3-15.
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*. 435.
- Rahman, A. A., Ibrahim, M. H. & Meera, A. K. M. (2009). Lending structure and bank insolvency risk: a comparative study between Islamic and conventional banks. *Journal of Business and Policy Research*, 4, 2, 189-211.
- Rasiwala, F. (2022). Probabilistic Interpretation of Insolvency Risk in Public Sector Banks in India. *IUP Journal of Bank Management*, 21(2), 43-52.
- Roy, A.D. (1952). Safety first and the holding of assets. *Econometrica*, 20(3): 431-449.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3): 425-442.
- Stone, B.K. (1974). Systematic interest-rate risk in a two-index model of returns. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 9(5): 709-721.
- Saunders. A. & Cornett. M. M. (nd) *Risks in banking*.34.
- Saunders. A., Strock. E. & Travlos. N. G. (1990). Ownership structure, deregulation, and bank risk taking. *Journal of Finance*. 45(2). 643-654.
- Selimler, H. ve Kale, S. (2012). Türk Bankacılık Sektöründe Yabancı Para İşlemler (Foreign Exchange Transactions in the Turkish Banking Sector). *Maliye Finans Yazıları*, 35-65.
- Şenol, Z., Öncül, M. & Alıcı, M. S. (2019). Banka Finansal Risklerinin Banka Karlılığına Etkisi. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 7(2), 101-109.
- Tamadonnejad A., Abdul-Rahman A., Abdul-Majid M., Jusoh M. (2014). Bank Risk Exposures in the East Asian Region. *Jurnal Pengurusan*, 40, 83-89.
- Toprakdelen, F. ve Pekkaya, M. (2020). Türk Bankaları İflas Riskliliklerinin Gri İlişkiler Analizi ile Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 264-297.
- Yağlı, İ. & Topcu, M. (2023). Determinants of Credit Risk in the Turkish Banking Sector: Does Ownership Matter? *Sosyoekonomi*, 31(55), 49-67.
- Yalçınkaya, J. (2015). Türk Bankacılık Sisteminde Faiz Riskinin Ölçülmesi Ve Yönetimi. *Doctoral dissertation*, Anadolu University.
- Zengin, S. ve Yüksel, S. (2016). Likidite riskini etkileyen faktörler: Türk bankacılık sektörü üzerine bir inceleme. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(29) 77-95.





# How Does Debt Heterogeneity Affect Firm Performance?

## Borç Çeşitliliği Firma Performansını Nasıl Etkiler?

### Elif Korkmaz Orak

Sorumlu Yazar, Dokuz Eylul University, elif.korkmaz@deu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0298-3296

### M. Banu Durukan Sali

Dokuz Eylul University, banu.durukan@deu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3619-2732

### ABSTRACT

The manuscript analyzes the relation between debt heterogeneity and financial performance for non-financial Turkish listed firms from 2010 – 2022 by employing the generalized method of moments. The majority of the studies in the finance literature assume a homogeneous debt structure; however, firms generally raise debt in different forms. This issue deserves attention where capital structure is found to be a significant financial performance determinant.

Financial performance, the dependent variable, is proxied by ROA and Tobin's Q. In addition to debt heterogeneity, firm size, liquidity, tangibility, interest coverage, and dividend policy are included in the analysis as control variables. The empirical results of this study put forth that firms with lower heterogeneous debt structures have higher ROA and Tobin's Q; however, the effect is higher on Tobin's Q. The results imply that contrary to the efficient monitoring hypothesis, higher heterogeneity in debt structures may not reduce the agency conflict due to the free-rider problem. Hence, there is a reverse relation between debt heterogeneity and financial performance.

**Keywords:** Financial Performance, Debt Heterogeneity, Creditor Monitoring, Borsa Istanbul

### ÖZET

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören finansal olmayan şirketlerin 2010-2022 yıllık verilerine dayanarak, borç çeşitliliği ile finansal performans arasındaki ilişki genelleştirilmiş momentler yöntemi ile analiz edilmiştir. Literatürdeki çalışmaların çoğu firmaların borç yapılarının homojen olduğunu varsaymaktadır; ancak genel olarak firmalar farklı borç türlerini kullanarak borçlanırlar. Sermaye yapısının önemli bir finansal performans belirleyicisi olduğu ampirik çalışmalar ile kanıtlandığından, borç çeşitliliği ve finansal performans arasındaki ilişki araştırmaya değer bulunmuştur.

Çalışmanın bağımlı değişkeni olan finansal performans, ROA ve Tobin's Q ile ölçülmüştür. Borç çeşitliliğine ek olarak, firma büyüklüğü, likidite, maddi duran varlık oranı, faiz karşılama gücü ve temettü politikası analize kontrol değişkenleri olarak dahil edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, daha düşük borç heterojenliğine sahip olan firmaların daha yüksek ROA ve Tobin's Q değerlerine sahip olduğunu, ancak etkinin Tobin's Q'da daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, etkin izleme hipotezinin aksine, yüksek borç heterojenliğinin temsil çatışmalarını bedavacılık (free-rider) sorunu nedeniyle azaltmayabileceği şeklinde yorumlanabilir. Sonuç olarak, borç heterojenliği ve finansal performans arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Performans, Borç Çeşitliliği, Kredi İzleme, Borsa İstanbul

### INTRODUCTION

Determinants of financial performance have been widely investigated by finance researchers due to the significant role of firms' financial performance in creating shareholder wealth and economic value. Capital structure, firm size, liquidity, tangibility, interest coverage, dividend policy, and corporate governance have been presented as significant determinants of financial performance (Avcı, 2016; Chen et al., 1998; Hasan et al., 2014; Le & Phan, 2017; Nguyen & Nguyen, 2020; Uyar et al., 2020, 2021). Firms aim to have an optimal capital structure to maximize their financial performance by minimizing financing expenses; hence, there is a vast number of studies investigating and providing evidence for the significant relation between financial performance and capital structure, though the direction of the relation is controversial (Cole et al., 2015; Dao & Ta, 2020; Harris & Raviv, 1991; Hoque, 2019; Myers, 2001; Surana & Bankar, 2020). The studies investigating the relation between capital structure and financial performance also examine the debt maturity structure, however, disregard the debt heterogeneity (Ahmad et al., 2012; Akpınar, 2016; Avcı, 2016; Ayuba et al., 2019; Barclay & Smith, 1995; Çopuroğlu & Korkmaz, 2018; Kim Foong et al., 2021; Nguyen & Nguyen,

2020; Salim & Yadav, 2012; Zeitun & Tian, 2007). Although debt structure is generally heterogeneous and firms may borrow in different forms such as short or long-term bank credit, trade credit, and bonds, there is a limited number of studies taking into account the effect of having different types of debt -namely debt heterogeneity- on firm performance (Giannetti, 2019; Jادیyappa et al., 2020; Tripathy & Uzma, 2022; Tut, 2022).

Debt financing acts as a corporate governance mechanism since it provides monitoring by creditors and reduces the free cash flow that can be misused by managers (Campbell & Kracaw, 1980; Diamond, 1984; Jensen, 1986a; Liu et al., 2018; Morellec et al., 2012). This condition makes debt financing essential in decreasing conflict of interest between shareholders and their agents. Furthermore, having different types of debt provides efficient monitoring expected to increase financial performance as different types of creditors have different monitoring abilities (Datta et al., 2005; Harris & Raviv, 1990; Jensen, 1986b; Jiraporn et al., 2012; Rajan, 1992). However, another strand of literature argues that having different types of debt causes a free-rider problem among creditors and decreases the efficiency of creditor monitoring (Carletti et al., 2007; Brunner and Krahenen, 2008; Jادیyappa et al., 2019; Krugman, 1988). These studies argue that creditors may have the tendency to abstain from their monitoring function with the belief that managers are already monitored by other creditors.

Considering the above arguments, this manuscript aims to contribute to the finance literature by investigating the effect of debt heterogeneity, namely the existence of different types of debt in the debt structure, on financial performance by controlling size, liquidity, tangibility, interest coverage, and dividend policy for non-financial Turkish listed firms. The results of this manuscript provide supporting evidence to the argument that heterogeneous debt structure causes free-rider problem among creditors in terms of monitoring; hence, a lower heterogeneous debt structure leads to better financial performance.

### Research Methodology

This manuscript aims to analyze the effect of debt heterogeneity on financial performance. The sample comprises 108 non-financial Turkish firms listed on Borsa Istanbul from 2010 through 2022. Financial performance has been analyzed as the dependent variable. This study's sample consists of non-financial firms listed on Borsa Istanbul. The study period is determined to be from 2010 to 2022 to eliminate the 2008 economic crisis effect. The firm-related data was collected from Orbis Databases provided by Bureau Van Dijk.<sup>1</sup> After excluding outliers and firms with inconsistent and insufficient data, our final sample consists of unbalanced panel data of 108 firms and 893 firm-year observations.

In order to investigate the effect of debt heterogeneity on financial performance, six different models have been analyzed by employing the generalized method of moments (GMM) developed by Arellano and Bond (1991).

$$Y_{it} = \beta Y_{i,t-1} + \gamma X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Where Y is the dependent variable, X denotes the set of control variables,  $\beta$ , and  $\gamma$  are parameters,  $\mu$  is the unobserved firm-specific fixed effects, and  $\varepsilon$  is the error term.

In this study, the dependent variable  $Y_{i,t}$  denotes Financial Performance proxied by ROA ( $ROA_{i,t}$ ), and Tobin's Q ( $TOBINSQ_{i,t}$ ), whereas the control variables  $X_{i,t}$  used in the models are the natural logarithm of sales ( $SALES_{i,t}$ ) and the natural logarithm of Total Assets ( $TA_{i,t}$ ), current ratio ( $QR_{i,t}$ ) and quick ratio ( $QR_{i,t}$ ), tangibility ( $TANG_{i,t}$ ), dividend payout ratio ( $DIV_{i,t}$ ), solvency ratio measured by interest coverage ratio ( $ICR_{i,t}$ ) and debt heterogeneity proxied by HHI ( $HHI_{i,t}$ ). The lag of the dependent variable, Financial Performance ( $ROA_{i,t-1}$ ) and ( $TOBINSQ_{i,t-1}$ ), is also included as an independent variable in the analysis to eliminate the endogeneity problem, following Doodoo et al. (2023), Pan & Tan (2019), Shyu & Lee (2009) and Tripathy & Uzma (2022), we employ GMM, which handles the endogeneity problem by transforming the data by differencing and presenting efficient results (Flannery and Hankins, 2013; Roodman, 2009; Ullah et al., 2018).

We, therefore, estimate the following models to test our hypothesis:

#### Model 1:

$$ROA_{i,t} = a_0 + a_1 ROA_{i,t-1} + a_2 SIZE_{i,t} + a_3 CR_{i,t} + a_4 TANG_{i,t} + a_5 DIV_{i,t} + a_6 ICR_{i,t} + a_7 HHI_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

#### Model 2:

$$ROA_{i,t} = a_0 + a_1 ROA_{i,t-1} + a_2 SIZE_{i,t} + a_3 QR_{i,t} + a_4 TANG_{i,t} + a_5 DIV_{i,t} + a_6 ICR_{i,t} + a_7 HHI_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

#### Model 3:

$$TOBINSQ_{i,t} = a_0 + a_1 TOBINSQ_{i,t-1} + a_2 SALES_{i,t} + a_3 CR_{i,t} + a_4 TANG_{i,t} + a_5 DIV_{i,t} + a_6 ICR_{i,t} + a_7 HHI_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

#### Model 4:

$$TOBINSQ_{i,t} = a_0 + a_1 TOBINSQ_{i,t-1} + a_2 SALES_{i,t} + a_3 QR_{i,t} + a_4 TANG_{i,t} + a_5 DIV_{i,t} + a_6 ICR_{i,t} + a_7 HHI_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

<sup>1</sup> The data collection process of this study was carried out at the University of Bologna and supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the 2214-A International Research Fellowship Program for Doctoral Students.

**Model 5:**

$$\text{TOBINSQ}_{i,t} = a_0 + a_1 \text{TOBINSQ}_{i,t-1} + a_2 \text{TA}_{i,t} + a_3 \text{CR}_{i,t} + a_4 \text{TANG}_{i,t} + a_5 \text{DIV}_{i,t} + a_6 \text{ICR}_{i,t} + a_7 \text{HHI}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

**Model 6:**

$$\text{TOBINSQ}_{i,t} = a_0 + a_1 \text{TOBINSQ}_{i,t-1} + a_2 \text{TA}_{i,t} + a_3 \text{QR}_{i,t} + a_4 \text{TANG}_{i,t} + a_5 \text{DIV}_{i,t} + a_6 \text{ICR}_{i,t} + a_7 \text{HHI}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

**Theory and Calculation**

Rauh and Sufi (2010) have provided evidence that debt heterogeneity has not been considered in capital structure research, even though it is an important issue. In this regard, they are the first to name having different debt types in the capital structure as debt heterogeneity. Traditionally, studies on capital structure and financial performance assumed a homogeneous debt structure (Avcı, 2016; Kijkasiwat et al., 2022; Mardones and Cuneo, 2020; Nassar, 2016; Yilmaz, 2017). Generally, heterogeneity in debt structure is investigated based on debt maturity. Schiantarelli and Sembenelli (1999) state that higher profitability is associated with longer debt maturity. However, Le and Phan (2017) provide evidence that long-term debt negatively affects ROA, while short-term debt positively impacts ROE. However, Le and Phan (2017) reported that short-term and long-term debt have an insignificant effect on Tobin's Q. In addition, Ahmad et al. (2012) and Nguyen and Nguyen (2020) found that short-term debt and total debt have a negative effect on ROA and ROE. Kim Foong et al. (2021) found an insignificant relation between short-term, long-term, total debt and ROE. Avcı (2016) and Çopuroğlu and Korkmaz (2018) investigated Turkish-listed firms in Borsa Istanbul. They provided evidence that both short-term and long-term debt has a negative effect on ROA and ROE.

Similarly, Akpınar (2016) found a negative relation between short-term debt and ROA and ROE for the Turkish sample. Abor (2007) reported that short-term debt has a positive, but long-term and total debt has a negative effect on Tobin's Q. Salim and Yadav (2012) present higher Tobin's Q is associated with short and long-term debt. Hussein (2020) also investigated the effect of debt maturity on financial performance. The results show that short-term debt has a negative impact on ROA and ROE but a positive one on Tobin's Q; however, long-term debt has an insignificant positive effect on Tobin's Q.

However, having different types of debt deserves more attention since it enhances creditor monitoring efficiency, as Rajan (1992) suggested. The literature on debt heterogeneity, as defined by Rauh and Sufi (2010), is limited. Giannetti (2019) analyzed the effect of having various types of debt on the firm performance, and the empirical results present that firms with more heterogeneous debt structures are less likely to experience a performance reduction. However, Jادیyappa et al. (2020) found that debt heterogeneity has a negative effect on Tobin's Q. Similarly, Tripathy and Uzma (2022) investigated the debt heterogeneity on ROA, ROE, and Tobin's Q and reported a significant negative effect for Indian sample.

Hence, the hypothesis of this study is set forth as follows:

H<sub>1</sub>: Debt heterogeneity has a positive effect on financial performance.

In the analysis, as exhibited in Table 1, ROA is used as an accounting base (Akpınar, 2016; Avcı, 2016; Aygün et al., 2011; Kim Foong et al., 2021; Le & Phan, 2017; Mandacı & Gumus, 2010; Nguyen & Nguyen, 2020) and Tobin's Q as a market-based measure (Andres, 2008; Aygün et al., 2011; Caselli et al., 2023; Işık and Koşaroğlu, 2020; Mandacı & Gumus, 2010; Mehran, 1995; Önder, 2003; Wahba, 2014) of financial performance.

Debt heterogeneity is measured by Herfindahl-Hirschman Index (HHI) following (Colla et al., 2013a, 2020; Giannetti, 2019; Jادیyappa et al., 2020; Rauh & Sufi, 2010). HHI calculation is started by multiplying the sum of the squares of each debt category by the total debt as follows:

$$SS_{i,t} = \left( \frac{\text{TCRP}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 + \left( \frac{\text{TCTP}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 + \left( \frac{\text{STBC}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 + \left( \frac{\text{LTBC}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 + \left( \frac{\text{IDI}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 + \left( \frac{\text{OTHER}_{i,t}}{\text{TD}_{i,t}} \right)^2 \quad (1)$$

TCRP denotes Trade Credit to Related Parties, TCTP denotes Trade Credit to Third Parties, STBL denotes Short-Term Bank Credit, LTBL denotes Long-Term Bank Credit, IDI denotes Issued Debt Instrument, and Other indicates the sum of the Current portion of Long-Term debt and Other Interest Bearing Debt.

The following calculation should be performed to get HHI:

$$HHI = \frac{SS_{i,t} - \frac{1}{6}}{1 - \frac{1}{6}} \quad (2)$$

HHI values greater than 0.7 mean homogeneous debt structure, while HHI equals one means the firm has only 1 type of debt. If HHI is zero, the firm has different types of debt in equal proportions. Firms with HHI values below 0.4 are considered strongly heterogeneous, and firms with HHI values between 0.4 and 0.7 are considered weakly heterogeneous in terms of debt structure (Colla et al., 2013).

The studies investigating the financial performance determinants include firm size, liquidity, interest coverage, tangibility, and dividend policy as control variables. Those studies present a significant relation even though the direction is controversial.

The empirical results of Abeywardhana (2016), Ahinful et al. (2021), Avcı (2016), Çopuroğlu and Korkmaz (2018), Gleason et al. (2000), Lee (2008), Mardones and Cuneo (2020), Maury (2006), Pati and Lee (2022), and Wahba (2013) provide evidence that there is a positive relation between firm size and financial performance, contrarily Akpınar (2016), Kim Foong et al. (2021), Mishra and Dasgupta (2019) and Uyar et al. (2020) found a negative one. Çopuroğlu and Korkmaz (2018), Johann et al. (2022), Le and Phan (2017), Mardones and Cuneo (2020), and Nguyen and Nguyen (2020) found liquidity positively affects financial performance, while Abeywardhana (2016) and Coelho (2019) presented a negative relation. Anton (2016) and Rehman (2016) prove a positive relationship between dividend payout and financial performance. However, Adiputra and Hermawan (2020) and Lumapow and Tumiwa (2017) present a negative relation, and Pekkaya (2006) presents inconclusive results. Rajan and Zingales (1995) argue that tangibility is associated with higher financial performance. However, Korkmaz and Karaca (2014) found a negative relation between tangibility and financial performance proxied by ROA and ROE. According to empirical results of İltaş and Demirgüneş (2020), tangibility has a positive effect on ROA; however the effect turns into negative after 2001 economic crisis. The interest coverage ratio is also included into our analysis following Durmuş Aydın and Sanalan Bilici (2022), Enekwe et al. (2014), and Zelalem (2020). They found a positive relation between interest coverage and financial performance.

The definitions of the variables used in the models are summarized in Table 1. Dependent variable, firm performance, is measured by return on assets (ROA) and Tobin's Q, while the independent variable, debt heterogeneity, is measured by Herfindahl-Hirschman Index (HHI). Firm size is proxied by natural logarithm of sales and total assets, while liquidity is measured by current and quick ratio. Tangibility is proxied by the ratio of tangible asset in total assets and dividend policy is proxied by dividend payout ratio.

**Table 1.** Variable definitions

PERF (Firm Performance)	Return on Assets (ROA) Tobin's Q
SIZE (Firm Size)	Ln (Sales) Ln (TotalAssets)
LIQ (Liquidity)	Current Ratio Quick Ratio
TANG (Tangibility)	Tangible Fixed Assets / Total Assets
ICR (Interest Coverage)	Interest Coverage Ratio
DIV (Dividend Policy)	Dividend Payout Ratio
HET (Debt Heterogeneity)	HHI

## Results

Descriptive statistics of the variables are presented in Table 2. Even though all variables are skewed based on the skewness values, it can be assumed that all variables follow normal distribution since the sample is large enough (N>50) (Newbold et al., 2013:259). Mean value of HHI is 0.4709 (>0.4) which points to weak heterogeneity while the median value of 0.3957 (<0.40) indicates strong heterogeneity based on Colla et al. (2013).

**Table 2.** Descriptive statistics

Variable	N	Mean	Median	SD	Variance	Skewness	Kurtosis
ROA	893	0.0531	0.0475	0.1254	0.0157	0.3965*	16.7712*
Tobin'sQ		1.8171	0.887	4.0191	16.1539	8.2768*	93.1448*
LnSales		10.7029	10.9445	1.9753	3.9018	-0.5121*	3.6331*
LnTA		11.1021	11.1986	1.5723	2.4724	-0.0815	3.07051
Current Ratio		2.4379	1.579	3.8077	14.4985	11.5809*	203.2953*
Liquidity Ratio		1.6954	1.072	2.3865	5.6955	7.2482*	84.0861*
Tangibility		0.2975	0.2824	0.1898	0.03603	0.6809*	3.3182***
Dividend Payout		24.2678	0	488.3074	238444.1	28.9086*	851.8895*
Interest Coverage Ratio		30.616	2.4873	265.3917	70432.74	14.2547*	282.1146*
HHI		0.4709	0.3957	0.2840	0.0806	0.6235*	2.0746*

(\*), (\*\*), and (\*\*\*) indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

According to the correlation matrix presented in Table 3, between the variables included in the models, there is no multi-collinearity problem, as all the correlation coefficients are lower than the 0.80 threshold (Hair et al., 2014:198). The natural logarithm of sales and total assets are highly correlated, but these two variables are not included in the same model simultaneously. In Model 1 and 2, where the dependent variable is ROA, natural logarithm of total asset is not included, since the denominator of ROA is total assets.

**Table 3.** Correlation matrix

	ROA	Q	LnSales	LnTA	CR	QR	TANG	DIV	ICR	HHI
ROA	1									
Q	0.0465	1								
LnSales	0.203*	-0.196*	1							
LnTA	0.160*	-0.238*	0.878*	1						
CR	0.0334	0.0546	-0.185*	-0.0756**	1					
QR	0.156*	0.0699**	-0.174*	-0.0601***	0.700*	1				
TANG	-0.149*	-0.108*	0.0440	0.0521	-0.190*	-0.216*	1			
DIV	-0.0034	-0.0111	0.0339	0.0406	-0.0058	-0.0133	0.0222	1		
ICR	0.103*	0.0921*	-0.0684**	-0.0340	0.0458	0.108**	-0.0674**	0.002	1	
HHI	0.0911*	0.188*	-0.203*	-0.178*	0.263*	0.317*	-0.144*	0.0006	0.126*	1

(\*), (\*\*), and (\*\*\*) indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

The results of GMM estimation have been presented in Table 4. According to AR(2) test results, it is concluded that there is no second-order serial correlation. In addition, we fail to reject the Hansen Test's null hypothesis for all models, and it is concluded that the models and instrumental variables are valid (Roodman, 2009). The validity of our models is supported by the lower number of instrumental variables than the group number.

According to GMM results presented in Table 4, lagged value of the dependent variable (ROA), size, liquidity ratio, interest coverage ratio, and debt heterogeneity has a significant positive effect on ROA, as we hypothesized. Based on Model 1 and Model 2, if HHI increases by 1 unit, on average, ceteris paribus, ROA increases by 0.0725 and 0.0519 units.

Lagged value of the dependent variable (Tobin's Q), interest coverage ratio, and debt heterogeneity positively affect Tobin's Q. In contrast, size, liquidity, and tangibility negatively affect it. Based on Model 3, Model 4, Model 5, and Model 6, if HHI increases by 1 unit, on average, ceteris paribus, Tobin's Q increases by 1.0137, 1.0754, 0.9483 and 0.9952 units, respectively.

Size (LnSales), liquidity (QR) have a significant positive effect on ROA, on the contrary, size (LnSales and LnTA) and liquidity (CR and QR) were found to have a significant negative effect on Tobin's Q. Tangibility (TAN) has a negative insignificant effect on ROA, but it has a significant negative one on Tobin's Q. The positive effect of interest coverage (ICR) is statistically significant both on ROA and Tobin's Q, while dividend policy (DIV) significantly negatively affects ROA but insignificantly affects Tobin's Q.

**Table 4.** GMM results

Variables	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Lagged Dependent (ROA)	0.1550 (0.014)**	0.1101 (0.042)**				
Lagged Dependent (TobinsQ)			0.4285 (0.000)*	0.4282 (0.000)*	0.4181 (0.000)*	0.4178 (0.000)*
LnSales	0.0615 (0.002)*	0.0154 (0.000)*	-0.1265 (0.008)***	-0.1209 (0.010)**		
LnTa					-0.2179 (0.000)*	-0.2124 (0.000)*
CR	0.0002 (0.886)		-0.0553 (0.031)**		-0.0465 (0.086)**	
QR		0.0125 (0.000)***		-0.0723 (0.024)**		-0.0598 (0.068)***
TANG	0.0879 (0.297)	-0.0273 (0.352)	-0.7914 (0.081)***	-0.7505 (0.092)***	-0.7777 (0.061)***	-0.7377 (0.070)***
DIV	-4.64e-06 (0.008)*	-5.53e-06 (0.000)*	-2.30e-06 (0.900)	-3.84e-06 (0.821)	3.00e-06 (0.880)	1.82e-06 (0.922)

ICR	0.00004 (0.016)*	0.0000 (0.000)*	0.0014 (0.000)*	0.0014 (0.000)*	0.0014 (0.000)*	0.0014 (0.000)*
HHI	0.0725 (0.000)*	0.0519 (0.000)*	1.0137 (0.000)*	1.0754 (0.000)*	0.9483 (0.001)*	0.9952 (0.001)*
No. of Observations	691	784	784	784	784	784
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of Instruments	28	30	30	30	30	30
Number of Groups	88	93	93	93	93	93
GMM Inst. Lag	1	1	1	1	1	1
AR(1)	0.001	0.008	0.071	0.071	0.071	0.071
AR(2)	0.447	0.321	0.407	0.413	0.410	0.415
Hansen Test	0.327	0.224	0.324	0.303	0.321	0.306

(\*), (\*\*), and (\*\*\*) indicate statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively.

## CONCLUSIONS

In line with the going concern, financial performance is key to the sustainability of the firms' operations. The relation between firm performance and financing decisions is well documented in the literature, even though the evidence on the direction is mixed. The mainstream studies focus on debt maturity structure to differentiate between different types of debt financing. However, firms diversify their debt not only based on maturity but also based on different sources such as bank credit, trade credit, or issued credit instruments. Debt heterogeneity is expected to improve financial performance by increasing the creditor monitoring efficiency and disciplining managers. Consequently, better-performing firms create value for the shareholders and the economy. The motivation of the manuscript is derived from this reality.

We investigated the debt heterogeneity effect on the financial performance of Turkish non-financial firms listed on Borsa Istanbul for 2010 – 2022 using GMM methodology. Size, liquidity, tangibility, dividend policy, and interest coverage are included in the analysis as control variables. We found a statistically significant positive relation between Herfindahl-Hirschman Index and financial performance proxied by ROA and Tobin's Q. The magnitude of the effect is greater for Tobin's Q. This result may be due to the market valuing both the homogeneous debt structure as well as its impact on ROA separately. The results imply that contrary to the efficient monitoring hypothesis, higher heterogeneity in debt structures may not reduce the agency conflict due to the free-rider problem.

For further studies, other variables related to both financial performance and corporate governance can be added to the analysis, such as ownership structure and cash flow. To be able to generalize the findings globally, the study sample can be extended to examine different countries.

## REFERENCES

- Abeywardhana, Y. (2016). *Impact of Capital Structure on Firm Performance: Evidence from Manufacturing Sector SMEs in UK* (2816499; SSRN). <http://ssrn.com/abstract=2816499>
- Abor, J. (2007). Debt policy and performance of SMEs: Evidence from Ghanaian and South African firms. *Journal of Risk Finance*, 8(4), 364–379. <https://doi.org/10.1108/15265940710777315>
- Adiputra, I. G., & Hermawan, A. (2020). The effect of corporate social responsibility, firm size, dividend policy and liquidity on firm value: Evidence from manufacturing companies in Indonesia. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(6), 325–338.
- Ahiful, G. S., Boakye, J. D., & Osei Bempah, N. D. (2021). Determinants of SMEs' financial performance: evidence from an emerging economy. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 0(0), 1–24. <https://doi.org/10.1080/08276331.2021.1885247>
- Ahmad, Z., Abdullah, N. M. H., & Roslan, S. (2012). Capital Structure Effect on Firms Performance: Focusing on Consumers and Industrials Sectors on Malaysian Firms. *International Review of Business Research Papers*, 8(5), 137–155. <https://www.researchgate.net/publication/265350012>
- Akpınar, O. (2016). Sermaye Yapısının Firma Performansına Etkisi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11, 290–302.
- Andres, C. (2008). Large shareholders and firm performance—An empirical examination of founding-family ownership. *Journal of Corporate Finance*, 14(4), 431–445. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2008.05.003>
- Anton, S. G. (2016). The Impact of Dividend Policy On Firm Value. A Panel Data Analysis of Romanian Listed Firms. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 10, 107–112.

- Avcı, E. (2016). Capital Structure And Firm Performance: An Application On Manufacturing Industry. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 15. <https://doi.org/10.14780/iibd.81334>
- Aygün, M., İç, S., & Sayın, C. (2011). Yönetim Kurulu Büyüklüğünü Belirleyen Faktörler ve Yönetim Kurulu Büyüklüğü ile Firma Performansı Arasındaki İlişki: Türk Sermaye Piyasası Üzerine Bir İnceleme. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 77-92. <http://sbe.gantep.edu.tr>
- Campbell, T. S., & Kracaw, W. A. (1980). Information Production, Market Signalling, and the Theory of Financial Intermediation. *The Journal of Finance*, 35(4), 863-882. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1980.tb03506.x>
- Caselli, S., Gatti, S., Chiarella, C., Gigante, G., & Negri, G. (2023). Do shareholders really matter for firm performance? Evidence from the ownership characteristics of Italian listed companies. *International Review of Financial Analysis*, 102544. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102544>
- Chen, L. H., Lensink, R., & Sterken Elmer. (1998). *The Determinants of Capital Structure : Evidence from Dutch Panel Data*. May.
- Cole, C., Yan, Y., & Hemley, D. (2015). Does Capital Structure Impact Firm Performance: An Empirical Study of Three U.S. Sectors. *Journal of Accounting and Finance*, 15(6), 57-65.
- Colla, P., Ippolito, F., & Li, K. (2013a). *Debt Specialization*. 68(5), 2117-2141.
- Colla, P., Ippolito, F., & Li, K. (2013b). Debt specialization. *Journal of Finance*, 68(5), 2117-2141. <https://doi.org/10.1111/jofi.12052>
- Colla, P., Ippolito, F., & Li, K. (2020). Debt Structure. *Annual Review of Financial Economics*, 12, 193-215. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-012820-015057>
- Çopuroğlu, F., & Korkmaz, İ. H. (2018). Vekâlet teorisi, sermaye yapısı ve firma performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi investigation of the relationship between the agency theory, capital structure and company performance. *G. Ü. İslâhiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 2(2), 21-33.
- Dao, B. T. T., & Ta, T. D. N. (2020). A meta-analysis: capital structure and firm performance. *Journal of Economics and Development*, 22(1), 111-129. <https://doi.org/10.1108/jed-12-2019-0072>
- Datta, S., Iskandar-Datta, M., & Raman, K. (2005). Managerial stock ownership and the maturity structure of corporate debt. *Journal of Finance*, 60(5), 2333-2350. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00800.x>
- Diamond, D. W. (1984). Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *The Review of Economic Studies*, 51(3), 393. <https://doi.org/10.2307/2297430>
- Durmuş Aydın, N., & Sanalan Bilici, N. (2022). Effect Of The Financial Performance Of Companies In Tourism Sector On Firm Profitability: An Applied Study On Developed Countries. *Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi Journal Of Strategic Management Research*, 5(1), 36-55.
- Eça, J. P. A., Tarantin Júnior, W., & Ribeiro do Valle, M. (2022). Effect of debt structure concentration on the investment-cash flow sensitivity of Brazilian companies. *International Journal of Managerial Finance*. <https://doi.org/10.1108/IJMF-03-2021-0139>
- Enekwe, C. I., Agu, C. I., & Kenneth Nnagbogu, E. (2014). The Effect of Financial Leverage on Financial Performance: Evidence of Quoted Pharmaceutical Companies in Nigeria. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 5(3), 17-25. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Giannetti, C. (2019). Debt specialization and performance of European firms. *Journal of Empirical Finance*, 53(August), 257-271. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2019.07.008>
- Gleason, K. C., Knowles Mathur, L., & Mathur, I. (2000). The Interrelationship between Culture, Capital Structure, and Performance: Evidence from European Retailers. *Journal of Business Research*, 50, 185-191.
- Harris, M., & Raviv, A. (1990). Capital Structure and the Informational Role of Debt. *The Journal of Finance*, 45(2), 321-349. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1990.tb03693.x>
- Harris, M., & Raviv, A. (1991). The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance*, 46(1), 297-355.
- Hasan, Md. B., Ahsan, A. F. M. M., Rahaman, Md. A., & Alam, Md. N. (2014). Influence of Capital Structure on Firm Performance: Evidence from Bangladesh. *International Journal of Business and Management*, 9(5), 184-194. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v9n5p184>
- Hoque, M. (2019). Literature Review on Capital Structure and Firm Performance. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 17(1), 1-9.
- Hussein, A. (2020). The influence of capital structure on company performance: Evidence from Egypt. *Corporate Ownership and Control*, 18(1), 8-21. <https://doi.org/10.22495/cocv18i1art1>
- İltaş, Y., & Demirgüneş, K. (2020). Asset Tangibility and Financial Performance: A Time Series Evidence. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 345-364. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.731079>
- İşik, Ö., & Koşaroğlu, Ş. M. (2020). Analysis of the Financial Performance of Turkish Listed Oil Companies Through the Application of SD and MAUT Methods. *SEKTÖR SOSYAL EKONOMİ DERGİSİ*, 55(3). <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.06.1378>
- Jadiyappa, N., Saikia, N., & Parikh, B. (2020). Managerial Stock Ownership and Debt Diversification. *International Review of Finance*, 20(3), 747-755. <https://doi.org/10.1111/irfi.12229>

- Jensen, M. C. (1986a). Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers. *The American Economic Review*, 76(2), 323–329.
- Jensen, M. C. (1986b). Agency Costs of Free Cash Flow , Corporate Finance , and Takeovers Author ( s ): Michael C . Jensen Source: The American Economic Review , Vol . 76 , No . 2 , Papers and Proceedings of the Ninety-Eighth Annual Meeting of the American Economic Association. *The American Economic Review*, 76(2), 323–329.
- Jiraporn, P., Kim, J. C., Kim, Y. S., & Kitsabunnarat, P. (2012). Capital structure and corporate governance quality: Evidence from the Institutional Shareholder Services (ISS). *International Review of Economics and Finance*, 22(1), 208–221. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2011.10.014>
- Johann, M. S., Block, J. H., & Benz, L. (2022). Financial performance of hidden champions: Evidence from German manufacturing firms. *Small Business Economics*, 59(3), 873–892. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00557-7>
- Kijkasiwat, P., Hussain, A., & Mumtaz, A. (2022). Corporate Governance, Firm Performance and Financial Leverage across Developed and Emerging Economies. *Risks*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/risks10100185>
- Kim Foong, J., Ngui Jia En, J., Poh Pei Pei, J., Wai Loon, C., & Yet Siang, W. (2021). Capital Structure and Firm Performance: Evidence from Malaysian Public Listed Plantation Companies. *UNIMAS Review of Accounting and Finance*, 5(1), 116–135.
- Korkmaz, Ö., & Karaca, S. S. (2014). Üretim İşletmelerinde Firma Karlılığının Finansal Belirleyicileri ve BİST İmalat Sanayi Uygulaması. *Ege Academic Review*, 14(1), 21–29.
- Le, T. P. V., & Phan, T. B. N. (2017). Capital structure and firm performance: Empirical evidence from a small transition country. *Research in International Business and Finance*, 42, 710–726. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.012>
- Lee, S. (2008). Ownership structure and financial performance: Evidence from panel data of South Korea. *Corporate Ownership and Control*, 6(2 C CONT. 2), 254–267. <https://doi.org/10.22495/cocv6i2c2p1>
- Liu, P., Li, H., & Huang, S. (2018). Does Bank Concentration Affect Debt Maturity? *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 21(3), 73–87.
- Lumapow, S. L., & Tumiwa, A. (2017). The Effect of Dividend Policy, Firm Size, and Productivity to The Firm Value. *Research Journal of Finance and Accounting*, 8(22), 20–24.
- Mandacı, P., & Gumus, G. (2010). Ownership concentration, managerial ownership and firm performance: Evidence from Turkey. *South East European Journal of Economics and Business*, 5(1), 57–66. <https://doi.org/10.2478/v10033-010-0005-4>
- Mardones, J. G., & Cuneo, G. R. (2020a). Capital structure and performance in Latin American companies. *Economic Research-Ekonomika Istrazivanja*, 33(1), 2171–2188. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1697720>
- Mardones, J. G., & Cuneo, G. R. (2020b). Capital structure and performance in Latin American companies. *Economic Research-Ekonomika Istrazivanja*, 33(1), 2171–2188. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1697720>
- Maury, B. (2006). Family ownership and firm performance: Empirical evidence from Western European corporations. *Journal of Corporate Finance*, 12(2), 321–341. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2005.02.002>
- Mehran, H. (1995). Executive compensation structure, ownership, and firm performance. *Journal of Financial Economics*, 38, 163–184.
- Mishra, S., & Dasgupta, R. (2019). Cross-impact of leverage and firm performance: developed vs frontier bank-based economies. *Managerial Finance*, 45(8), 982–1000. <https://doi.org/10.1108/MF-09-2018-0435>
- Morellec, E., Nikolov, B., & Schürhoff, N. (2012). Corporate Governance and Capital Structure Dynamics. *Journal of Finance*, 67(3), 803–848. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01735.x>
- Myers, S. C. (2001). Capital Structure. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 81–102.
- Nassar, S. (2016). The Impact of Capital Structure on Financial Performance of the Firms: Evidence From Borsa Istanbul. *Journal of Business & Financial Affairs*, 5(2). <https://doi.org/10.4172/2167-0234.1000173>
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. M. (2013). *Statistics for Business and Economics* (Eighth Edition). Pearson Education.
- Nguyen, H. T., & Nguyen, A. H. (2020). The impact of capital structure on firm performance: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(4), 97–105. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.N04.97>
- Önder, Z. (2003). Ownership concentration and firm performance: Evidence from Turkish firms. In *METU Studies in Development* (Vol. 30).
- Pan, Z., & Tan, K. J. K. (2019). The role of blockholders in the corporate debt maturity structure. *Economics Letters*, 185, 108740. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108740>
- Pati, N., & Lee, J. (2022). Benchmarking strategic core competencies of performance across Chinese and South Korean manufacturing companies. *Benchmarking*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2022-0294>
- Rajan, R. G. (1992). Insiders and Outsiders: The Choice between Informed and Arm's-Length Debt. *The Journal of Finance*, 47(4), 1367–1400. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04662.x>
- Rajan, R. G., & Zingales, L. (1995). What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data. *The Journal of Finance*, 50(5), 1421–1460. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb05184.x>



- Rauh, J. D., & Sufi, A. (2010). Capital structure and debt structure. *Review of Financial Studies*, 23(12), 4242–4280. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhq095>
- Rehman, O. U. (2016). Impact of Capital Structure and Dividend Policy on Firm Value. *Journal of Poverty, Investment and Development*, 21(1), 40–57.
- Salim, M., & Yadav, R. (2012). Capital Structure and Firm Performance: Evidence from Malaysian Listed Companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 156–166. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.105>
- Shyu, Y. W., & Lee, C. I. (2009). Excess control rights and debt maturity structure in family-controlled firms. *Corporate Governance: An International Review*, 17(5), 611–628. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8683.2009.00755.x>
- Surana, D. S., & Bankar, B. R. (2020). A Structured Literature Review Of Capital Structure On Financial Performance. *2nd International Research E-Conference on Corporate Social Responsibility & Sustainable Development*. [www.topuniversities.com](http://www.topuniversities.com),
- Tripathy, A., & Uzma, S. H. (2022). Does debt heterogeneity impact firm value? Evidence from an emerging context. *South Asian Journal of Business Studies*, 11(4), 471–488. <https://doi.org/10.1108/SAJBS-06-2020-0179>
- Tut, D. (2022). Debt dynamic, debt dispersion and corporate governance. *International Journal of Managerial Finance*. <https://doi.org/10.1108/IJMF-10-2021-0522>
- Uyar, A., Kilic, M., Koseoglu, M. A., Kuzey, C., & Karaman, A. S. (2020). The link among board characteristics, corporate social responsibility performance, and financial performance: Evidence from the hospitality and tourism industry. *Tourism Management Perspectives*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100714>
- Uyar, A., Kuzey, C., Kilic, M., & Karaman, A. S. (2021). Board structure, financial performance, corporate social responsibility performance, CSR committee, and CEO duality: Disentangling the connection in healthcare. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(6), 1730–1748. <https://doi.org/10.1002/csr.2141>
- Wahba, H. (2013). Debt and financial performance of smes: The missing role of debt maturity structure. *Corporate Ownership and Control*, 10(3 D,CONT3), 266–277. <https://doi.org/10.22495/cocv10i3c3art2>
- Wahba, H. (2014). Capital structure, managerial ownership and firm performance: evidence from Egypt. *Journal of Management and Governance*, 18(4), 1041–1061. <https://doi.org/10.1007/s10997-013-9271-8>
- Yılmaz, H. (2017). Sermaye Yapısının Firma Değeri Ve Firma Performansına Etkisi: Ampirik Bir Analiz. *Journal of International Social Research*, 10(53), 826–838. <https://doi.org/10.17719/jisr.20175334190>
- Zeitun, R., & Tian, G. (2007). Capital Structure and Corporate Performance: Evidence from Jordan. *Australasian Accounting Business & Finance Journal*, 1(40–61). <http://ssrn.com/abstract=2496174> <https://ssrn.com/abstract=2496174>
- Zelalem, D. (2020). The Impact of Financial Leverage on the Performance of Commercial Banks: Evidence from Selected Commercial Banks in Ethiopia. *International Journal of Accounting, Finance and Risk Management*, 5(1), 62. <https://doi.org/10.11648/j.ijafmr.20200501.16>



# Intraday Regime Switching Volatility Dynamics of Bitcoin Liquidity

## Bitcoin Likiditesinin Gün İçi Rejim Değişimi Volatilite Dinamikleri

**Ayben Koy**

Istanbul Ticaret University, akoy@ticaret.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2506-6634

### ABSTRACT

Technological developments are followed in the form of speed and new products in the large finance ecosystem. Particularly, we can easily observe the increasing importance of both new products and speed in the cryptocurrency markets. Examining the liquidity in cryptocurrency markets, which are open 24 hours a day 7 days a week, draws attention as an important issue. Liquidity, in simple terms, refers to the ease of converting a financial instrument into cash. Bid-ask spread of a financial instrument is also considered as a measure of liquidity. This present study employs Markov Switching GARCH (MSGARCH) Models to investigate the intraday volatility of the liquidity of Bitcoin under low volatile and high volatile regime periods. The 5 minutes' intraday bid-ask spread is analyzed by different types of MSGARCH models with different numbers of regimes. The analyzed period 01.01.2019 - 06.29.2021 contains 52,548 observations. The first results of the study provide evidence that low and high volatility periods can be explained by different models such as MS EGARCH, MS TGARCH, and MS GJRGARCH. Second, the two-regime MSGARCH and MS GJR GARCH models are the best models for explaining low and high volatility periods of intraday Bitcoin liquidity.

**Keywords:** Liquidity, Bitcoin, Volatility, Markov switching

### ÖZET

Büyük finans ekosisteminde, teknolojik gelişmeler hız ve yeni ürünler şeklinde takip edilir. Özellikle, kripto para piyasalarında yeni ürünlerin ve hızın artan önemini kolayca gözlemleyebiliriz. Kripto para piyasalarının 7 gün 24 saat açık olduğu düşünüldüğünde, likiditeye dair yapılan incelemeler önemli bir konu olarak dikkat çekmektedir. Likidite, basit bir ifadeyle bir finansal enstrümanın nakde dönüştürme kolaylığını ifade eder. Finansal bir enstrümanın alış-satış fiyat aralığı da likidite ölçütü olarak kabul edilir. Bu çalışma, Markov Rejim Değişim GARCH (MSGARCH) Modellerini kullanarak Bitcoin'in gün içi likidite volatilitesini düşük ve yüksek volatilite dönemlerinde araştırmak için yapılmıştır. 5 dakikalık gün içi alış-satış fiyat aralığı, farklı sayıda rejimle MSGARCH modelleriyle analiz edilmiştir. Çalışmada incelenen dönem olan 01.01.2019 - 06.29.2021, toplam 52,548 gözlemden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk sonuçları, düşük ve yüksek volatilite dönemlerinin MS EGARCH, MS TGARCH ve MS GJRGARCH gibi farklı modellerle açıklanabileceğine dair kanıtlar sunmaktadır. İkinci olarak, iki rejimli MSGARCH ve MS GJR GARCH modelleri, gün içi Bitcoin likiditesinin düşük ve yüksek volatilite dönemlerini açıklamak için en iyi modeller olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Likidite, Bitcoin, Volatilite, Markov switching

### INTRODUCTION

As technology continues to rapidly develop, the finance ecosystem has seen an increase in both the speed of transactions and the introduction of new products. In the world of cryptocurrency, these trends are particularly pronounced, with the markets operating 24/7 and a constant flow of new digital assets being created. One important factor in understanding these markets is liquidity, which refers to the ease with which a financial instrument can be converted to cash. Liquidity is a crucial aspect of any financial market, and the cryptocurrency market is no exception. Bitcoin, as the largest and most widely traded cryptocurrency, is often used as a benchmark for measuring liquidity in the broader crypto market (Hu et al, 2019). In the context of Bitcoin, liquidity refers to the ease with which investors can buy or sell Bitcoin in exchange for other currencies or assets. High liquidity means that there is a large volume of Bitcoin available for purchase or sale, which helps to ensure that investors can execute trades quickly and at a fair price. One key measure of liquidity is the bid-ask spread, which is the difference between the highest price that a buyer is willing to pay for the asset (the bid) and the lowest price that a seller is willing to accept (the ask). The bid-ask spread reflects the market's perception of the supply and demand at any given time. A narrow bid-ask spread indicates high liquidity, while a widespread suggests lower liquidity.

The liquidity of an asset can be affected by a range of factors, including market volatility, trading volume, and regulatory changes. Understanding the liquidity dynamics of the Bitcoin market is essential for investors looking to enter or exit positions quickly and at a fair price. Although the liquidity and volatility of cryptocurrencies are widely studied topics, there is limited re-

search on the volatility of the liquidity of the cryptocurrencies. In this article, we examine the liquidity of Bitcoin, the largest and most well-known cryptocurrency, using a Markov Switching GARCH model. By analyzing bid-ask spread data from January 2019 to June 2021, we identify different regimes of volatility and find that the liquidity of Bitcoin can be explained by different models depending on the level of volatility present. These findings shed light on the complexities of the cryptocurrency market and provide insights into how investors can better understand and navigate this rapidly changing landscape.

## Literature

The liquidity and the volatility of cryptocurrencies are extensively researched topics, only there is limited research specifically focused on the volatility of the liquidity of cryptocurrencies. Cryptocurrencies are relatively new to the financial markets. Studies on volatility and liquidity have primarily focused on the stock market, resulting in an old and extensive literature. Traditionally, the high and low prices have been used to proxy volatility, such as in Garman and Klass's 1980, Parkinson's 1980, and Beekers' 1983 methods. Garman and Klass (1980) find out that efficiency factors which are at least eight times better than the classical estimators have been demonstrated. More recently, Corwin and Schultz (2012) developed a new method to estimate the bid-ask spread of a stock using its daily high and low prices. The authors found that the variance component of the high-low ratio is proportional to the return interval, but the spread component is not. Therefore, they were able to derive a spread estimator as a function of high-low ratios over 1-day and 2-day intervals, which is easy to calculate and can be applied in various research areas. In 2017, Fong, Holden, and Trzcinka developed a new estimator called FHT that simplifies existing LOT measures. Holden, in collaboration with Goyenko, Holden, and Trzcinka in 2009, introduced the Effective Tick measure based on the concept of price clustering (EffTick). Holden's measure, the high-low spread estimator, is considered computationally efficient, making it an ideal choice for analyzing large samples. This means that the estimator does not require a significant amount of computer time to calculate, which is particularly advantageous when dealing with large datasets. As a result, the high-low spread estimator is a useful tool for researchers who need to process large amounts of data quickly and efficiently.

In two studies, Kim (2017) and Dyhrberg et al. (2018) have both concluded that the low transaction costs associated with Bitcoin make it well-suited for retail trading. This is because the low transaction costs allow for smaller trades, which is particularly attractive for retail investors who do not typically make large trades. On the other hand, Loi (2018) conducted a study that compared the liquidity of Bitcoin with equities across different exchanges using several low-frequency liquidity proxies. The findings showed that liquidity varied between exchanges but was generally lower for Bitcoin when compared to equities. This means that it may be more difficult to buy and sell Bitcoin quickly and at a fair price due to lower levels of liquidity, particularly in comparison to more established traditional assets such as equities.

In recent times, there has been an unprecedented surge in research dedicated to exploring various dimensions of cryptocurrencies. One notable area of focus is the examination of cryptocurrencies as financial assets, with Corbet et al. (2019) making significant strides in this domain. They delve into the intricacies of cryptocurrency's role as a financial asset, shedding light on its unique characteristics and behavior in the market. Additionally, Chu et al. (2019) have conducted a comprehensive investigation into the Adaptive Market Hypothesis, focusing on the two largest cryptocurrencies. Their research uncovers compelling evidence that supports the notion of a time-varying market efficiency. This finding has far-reaching implications, providing a deeper understanding of how cryptocurrency markets adapt and evolve over time. The research, conducted by Katsiampa et al. (2019), uncovers the presence of an asymmetric volatility relationship in cryptocurrency markets. However, to facilitate a direct comparison between cryptocurrency and traditional stock markets, this study does not consider the possible asymmetric connection between liquidity volatility and expected stock returns. The findings provide valuable insights into the distinct characteristics of cryptocurrency markets but highlight the importance of further research to explore and understand the comparative behaviors of these two financial domains.

Brauneis et al (2021) compares different measures of liquidity in cryptocurrency markets using transactions-based measures and benchmark measures derived from high-frequency order book data. The study considers four benchmark measures: the quoted and effective spread, the price impact, and the cost of a roundtrip trade, and evaluates the performance of the transactions-based measures across three dimensions. The findings suggest that no estimator performs well across all dimensions, but the Corwin and Schultz (2012) and Abdi and Rinaldo (2017) estimators best capture the time series variation in liquidity. The Amihud (2002) illiquidity ratio and the Kyle and Obizhaeva (2016) estimator perform best in the cross-sectional analysis and when estimating the level of execution costs.

Presenting evidence of a positive relationship between expected returns and the volatility of liquidity, Leirvik (2022) examine the idiosyncratic volatility of market liquidity and its effect on the returns of the top five cryptocurrencies by market capitalization. The findings indicate that the correlation between liquidity volatility and returns is generally positive, but it varies significantly over time.

In the research conducted by Scharnowski (2021), it is demonstrated that bitcoin liquidity exhibits time-varying behavior and reacts differently to upward and downward market movements. Specifically, liquidity tends to decrease on days characterized by negative returns and, to some extent, after days with particularly extreme returns. These findings shed light on the asymmetric nature of liquidity dynamics in the bitcoin market. In another study, Yue et al. (2021) contribute to the understanding of cryptocurrency liquidity by revealing its relative independence from other financial markets, such as equities and currencies. Notably, their study indicates that spread estimates in cryptocurrencies show a positive correlation with measures of cryptocurrency volatility and trading activity. This highlights the significance of considering volatility and trading patterns when assessing liquidity in the cryptocurrency realm.

Thiery et al. (2023) conducted a study to examine the impact of the Russia-Ukraine conflict on cryptocurrency liquidity, specifically Bitcoin and Ethereum. They found that the war had a significant but temporary effect, with liquidity levels increasing in the first two days around the event and then returning to pre-war levels. Interestingly, the response of BTC and ETH liquidity was not uniform, showing a decline after the event despite an initial surge in pre-event windows. In the medium term, spreads in BTC and ETH markets were not notably associated with the war event. However, higher liquidity in BTC was linked to increased trading activities and uncertainty triggered by the conflict.

### Methodology

A wide range of evaluating techniques with low or high-frequency data are used in modelling or forecasting the volatility in financial markets and commodity markets. Andersen and Bollerslev (1998) study can be considered as a breakthrough in a sense that they a well-known volatility estimator termed realised variance computed as the sum of squares intraday asset returns. As a result of the given study, volatility almost becomes an observable variable, modelled straightforwardly with standard time-series techniques.

Many researchers use GARCH models to generate volatility forecasts. In Klaassen (2002) study, to obtain more flexibility regarding volatility persistence, the GARCH model is generalised by distinguishing two regimes with different volatility levels. The resulting Markov regime-switching GARCH model improves on existing variants, for instance by making multi-period-ahead volatility forecasting a convenient recursive procedure. Based on the empirical results of this study it appears that the model resolves the problem with the high single-regime GARCH forecasts and that it yields significantly better out-of-sample volatility forecasts

To achieve the desired results, our study utilized several types of Markov Regime Switching GARCH (MS-GARCH) models as the threshold GARCH (TGARCH, Zakoian, 1994), Glosten-Jagannathan-Runkle GARCH (GJRGARCH, Glosten et al., 1993), and the exponential generalized autoregressive conditional heteroscedastic (EGARCH; Nelson, 1991). First, Engle (1982) developed the autoregressive conditional heteroscedasticity model (ARCH) to estimate variances for financial assets. Bollerslev (1986) generalized this model as the generalized autoregressive conditional heteroskedasticity model (GARCH). GARCH-class models describe the features of financial time series beyond future volatility clusters (e.g., extreme plausibility and fat tails). In the GARCH models developed, the variance in error terms is affected both by their past values and the values of their conditional variance:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (1)$$

The main structure of MS-GARCH models, which analyze financial markets in terms of low volatility and high volatility, was created by Klaassen (1999). The studies from Kim (1993), Cai (1994), Hamilton and Susmel (1994), and Dueker (1997) also developed the constraints in MS-GARCH models.

In Markov Regime Switching (MRS) models the market is not directly observable, the time series variable can be observed, and the regime of the economy ( $s_0$ ) can be obtained through probabilities (Hamilton, 1989). If the last state is known, the following state  $s_1$  can be estimated based on the probability of regime-switching (Bildirici et al., 2010). The MRS model has a time series process based on an unobservable regime variable ( $s_t$ ; Krolzig, 2000). The regime-generating process is an ergodic Markov chain (Krolzig, 2000) where  $p_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j | s_t = i)$ ;  $\sum_{j=1}^m p_{ij} = 1$ ;  $i, j = \{1, \dots, m\}$ , and  $s_t$  follows an ergodic M-state Markov process with an irreducible transition matrix:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & \dots & p_{1m} \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{m1} & \dots & p_{mm} \end{bmatrix} \quad (2)$$

A standard MS-GARCH model has a conditional mean, a conditional variance, a regime process, and a conditional distribution.

$$r_t = \mu_t^{(i)} + \varepsilon_t = \delta^{(i)} + \varepsilon_t \quad (3)$$

In the formula above,  $i=1, 2$ ,  $\varepsilon_t = \eta_t \sqrt{h_t}$  and  $\eta_t$  is the zero mean unit variance process. Knowing  $h_{t-1}$  is the regime independent mean of the past conditional variance, the conditional variance of GARCH(1,1) can be expressed as:

MS-EGARCH (Ardia et al, 2019):

$$\ln(h_t^{(i)}) = \alpha_0^{(i)} + \alpha_1^{(i)} (|\varepsilon_{t-1}| - E[|\varepsilon_{t-1}|]) + \alpha_2^{(i)} \varepsilon_{t-1} + \beta_1^{(i)} \ln(h_{t-1}) \quad (4)$$

MS-GJR-GARCH (Ardia et al, 2019):

$$h_t^{(i)} = \alpha_0^{(i)} + \alpha_1^{(i)} \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2^{(i)} \varepsilon_{t-1}^2 \mathbb{I}\{\varepsilon_{t-1} < 0\} + \beta_1^{(i)} h_{t-1} \quad (5)$$

The MSGARCH models might be estimated with the normal distribution or the skewed version of the normal. Fernández and Steel (1998) introduce skewness into any unimodal standardized distribution, via the additional parameter  $\xi > 0$ ; if  $\xi = 1$  the distribution turns out to be symmetric. Trottier and Ardia (2016) derive the moments of the standardized Fernandez-Steel skewed distributions which are needed in the estimation of the EGARCH, GJRGARCH, and TGARCH models.

## Results

The first results of the study provide evidence that low and high volatility periods can be explained by different models such as MS EGARCH, MS TGARCH, and MS GJRGARCH. Table 1 and Table 2 show the results of 8 models that fit the normal distribution, where we can describe the transitions of Bitcoin between low volatility and high volatility periods. As seen from the alpha and beta parameters, the sum of these values are higher in some regimes and lower in others. In 2-regime models (Model 1, 3, 5 and 7), regime 1 explains periods of low volatility in bitcoin intraday returns, and periods with the high volatility of Bitcoin returns are represented by regime 2. In 3-regime models, it is difficult to decide which is the high volatility regime when the coefficients are examined. Results with close coefficients were obtained. The results show that the 2-regime models are more successful and useful in distinguishing between low and high volatility regimes.

**Table 1.** MS GARCH models

		<b>Model 1: MS GARCH (2) n.</b>	<b>Model 2 : MS GARCH (3) n.</b>	<b>Model 3: MS EGARCH (2) n.</b>	<b>Model 4: MS EGARCH (3) n.</b>	<b>Model 5: MS GJR GARCH (2) n.</b>	<b>Model 6: MS GJR GARCH (3) n.</b>	<b>Model 7: MS TGARCH (2) n.</b>	<b>Model 8: MS TGARCH (3) n.</b>
<b>Regime 1</b>	Alpha 0	0.0005 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	-1.9571 (0.0000)	1.5491 (0.0000)	0.0009 (0.0000)	0.0012 (0.0000)	0.0004 (0.0000)	0.0071 (0.0000)
	Alpha 1	0.1045 (0.0000)	0.0126 (0.0000)	2.0158 (0.0000)	3.3113 (0.0000)	0.1361 (0.0000)	0.5982 (0.0000)	0.0291 (0.0000)	0.2543 (0.0000)
	Alpha 2	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.8097 (0.0000)	-3.0064 (0.0000)	0.0865 (0.0000)	0.0047 (0.0000)	0.0095 (0.0000)	0.0076 (0.0000)
	Beta	0.7332 (0.0000)	0.9871 (0.0000)	0.4480 (0.0000)	0.8460 (0.0000)	0.5777 (0.0000)	0.3992 (0.0000)	0.9699 (0.0000)	0.7298 (0.0000)
	Xi								
<b>Regime 2</b>	Alpha 0	1.5028 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	-1.5257 (0.0000)	1.5491 (0.0000)	0.8943 (0.0000)	0.0093 (0.0000)	18.2455 (0.0000)	0.0194 (0.0000)
	Alpha 1	0.0000 (0.0000)	0.0126 (0.0000)	1.7689 (0.0000)	3.3113 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0012 (0.0000)	0.0397 (0.0000)	0.1893 (0.0000)
	Alpha 2	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.9073 (0.0000)	-3.0064 (0.0000)	0.0003 (0.0000)	0.1024 (0.0000)	0.0064 (0.0000)	0.0081 (0.0000)
	Beta	0.0054 (0.0000)	0.9871 (0.0000)	0.1545 (0.1138)	0.8460 (0.0000)	0.1054 (0.0000)	0.9475 (0.0000)	0.9621 (0.0000)	0.7957 (0.0000)
	Xi								
<b>Regime 3</b>	Alpha 0		0.0009 (0.0000)		1.9302 (0.0000)		0.0514 (0.0000)		0.0196 (0.0000)
	Alpha 1		0.0043 (0.0000)		3.2242 (0.0000)		0.0011 (0.0000)		0.1886 (0.0000)
	Alpha 2		0.0000 (0.0000)		-2.7932 (0.0000)		0.0225 (0.0000)		0.0081 (0.0000)
	Beta		0.9956 (0.0000)		0.8102 (0.0000)		0.9874 (0.0000)		0.7963 (0.0000)
	Xi								

Based on the AIC and Log likelihood statistics seen in Table 2, MS GARCH(2)(Model 1) and MS-GJR-GARCH(2)(Model 5) models appear to be the most successful models among the alternatives. The second source of volatility persistence, the persistence of regimes, is given by switching probabilities by probabilities of staying in regime 1 and regime 2, respectively. It is important to demonstrate successful separation of regimes in MRS models. Although AIC, Log likelihood statistics helped us to choose the most successful econometric models, if the probability of switching between regimes is very high and the probability of staying in the same regime is low, the regimes are not well separated. Models with a high probability of staying in the same regime have formulated the regimes more accurately. According to the results in Table 2, the probability of Bitcoin returns staying in a low volatility regime ( $p_{11}$ ) is higher than 0.96 for Model 1, 5, 6, and 7. In the related models switching probability from low volatility regime to high volatility is lower than 0.04 (Model 1, 5, 6 and 7). As can be seen in Table 2, the probability of switching from periods of high volatility to periods of low volatility for Model 1 ( $p_{21}$ : 0.8399), Model 2 ( $p_{21}$ : 0.9819), Model 5 ( $p_{21}$ : 0.9816), Model 6 ( $p_{21}$ : 0.9998), Model 7 ( $p_{21}$ : 0.7156) are expected to be higher than the probability of transition from low to high volatility.

**Table 2.** Regime probabilities

		<b>Model 1: MS GARCH (2) n.</b>	<b>Model 2 : MS GARCH (3) n.</b>	<b>Model 3: MS EGARCH (2) n.</b>	<b>Model 4: MS EGARCH (3) n.</b>	<b>Model 5: MS GJR GARCH (2) n.</b>	<b>Model 6: MS GJR GARCH (3) n.</b>	<b>Model 7: MS TGARCH (2) n.</b>	<b>Model 8: MS TGARCH (3) n.</b>
	P11	0.9699	0.0180	0.5153	0.3364	0.9780	0.9797	0.9932	0.3279
	P12	0.0301	0.9819	0.4847	0.3471	0.0220	0.0169	0.0068	0.3582
	P13		0.0000		0.3165		0.0034		0.3139
Transition Possibilities	P21	0.8399	0.9819	0.5035	0.3471	0.9816	0.9998	0.7156	0.3241
	P22	0.1601	0.0180	0.4965	0.3364	0.0184	0.0002	0.2844	0.3517
	P23		0.2088		0.3365		0.0000		0.3241
	P31		0.0000		0.3346		0.9998		0.3139
	P32		0.0000		0.3346		0.0000		0.3582
	P33		0.5824		0.3307		0.0002		0.3279
	Stable Properties	Regime 1	0.9654	0.5000	0.5095	0.3395	0.9781	0.9801	0.9906
Regime 2		0.0346	0.5000	0.4905	0.3395	0.0219	0.0166	0.0094	0.3559
Regime 3			0.0000		0.3210		0.0033		0.3221
Information on Criteria	AIC	-127335.5526	-110979.3265	-56528.0073	-103219.9038	-128013.5138	-124788.1247	-124546.4152	-74202.0215
	Log likelihood	63675.7763	55504.6632	28274.0037	51627.9519	64016.7569	62412.0624	62283.2076	37119.0108

## Conclusion

The finance industry is experiencing rapid technological advancements, resulting in the creation of new products and faster services. This trend is particularly noticeable in the cryptocurrency markets, which operate 24/7. The ease of converting a financial instrument into cash, known as liquidity, is an important issue when analyzing these markets. Liquidity can be measured by looking at the bid-ask spread of a financial instrument. Various factors such as market volatility, trading volume, and regulatory changes can affect the liquidity of an asset. For investors who want to buy or sell Bitcoin quickly and at a reasonable price, understanding the liquidity dynamics of the Bitcoin market is crucial. While there is considerable research on the liquidity and volatility of cryptocurrencies, there is still a lack of investigation into the volatility of cryptocurrency liquidity. This study uses Markov Switching GARCH Models to investigate the intraday volatility of Bitcoin liquidity during low and high volatile periods. The bid-ask spread data for 5-minute intervals is analyzed using various MSGARCH models with different numbers of regimes. The initial findings suggest that different models such as MS EGARCH, MS TGARCH, and MS GJRGARCH can explain low and high volatility periods. It has been concluded that among the models constructed with 2 and 3 regimes, the two-regime MSGARCH and MS GJR GARCH models are the best models for explaining low and high volatility periods of Bitcoin liquidity.

## REFERENCES

- Abdi, F., & Rinaldo, A. (2017). A simple estimation of bid-ask spreads from daily close, high, and low prices. *The Review of Financial Studies*, 30(12), 4437-4480.
- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects. *Journal of financial markets*, 5(1), 31-56.
- Andersen, T. G., & Bollerslev, T. (1998). Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts. *International economic review*, 885-905.
- Ardia, D., Bluteau, K., Boudt, K., Catania, L., Trottier, D. A.: Markov-switching GARCH models in R: The MSGARCH package. *Journal of Statistical Software*. 91(4)(2019)
- Beckers, S. 1983. Variance of security price returns based on high, low, and closing prices. *Journal of Business* 56:97-112.

- Bildirici, M., Aykaç Alp, E.i Ersin, Ö. Ö., Bozokluy Ü.: İktisatta Kullanılan Doğrusal Olmayan Zaman Serisi Yöntemleri. İstanbul, Türkmen Kitabevi (2010)
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- Brauneis, A., Mestel, R., Riordan, R., & Theissen, E. (2022). Bitcoin unchained: Determinants of cryptocurrency exchange liquidity. *Journal of Empirical Finance*, 69, 106-122.
- Cai, J.: A Markov model of switching-regime ARCH. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12, 309-16 (1994)
- Chu, J., Zhang, Y., & Chan, S. (2019). The adaptive market hypothesis in the high frequency cryptocurrency market. *International Review of Financial Analysis*, 64, 221-231.
- Corbet, S., Lucey, B., Urquhart, A., & Yarovaya, L. (2019). Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. *International Review of Financial Analysis*, 62, 182-199.
- Corbet, S., Hou, Y. G., Hu, Y., Larkin, C., Lucey, B., & Oxley, L. (2022). Cryptocurrency liquidity and volatility interrelationships during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 45, 102137.
- Corwin, S. A., & Schultz, P. (2012). A simple way to estimate bid-ask spreads from daily high and low prices. *The journal of finance*, 67(2), 719-760.
- Dueker, M. J. Markov Switching in GARCH Processes and Mean-Reverting Stock Market Volatility. *Journal of Business and Economic Studies*. 15 (1), 26-34 (1997)
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Fong, K., C. W. Holden, and C. A. Trzcinka. 2017. What are the best liquidity proxies for global research? *Review of Finance* Forthcoming.
- Engle, R. F., Lilien, D. M., & Robins, R. P. (1987). Estimating time varying risk premia in the term structure: The ARCH-M model. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 391-407.
- Engle, R. F., & Bollerslev, T. (1986). Modelling the persistence of conditional variances. *Econometric reviews*, 5(1), 1-50.
- Fernández, C., & Steel, M. F. (1998). On Bayesian modeling of fat tails and skewness. *Journal of the american statistical association*, 93(441), 359-371.
- Garman, M. B., and M. J. Klass. 1980. On the estimation of security price volatilities from historical data. *Journal of Business* 53:67-78.
- Glosten, L.R., Jagannathan R., Runkle, D.E.: On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. *Journal of Finance*, 48, 1779-801 (1993)
- Goyenko, R. Y., C. W. Holden, and C. A. Trzcinka. 2009. Do liquidity measures measure liquidity? *Journal of Financial Economics* 92:153-81.
- Hamilton, J.D. Susmel, R.: Autoregressive conditional heteroskedasticity and changes in regime. *Journal of Econometrics*, 64, 307-3 (1994)
- Holden, C. W. 2009. New low-frequency liquidity measures. *Journal of Financial Markets* 12:778-813.
- Hu, A. S., Parlour, C. A., & Rajan, U. (2019). Cryptocurrencies: Stylized facts on a new investible instrument. *Financial Management*, 48(4), 1049-1068.
- Kim, C.-J.: Unobserved-components time series models with Markov-Switching heteroskedasticity: changes in regime and the link between inflation rates and inflation uncertainty. *Journal of Business & Economic Statistics*, 11, 341-9 (1993)
- Kim, T. (2017). On the transaction cost of Bitcoin. *Finance Research Letters*, 23, 300-305.
- Krolzig, H- M.: Predicting Markov-Switching Vector Autoregressive Processes. Mimeo, Institute of Economics and Statistics, University of Oxford (2000)
- Klaassen, F.: Improving GARCH volatility forecasts with regime-switching GARCH, 223-254. Physica-Verlag HD. (2002)
- Kyle, A. S., & Obizhaeva, A. A. (2016). Market microstructure invariance: Empirical hypotheses. *Econometrica*, 84(4), 1345-1404.
- Leirvik, T. (2022). Cryptocurrency returns and the volatility of liquidity. *Finance Research Letters*, 44, 102031.
- Loi, H. (2018). The liquidity of bitcoin. *International Journal of Economics and Finance*, 10(1), 13-22.
- Nelson, D. B.: Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach, *Econometrica*, 59(2), 347-370. (1991)
- Parkinson, M. 1980. The extreme value method for estimating the variance of the rate of return. *Journal of Business* 53:61-65.
- Scharnowski, S. (2021). Understanding bitcoin liquidity. *Finance Research Letters*, 38, 101477, doi: 10.1016/j.frl.2020.101477.
- Theiri, S., Nekhili, R., & Sultan, J. (2023). Cryptocurrency liquidity during the Russia-Ukraine war: the case of Bitcoin and Ethereum. *The Journal of Risk Finance*, 24(1), 59-71.
- Trottier, D. A., & Ardia, D. (2016). Moments of standardized Fernandez-Steel skewed distributions: Applications to the estimation of GARCH-type models. *Finance Research Letters*, 18, 311-316.
- Yue, W., Zhang, S. and Zhang, Q. (2021). Asymmetric news effects on cryptocurrency liquidity: an event study perspective. *Finance Research Letters*, 41, 101799, doi: 10.1016/j.frl.2020.101799.
- Zakoian, J. M. (1994). Threshold heteroskedastic models. *Journal of Economic Dynamics and control*, 18(5), 931-955.



# İlk Halka Arz Perspektifinden Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmini: Borsa İstanbul'da 2019 ve 2020 Yıllarında Halka Arz Olan Şirketler Üzerine Bir Uygulama

Estimate of Financial Failure Risk from Initial Public Offering Perspective. An Application on Companies that were Offered to the Public in 2019 and 2020 at Borsa Istanbul

## Abdullah Kılıçarslan

Sorumlu Yazar, Aksaray Üniversitesi, abduallah.kilicarslan@aksaray.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7251-9990

## Mustafa Çağrı Sucu

Türk Telekom, mcagris@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5124-4046

### ÖZET

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da 2019-2020 yılları arasında ilk kez halka arz edilen şirketlerin başarısızlık riskleri, Altman (Z-Değeri) ve Springate (S-Değeri) modelleri kullanılarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Şirketlerin halka arz izahname ekinde yayınlanan fiyat tespit raporları doğrultusunda, halka arz öncesi dönemlere ait bağımsız denetimden geçmiş bilanço ve gelir tabloları ile borsa işlem dönemine ait veriler kullanılmıştır. İlgili verilere Kamuoyu Aydınlatma Platformu ve Borsa İstanbul üzerinden erişim sağlanmıştır. İflas tahmin yöntemleri çerçevesinde, şirketlerin halka arz öncesi ile borsa işlem dönemi verileri üzerinden başarısızlık riski tespit edilerek analiz edilmeye çalışılmıştır. Şirketlerin Z-değerleri ile S-değerleri arasında fark olup olmadığının tespit edilebilmesi için, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Halka arz öncesi ve borsa işlem dönemi için Z-değerleri ve S-değerleri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Z-değeri ve S-değeri ile elde edilen sonuçlar birbirine yakın olmakla birlikte, Z-değerleri ile ulaşılan sonuçlar, S-değerlerine göre nispeten daha başarılı bulunmuştur. Çalışma ile elde edilen sonuçlar, yatırımcıların, ilk halka arzlarında, şirketlerin halka arz gelirlerini hangi alanlara plase edecekleri konusunda daha dikkatli olmaları ve yatırım kararlarını bu doğrultuda almaları gerekliliğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Başarısızlık, Altman Z-Değeri, Springate S-Değeri, Borsa İstanbul, Halka Arz.

### ABSTRACT

In this study, the financial failure risks of the firms that went public for the first time between 2019 and 2020 in Borsa İstanbul were tried to be predicted using models Altman (Z-value) and Springate (S-value). In accordance with the price identification reports published in the appendix to the public offering prospectus, independent audited balance sheets and income statements for the pre-IPO periods and the data for the stock market trading period were used. Access was provided to the relevant data through the Public Disclosure Platform and Borsa Istanbul. Within the framework of bankruptcy prediction methods, the risk of financial failure was analyzed through the data of the firms pre-public offering and stock market trading period. Mann-Whitney U Testing from non-parametric tests was used to identify if there is a difference between Z-values and S-values of the firms. It was found that there was a statistically significant difference between Z-values and S-values sequence averages for the pre-IPO and stock exchange period was detected. While the results achieved by Z-value and S-value were close together, the result achieved by Z-values was found to be relatively successful than the S-values. The study concludes that investors should be more careful about the areas in which firms will use their public offering income in the first public offering in the case of the first public offering and make investment decisions accordingly.

**Keywords:** Financial Failure, Altman Z-Score, Springate S-Score, Istanbul Stock Exchange, Public Offering

### GİRİŞ

Varlık ve yükümlülük yönetimi kapsamında 'batamayacak kadar büyük firma' düşüncesi, olası bir finansal başarısızlık riski ve ilişkili riskler bağlamında şirketler için temerrüt ve iflas riskini muhtemel kılabilir ve Barings Bank örneğinde olduğu üzere, şirketlerin tarihin tozlu raflarında yerini almasına neden olabilir. "İngiltere'nin 695 milyar dolarlık kayıtlı sermayesi ve 233 yıllık tarihi ile ilk ticaret bankası" (Sarno ve Martins, 2018) olma özelliğini taşıyan bankası Barings bankın, "banka traderi Nick Leeson tarafından Japon menkul ve faiz oranları üzerine yaklaşık 27 milyar dolarlık pozisyon açması sebebiyle bankasını 1,4 milyar USD zarara uğratması üzerine Barings bankın 1995 yılında iflasını isteyerek 1 sterline Hollanda Bankası ING banka satılması" (Rodrigues, 2015),

şirketlerin algıladıkları riskleri kurumsal risk yönetimi çerçevesinde, karar alma süreçlerinin etkin bir bileşeni şeklinde yönetmelerinin önemini ortaya koymaktadır. Finansal piyasalarının bir okyanus olduğu düşünüldüğünde, okyanusta sadece seyrüsefer yapmaya yeterli alt yapısı ile modern anlamda teknik donanıma sahip deniz araçlarının, belirlenen kurallar ve rotalar çerçevesinde, seyahat etmesinde bir sıkıntı yoktur. Geminin dümeninde bulunan kaptanın, kişisel hırs ve sorumsuz davranışları, geminin okyanusta, bir felaketle karşılaşması olasılığını, 'Barings Bank' örneğinde olduğu gibi, her daim mevcut kılacaktır. Bu bağlamda sermaye mülkiyetinin tabana yayılması kapsamında Borsa İstanbul'a kote olarak halka açık hale gelmek isteyen şirketlerin hangi saikleri gözetererek halka açılmak istedikleri de en az ilgili şirketlerin finansal verileri kadar önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında 2019-2020 yılları arasında halka arz olan 14 şirketin halka arzdan beklentileri ve elde edecekleri fonu kullanım alanları "Halka arz gelirin kullanım yerlerine ilişkin Rapor" içeriklerinde özetle aşağıda yer aldığı şekildedir (Merkezi Kayıt İstanbul, 2021):

- Ar-ge projelerinin finansmanı,
- Dağıtım kanallarının çeşitlendirilmesi,
- Daha uygun maliyetli fon kaynağı olması açısından halka arz geliri ile elde edilen fonlarla kredi kapatma ve kredi riskinden korunma amaçlı kısa vadeli borçların ödenmesi,
- İhracata yönelik faaliyetlerin artırılması,
- Makine ve ekipman satın alımı,
- Operasyonel faaliyetlerin finansmanı,
- Ortak satışı şeklinde gerçekleşen arz gelirlerinde şirkete doğrudan fon girişi olmayacağından fon kullanım alanları ortakların tasarrufunda bulunması,
- Ortaklık, stratejik ortaklık, ofis veya şube açılması, satın alma, birleşme vb. yöntemlerle Uluslararası piyasalara erişerek faaliyetlerde bulunma isteği,
- Şirket sermayesinin güçlendirilmesi,
- Teknolojik alt yapı gelişimi ve yazılım,
- Yatırımların finansmanı ve kapasite artışı.

Şirketlerin faaliyette buldukları sektör kaynaklı olarak halka arz gelirlerini plase edecekleri alanların farklılaştığı görülmele birlikte fonların kullanımı, yaygın olarak işletme sermayesi, borçların ödenmesi ve yeni yatırımların finanse edilmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Bu araştırmanın temel amacı, halka arz edilen şirketlerin halka arz öncesi bağımsız denetimden geçmiş verileri ile borsada işlem görmeye başladıktan sonraki verileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespiti ile ilgili şirketlerin finansal başarısızlığının tahmin edilmesidir. Bu kapsamda 2019 ve 2020 yıllarında halka arzı gerçekleştiren 14 şirketin verileri kullanılmış olup, Altman Z-değeri ve Springate S-değeri modeli ile elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Covid-19 pandemisinin başlangıcının 2019 yılı olması ve pandemi etkilerinin hayatın her alanında yoğun bir şekilde hissedildiği 2020 yılında halka arz gelişiminin seyrini görebilmek amacıyla, 2019 ve 2020 yılları çalışmada referans olarak alınmıştır. Çalışmada, giriş bölümünün akabinde ikinci bölümde, kavramsal bağlamda finansal başarısızlık konusu ele alınmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde konuya ilişkin literatüre yer verilmiştir. Dördüncü bölümde çalışma yöntemine değinilmiştir. Beşinci bölümde çalışma bulgularına yer verilmiş olup, son bölümde ise çalışma sonuçlarına ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır. Çalışma ile ulaşılabilecek sonuçların, halka arzlar bağlamında, yatırımcıların yatırım kararlarında kullanılabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın bu yönüyle, literatüre anlamlı bir katkı yapacağı değerlendirilmektedir.

### **Finansal Başarısızlık**

Halka arz olan şirketlerin geçmiş performansları, geleceğe ilişkin beklentiler açısından sürdürülebilir bir başarının öncü göstergesi durumundadır. Şirketler geleceğe ilişkin beklentilerini şekillendirme sürecinde çeşitli başarısızlıklar ile karşılaşabilir. Şirketlerin hedeflerine ulaşmaları, aldıkları kararlar ve uyguladıkları politikalar eksenindedir. Bu açıdan finansal başarısızlık riski bir bütün olarak şirketin politika ve uygulamaları ile doğrudan ilişkilidir. Şirketin varlık ve yükümlülük dengesinde meydana gelen sapmalar, borçların zamanında ödenmesini sıkıntıya düşürmekte ve başarısızlık durumunu ortaya çıkarmaktadır. Şirketin borçlarını ödeyememesi yani yükümlülüklerini yerine getirememesi ve şirket kârında azalmalar meydana gelmesi finansal başarısızlık (Okka, 2009a: 928) olarak ifade edilmektedir. Finansal başarısızlık riski; varlıkların etkin yönetilememesi sonucu maruz kalınacak alternatif getiri kaybı, iç kontrol hataları, dolandırıcılık, yükümlülüklerin karşılanamaması çerçevesinde ekonomik açıdan zarar, varlık ve yükümlülük dengesinin kurulamaması neticesinde varlıkların piyasa değeri altında nakde dönüştürülmesi veya nihai olarak 'teknik iflas riski' (Okka, 2009a: 628) ile karşılaşmak şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Esasında hiçbir şirket aniden finansal açılardan başarısız bir duruma gelmemekte, aksine başarısızlık süreci, belirli bir problem dizinin bileşkesi olarak ilerleyen aşamalarda kendini hissettirmektedir.

2019-2020 yılları arasında ilk halka arzlar kapsamında 14 şirketin fon kullanım alanları bağlamında finansal başarısızlık kaynaklarına bakıldığında şu risk faktörleri ile karşılaşmaktadır (Okka ve Kazak, 2020: 671):

- Doğası gereği pahalı çalışma kategorisinde bulunan Ar-ge faaliyetlerinde, Ar-ge maliyetlendirme hataları sonucu başarısız Ar-ge çalışmaları ile kaynaklarda israf ve verimsizlik (Okka, 2009c: 893).
- Dağıtım kanallarının çeşitlendirilmesinde plansız gelişim ve yönetim yetersizlikleri, müşteri taleplerinin karşılanmasında zaman ve maliyet riskine yol açabilmektedir (Schöning vd., 2018: 194).
- Halka arz gelirinin düşük maliyetli kolay finansmana erişim kapsamında düşünülmesi ve ilgili gelirin kısa vadeli borçları kapatma aracı olarak görülmesi, şirket açısından kredilerin kapatılması ve borcun uzun vadeye yayılmasında olumlu katkı sağlamaktadır (İkbal ve Mirakhor, 2014: 285). Bununla birlikte şirketin alacak politikası, kredi politikası, likidite politikası ve stok politikalarındaki muhtemel bir başarısızlık, şirketi verimsiz ve yüksek maliyetli bir borç sarmalı içerisine çekebilecektir.
- İhracata yönelik faaliyetlerin finansmanının halka arz gelirleriyle sağlanması bir yönüyle uygun maliyetli fonlarla yeni pazarlar ve ürünler açısından şirket büyümesini olumlu etkilerken olası bir Pandemi, deprem vb. durumlarda yaşanabilecek faiz, döviz vb. riskler, şirketin tüm karar süreçlerini olumsuz etkileyebilecek ve satışlarda gerilemeye yol açabilecektir.
- Şirketin halka arz gelirleriyle şirket duran varlıklarını finanse etmesi, kısa vadeli borçlarla finanse etmesine göre daha avantajlı iken, aşırı yatırım ve kapasite fazlalığı açısından risk unsuru oluşturabilecektir.
- Operasyonel faaliyetlerin finansmanında halka arz gelirlerinin kullanılması, şirketin sektörüne ve büyüklüğüne göre başarısızlık riskini farklılaştırabilecektir. Bilişim, teknoloji ve hizmet sektörü şirketi açısından operasyonel faaliyetlerin finanse edilmesi makul karşılanabilirken sanayi firmaları açısından aynı bağlamda olumlu sonuçlarla karşılaşmak söz konusu olmayabilir.
- Uluslararası piyasalara çeşitli şekillerde erişim yöntemlerinin finansmanının halka arz gelirleriyle sağlanması, hatalı satın alma, birleşme stratejik ortaklık kurma ve şube açma risklerine yol açabilecektir.
- Şirket halka arz gelirlerinin işletme sermayesini güçlendirme amaçlı olarak kullanılması, iç kaynaklarla proje finansmanlarında kur ve faiz riski açısından olumlu katkılar sunarken yanlış finanslama politikaları kapsamında risk oluşturabilecektir (Okka, 2009b: 98).

'Borsa İstanbul Yakın İzleme Pazarı' kotasyonunda, halka açık bir statüde işlem gören Emniş Ambalaj şirketinin, 25.09.2018 tarihli Kamuya Açıklama Platformu (KAP) özel durum açıklama duyurusunda, konkordato ilanı gerekçesi olarak ortaya koymuş olduğu sebepler, finansal başarısızlık riskinin, firma açısından yol açtığı sonuçları ortaya koyması bakımından dikkat çekicidir (Emniş Ambalaj, 2018). Emniş Ambalaj şirketinin finansal başarısızlığına ilişkin yapılan değerlendirmelerde, yurtiçi piyasalarda yaşanan kırılmalara dikkat çekilerek iç piyasa odaklı üretim ve satış yapan şirketin satış hacminin olumsuz etkilendiği, daralan talep kaynaklı nakit akış hızının yavaşlamasının da domino etkisiyle şirketi finansal açılardan zor durumda bıraktığı ifade edilmiştir. Kur ve dövizde yaşanan olumsuz gelişmeler nedeniyle bir yandan kredi sermaye maliyetleri artarken diğer yandan şirketin hammadde maliyetleri yükselmiştir. Dövizle satış yapmayan bir şirketin döviz üzerinden borçlanması borç çevirme gücünü zafiyete uğratmıştır. Nakit akışında yaşanan gerilemeler tedarikçilere olan yükümlülüklerde aksama yaşanmasına yol açmıştır. Borç alacak politikalarında yaşanan vade uyumsuzluğu yüksek döviz ve faiz kuru ortamiyla bir araya gelince şirket, borcun yüksek sermaye maliyetiyle finansmanı (Okka, 2018: 452) kısır döngüsüne sürüklenmiştir. Şirket, içerisine düştüğü kısır döngüden kurtulabilmek için satış ve stok politikalarında hatalı kararlar vererek büyük zararlar yazmaya başlamıştır. Zaman içerisinde peyderpey yaşanan bu olumsuz durumlar şirketin faaliyetlerini yapamaz duruma gelmesini sağlamış (Okka, 2018: 475) ve şirket finansal başarısızlığını deklare ederek iflastan korunma talebinde bulunmuştur. Emniş ambalajın finansal başarısızlıkla sonuçlanan faaliyetleri sonucu iflastan korunma talep gerekçeleri, literatürde yer alan finansal başarısızlık kaynaklarını (Millert, 2004; Coşkun, 2012; Altman vd., 2019: 8) teyit ettiği değerlendirilmektedir.

### Literatür

Şirketlerin finansal ve operasyonel bağlamda yaşamış oldukları sıkıntıların zaman içerisinde kartopu etkisiyle belirgin hale gelmesi (Pozzoli ve Paolone, 2017: 8), başarısızlıkların ortaya çıkması, yükümlülüklerin karşılanamaması ve teknik anlamda iflasa giden sürecin önünü açması (Altman vd., 2019: 6) finansal başarısızlığın tahmin edilmesine yönelik modellerin gelişimine zemin hazırlamıştır. Şirketlerde finansal sıkıntı, başarısızlık ve iflasların tahminine yönelik sistematik çalışmalar 1930'larda başlamıştır (Pozzoli ve Paolone, 2017: 11). Muhasebe verileri temelli geliştirilen İflas modelleri kârlılık, nakit akışı yaratma ve kaldıraç odaklıdır (Beaver vd. 2005: 95). Alana yönelik ilk klasik çalışma, 1966 yılında Beaver tarafından finansal oranlar kullanılarak gerçekleştirilen tek değişkenli analiz yöntemidir (Beaver vd, 2005). 1954-1964 yılları aralığında, ortalama varlık değeri altı milyon dolar olan ve 39 farklı sektörde faaliyet gösteren 79 iflas etmiş şirket verisi üzerine yürütülen çalışmada, ilgili şirketlerin iflastan önceki son beş yıl verileri kullanılmış ve iflasları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Altı grup bazında otuz finansal oran kullanılarak yapılan çalışmada te-

mel amaç, oranların finansal başarısızlığı tahmin etme yeteneğini keşfetmektir. Çalışmada başarısız şirketlerin başarılı olanlara nazaran başarısızlık risklerinin daha belirgin olduğu bulgulanmıştır. Nakit akışının toplam borçluluğa oranının verilerde başarısızlık tahmini açısından en belirgin ayrımı sağladığı ve yatırımcıların başarısız olacak şirketlere yatırım yapma olasılığının ortadan kaldırılamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Altman, 1968 yılında, muhasebe verilerinden hareketle iflas tahminine yönelik geliştirdiği Z-değeri modelinde, çoklu diskriminant analizini kullanmıştır (Altman, 1968: 609). Oran analizlerinin, 66 sanayi şirketinin finansal başarısızlık ve iflas risklerinin tahmininde analitik kalitelerinin değerlendirildiği çalışmada, iflas eden veya etmeyen şirketlerin ayrımında %95, başarısızlık tahmininde ise %94 başarı sağlandı, iflastan iki yıl öncesine kadar iflas riskinin doğru tahmin edilebileceği bulgulanmıştır. Çalışmada, şirket verilerinden hareketle, son beş yıl içerisinde ilgili oranlar kullanılarak finansal başarısızlığın tahmin edilebileceği kesin sonuç olarak ifade edilmiştir.

Gordon Springate (1978), Altman tarafından geliştirilen modelin modifikasyonu ile oluşturulan ve Z-değeri modelinin bir versiyonu olan Springate S-değeri modelini geliştirmiştir. Model, 40 şirket verisi üzerinde test edilmiş ve %92,5 başarı sağlanmıştır. Springate S-değeri modeli, Botheras (1979) tarafından ortalama sermaye büyüklüğü 2,5 milyon dolar olan 50 şirket üzerinde test edilmiş ve %88 başarı elde edilmiştir. Sand tarafından 1980 yılında, ortalama sermaye büyüklüğü 63,4 milyon dolar olan 24 şirket üzerinde test edilen modelin başarı oranı, %83,3 olarak bulgulanmıştır (Ramana vd., 2012: 47).

Altman tarafından geliştirilen Z-değeri modeli, halka açık sanayi şirketleri, halka kapalı sanayi şirketleri ve halka kapalı diğer firmalar için (Altman, 1968; 1984; 1993; 2005) revize edilerek geliştirilmiştir, yani işletmelerin niteliklerine göre değişiklik göstermektedir (Agarwal ve Patni, 2019: 94).

Literatürde muhasebe oranları dışında finansal başarısızlık risklerini tahmin eden farklı modeller de bulunmaktadır (Hillegeist vd., 2004; Campbell vd., 2008). İflas riski ve başarısızlık tahmini için geliştirilen modeller içerisinde; Deakin, Ohlson, Edmister, Zmijewski, Chesser, Moyer, Holmen modelleri (Gepp vd., 2009: 538; Pozzoli ve Paolone, 2017: 24-25) sayılabilir.

Altman (1968) tarafından geliştirilen Z-değeri, üzerinden 53 yıl geçmesine rağmen hala akademisyenler ve uzmanlar tarafından başarısızlık riskinin tahmininde kullanılan modellerden biri olarak güncelliğini korumaktadır (Altman vd., 2019: 10).

Hillegeist vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar, piyasa temelli BSM-değeri modelinin, finansal başarısızlığın tahmininde Altman Z-değeri ve Ohlson modellerinden daha fazla bilgi sağladığı ve muhasebe oranları temelli modellere alternatif olarak kullanılabilirliği şeklindedir (Hillegeist vd., 2004: 28).

Gissel, Giacomino ve Aker (2007) tarafından yapılan çalışmada, 1930 yılından 2007 yılına kadar geçen süreçte çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülmüş 165 iflas tahmin çalışması özetlenerek analiz edilmiştir. Çalışmada sınır ağlarıyla birlikte diskriminant analizlerinin iflas tahminlemede umut verici yöntemler olarak görüldüğü bulgulanmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında çok faktör kullanmanın daha yüksek model doğruluğunu garantilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Das, Hanouna ve Sarin tarafından (2009) yapılan çalışmada, muhasebe verileri temelli modeller ile piyasa temelli modellerin finansal başarısızlık riski tahmininde birbirinin alternatifi olmadığı, bilakis tamamlayıcısı olarak görülmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Das vd., 2009: 729).

Ong vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, Bursa Malezya'da 2001-2007 yılları arasında işlem gören 105 şirket verisi üzerinden lojistik regresyon modeliyle finansal başarısızlık riski tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmada modelin tahmin başarısı %91,5 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen tahmin başarısının daha önce diskriminant analizi kullanılarak yapılmış çalışmalara göre görece daha sağlıklı olduğu bulgulanmıştır.

Karadeniz vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören spor şirketlerinin 2011-2013 yılı verileri üzerinden Altman Z-değerini kullanarak finansal başarısızlık risklerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışma, şirketlerin varlıklarını etkin kullanamadıklarını, yükümlülüklerini yerine getirmede sorun yaşayabileceklerini ve kâr oluşturmada yetersiz kaldıklarını bulgulanmıştır. Ayrıca iki spor şirketinin iflas riskiyle karşı karşıya olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Turaboğlu vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, BIST 100 Endeksine dâhil şirketlerde finansal başarısızlık ile sermaye yapısı arasındaki ilişkiler, panel EGLS yöntemi kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Finansal başarısızlık riskinin ölçümünde, Altman Z-değeri ve Springate S-değeri modeli kullanılmıştır. Çalışmada, borç toplamı, kısa vadeli borçlar ve hisse senedi ihracı oranı ile finansal başarısızlık skoru arasında negatif yönde ve anlamlı bir ilişki tespit edildiği bulgulanmıştır. Ayrıca duran varlık oranı ve büyüklük değişkeni ile finansal başarısızlık değerleri arasında da pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki tespit edildiği ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda, hisse senedi ihracı oranı ile finansal başarısızlık riski arasındaki negatif yönlü ilişkinin literatürde yer alan benzer çalışmaları desteklediği vurgulanmıştır.

Karadeniz ve Öcek (2018) Altman Z Değer, Springate, Ohlson Değer ve Fulmer modellerini kullanarak 21 Avrupa ülkesindeki 75 konaklama işletmesinin 2012-2016 yılları verileri üzerinden finansal başarısızlık riski olasılıklarını karşılaştırmalı olarak hesaplamışlardır. Yapılan çalışmada kullanılan tüm modellerin ortaya koyduğu başarısızlık riskinin birbirine yakın olduğu bulgulanmıştır.

Alali (2018) tarafından, Kuveyt borsasında 2013-2016 yılları arasında işlem gören telekomünikasyon şirketlerinin finansal başarısızlığı, Altman Z-değeri ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Kuveyt borsasında, ikinci konumundaki telekomünikasyon sektöründe yer alan üç şirketten yalnızca birinin sağlıklı finansal yapıda olduğu, diğer iki şirketin negatif çalışma sermayeleri nedeniyle muhtemel bir kriz durumunda borçlarını ödeme yükümlülüğünü yerine getiremeyebileceği, dolayısıyla iki şirketin finansal başarısızlık riski ile karşı karşıya bulunduğu bulgulanmıştır. Bu doğrultuda araştırmacı, yatırımcıların yatırım kararlarını gözden geçirmelerini, kamunun muhtemel bir kriz durumunda sektörün ülkeye verebileceği etkinin sonuçlarını değerlendirmesi gerektiğini ve şirket yöneticilerinin şirket yönetimine ilişkin politikalarını gözden geçirmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Mulyati ve İlyasa (2020) tarafından yapılan çalışmada, Endonezya borsasına kote madencilik şirketlerinin finansal başarısızlık riskleri, Altman Z-değeri, Springate S-değeri, Zmijewski ve İç büyüme oranı modelleri üzerinden karşılaştırmalı olarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. 2014-2017 yılları arası 36 şirketin verileri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada; Springate S-değeri ve Zmijewski modelinin 32 şirket için (%88,89) başarı, Altman Z-değeri modelinin 27 şirket için (%75) başarı ve iç büyüme oranı modelinin ise 24 şirket için (%66,67) başarılı sonuçlar verdiği bulgulanmıştır. Birinci ve ikinci tip hatalar bağlamında model sonuçları değerlendirildiğinde, Endonezya madencilik şirketleri açısından en başarılı sonucu veren modelin Springate S-değeri modeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karadeniz ve Öcek (2020), literatürde en fazla kabul gören Altman Z Değer, Springate, Fulmer, Kanada Değer ve Ohlson O-Değerlerini kullanarak 2019 yılında iflasını açıklayan Thomas Cook şirketinin 2009-2018 yılları verileri üzerinden finansal başarısızlık riski olasılığını hesaplamışlardır. Yapılan çalışmada kullanılan tüm modellerin iflas riskini ortaya koyduğu bulgulanmıştır. Ayrıca tüm modellerin 2019 öncesi verilerde %100 doğru tahminlemeyi ortaya koyduğu sonucuna da ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Tekin ve Gör (2022), bankaların Altman Z-Skor ve Springate S-Skor modelleri üzerinden finansal başarısızlık tahminlerini gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Altman Z-Skor yöntemi bulgularının ilgili modelin bankar için finansal başarısızlık tahmininde kullanılabilecek uygun bir model olmadığını, Altman Z-Skor modelinin revize edilmiş şeklinin bankacılık sektörüne yönelik başarısızlık tahmininde kullanılabileceğini değerlendirmişler, Springate S-Skor modeli sonuçlarına göre ise bankaların başarısızlık açısından düşük seviyelerde riskler taşıdıklarını tespit etmişlerdir.

Akdeniz ve Güven (2023), Altman Z ve Springate S Skor modelleri ile BİST'de halka açık statüde işlem gören 11 çimento sektör şirketinin 2017-2021 yıllarına ait verileri üzerinden finansal başarısızlık düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada her iki ilgili model sonuçlarının düşük başarısızlık riskini doğrulayacak şekilde birbirleriyle uyumlu sonuçları verdiği tespiti yapılmış olup, Altman Z Skoru'na göre 5 şirketin, Springate S Skoru'na göre ise 4 şirketin finansal başarısızlık riski taşıdığı değerlendirilmiştir.

## Yöntem

Çalışmada 2019 ve 2020 yıllarında ilk kez halka arz edilen 14 şirketin verileri kullanılmıştır. Şirketlerin halka arz öncesi verileri için buldukları sektör dikkate alınarak halka kapalı olan imalat işletmeleri ile halka kapalı olan diğer şirketler için Altman tarafından geliştirilen Z-değeri modellerinden ( Z/Z'/Z" ) uygun olanı kullanılmıştır. Borsada işlem görmeye başladıktan sonraki durumlar için, iflas riskinin tahmini amacıyla Altman'ın halka açık şirketler için kullandığı Z-değeri modeli ile Springate tarafından geliştirilen S-değeri modeli uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan Altman Z-değeri modelleri ile Springate S-değeri modeli ve model bileşenleri aşağıda yer aldığı şekillerdedir (Altman, 1968: 594-595; Springate, 1978; Altman, 2000: 441-442):

Halka açık firmalar için kullanılan Altman Z-değeri;

$$Z=1,2*X1+1,4*X2+3,3*X3+0,6*X4+0,999*X5 \quad (1)$$

Halka arz öncesi imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar için kullanılan Altman Z-değeri;

$$Z=0,717*X1+0,847*X2+3,107*X3+0,420*X4+0,998*X5 \quad (2)$$

Halka arz öncesi imalat sanayi sektörü dışında faaliyet gösteren firmalar için kullanılan Altman Z-değeri modeli;

$$Z'=6,56*X1+3,26*X2+6,72*X3+1,05*X4 \quad (3)$$

X1= İşletme sermayesi / Aktif toplamı, X2= Dağıtılmamış kârlar / Aktif toplamı, X3= FVÖK / Aktif toplamı, X4= Öz kaynakların piyasa değeri / Borçların defter değeri, X5= Satışlar / Aktif toplamı göstermektedir.

Springate S-değeri modeli;

$$S=1,03*X1+3,07*X2+0,66*X3+0,40*X4 \quad (4)$$

X1= İşletme sermayesi / Aktif toplamı, X3= FVÖK / Aktif toplamı, X5= Satışlar / Aktif toplamı, X6= FVÖK / Kısa vadeli borçları göstermektedir.

Modellerde kullanılan değer aralıkları ve işaret edilen başarısızlık düzeyleri Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Altman Z-Değeri ile Springate S-Değeri aralıkları ve gösterge durumları

		Altman Modeli		
		Altman Z Değeri	Altman Z' Değeri	Altman Z'' Değeri
	Güvenli Alan	$Z > 3$	$Z > 2,9$	$Z > 2,6$
	Normal (gri) Alan	$1,80 < Z < 3$	$1,23 < Z < 2,9$	$1,10 < Z < 2,6$
	Sıkıntılı Alan	$Z \leq 1,80$	$Z \leq 1,23$	$Z \leq 1,10$
		Springate Modeli		
		Springate S Değeri		
	Başarılı	$S > 0,862$		
	Başarısız	$S < 0,862$		

**Kaynak:** (Altman, 1968: 594-595; Springate, 1978; Altman, 2000: 441-442)

Altman ve Springate modellerinde yer alan likidite, kaldıraç, verimlilik ve kârlılık oranlarının (Brealey v., 2007: 467) ifade etmekte olduğu anlamlar şöyledir (Altman, 1968: 594-595);

- İşletme sermayesi / Aktif toplamı. İşletme sermayesi, şirketin kısa vadeli borçlara oranla likit varlıkların ne oranda var olduğunu, yani ne kadar likit varlığı bulunduğunu göstermektedir. İşletme sermayesinin aktif toplama oranı, toplam aktiflere göre ne oranda işletme sermayesi bulunduğunu göstermektedir.
- Dağıtılmamış kârlar / Aktif toplamı. Şirketlerin kümülatif karlılığını gösteren bir oran olarak dağıtılmamış kârların toplam varlıklar içerisindeki oranını, yani şirketin toplam varlıklara göre oto finansman durumunu göstermektedir. Şirketin yeni veya eski olması durumuna göre bu oran farklılaşabilmektedir.
- FVÖK / Aktif toplamı. Şirketin faiz ve vergi gideri olmadan varlıklarından elde etmiş olduğu kârın toplam varlıklara oranını göstermektedir. Şirketin reel verimliliğinin bir göstergesidir.
- Öz kaynakların piyasa değeri / Borçların defter değeri. Bu oran şirketin finansal kaldıraç derecesini ortaya koymaktadır. Şirketin ödeme acziyetine düşmeden ve iflas etmeden önce varlıklarının değerinin ne kadar düşebileceği konusunda öncü göstergelerdendir.
- Satışlar / Aktif toplamını göstermektedir. Bu oran varlık verimliliği ve firma yatırımlarının faaliyet kalitesi hakkında bilgi vermektedir.
- FVÖK / Kısa vadeli borçlar. Şirketin faiz ve vergi gideri olmadan varlıklarından elde etmiş olduğu kârın kısa vadeli borçlarını karşılama gücünü göstermektedir.

Çalışma kapsamında, 2019-2020 yılları arası ilk halka arzı gerçekleştiren şirketlere ilişkin veriler, aşağıda Tablo 2'de yer aldığı şekildedir.

**Tablo 2.** Çalışma kapsamında yer alan şirket verileri

Şirket	Kod	Sektör/Endeks	Borsa İlk İşlem Tarihi
Kervan Gıda	M	Gıda / Sınai	4.12.2020
Arzum Ev Aletleri	B	Ticaret / Ticaret	24.12.2020
Kontrolmatik	L	Hizmet / Hizmet	19.10.2020
Esenboğa Elektrik	G	Enerji / Hizmet	9.10.2020
Dinamik Isı	F	Kimya / Sınai	3.09.2020
Fade Gıda	H	Gıda / Sınai	6.08.2020
Bayrak ETB Taban	C	Plastik / Sınai	4.06.2020
ARD Bilişim	A	Bilişim / Teknoloji	6.02.2020
Papillon Savunma	R	Bilişim / Teknoloji	6.12.2019
Yükselen Çelik	Z	Metal / Sınai	14.11.2019
Naturel Enerji	O	Enerji / Hizmet	8.08.2019
Derlüks Deri	E	Mali / Holding ve Yatırım	4.07.2019
CEO Event Medya	D	Hizmet / Hizmet	31.05.2019
Smart Yazılım	T	Bilişim / Teknoloji	16.05.2019

**Kaynak.** <https://www.kap.org.tr/tr/bist-sirketler>

## Bulgular

2019-2020 yılları arası ilk halka arzı gerçekleştiren şirketlerden sanayi şirketlerinin halka kapalı olduğu dönem verilerine (2) numaralı denklemde yer alan Altman Z'-değeri formülü uygulanmıştır. Sanayi sektörü dışındaki diğer şirketlerin halka kapalı oldukları dönem verilerine (3) numaralı denklemde yer alan Altman Z"-değeri formülü uygulanmıştır. Şirketlerin borsada işlem gördükleri dönem için (1) numaralı denklemde yer alan Altman Z-değeri formülü uygulanmıştır. (4) numaralı denklemde yer alan Springate S-değeri ise, şirketlerin halka arz öncesi ve borsada işlem görmeye başladıktan sonraki verilerinin tümüne uygulanmıştır.

Altman Z-değeri ve S-değerleri açısından ilgili finansal oranlara ilişkin tanımlayıcı analizler Tablo 3'te yer aldığı şekildedir.

**Tablo 3.** Şirketlerin model bazında finansal rasyoları

<b>Altman Z-değeri</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>	<b>A.O.</b>	<b>S.S.</b>
İşletme sermayesi / Aktif toplam	- 0,35	0,94	0,24	0,29
Dağıtılmamış kârlar/ Aktif toplam	- 0,08	0,39	0,09	0,11
FVÖK/Aktif toplam	- 0,02	0,79	0,17	0,13
Öz kaynakların piyasa değeri / Borçların defter değeri	- 0,06	26,11	2,64	4,87
Satışlar / Aktif toplam	0,05	2,20	0,74	0,49
<b>Springate S-değeri</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>	<b>A.O.</b>	<b>S.S.</b>
İşletme sermayesi / Aktif toplam	- 0,35	0,94	0,24	0,29
FVÖK/Aktif toplam	- 0,02	0,79	0,17	0,13
Satışlar / Aktif toplam	0,05	2,20	0,74	0,49
FVÖK/Kısa vadeli yabancı kaynaklar	- 0,11	12,09	1,01	1,92

14 şirketin verilerine uygulanan Altman modeli ile elde edilen Z-değerleri ve değerlerin gösterge düzeyleri Tablo 4'te yer aldığı şekildedir.

**Tablo 4.** Çalışma kapsamına dâhil olan ilk halka arz bist şirket verileri (2019-2020)

	Altman Modeli	1.3 Altman Z' / Z"- değerleri									
	Borsa dönemi	1 Halka Arz Öncesi Bağımsız Denetimden Geçmiş Veriler									
	2020 12	2020 09	2020 06	2020 03	2019 12	2019 09	2019 06	2019 03	2018 12	2017 12	2016 12
M*	2,55		1,28		1,85				1,96	1,46	
B	2,03	3,17			3,25				3,32	4,70	
L	1,89		1,95		2,29				0,63	1,29	
G	1,27		1,65		0,55				- 0,88		
F*	4,30			1,81	2,79				2,58	2,41	
H*	3,14			1,10	1,71				1,20	0,68	
C*	2,20				2,05				2,05	1,96	
A	7,71					7,96			6,44	4,04	3,25
R	14,12						22,43		31,07	19,91	39,11
Z*	3,33						1,87		2,77	1,50	1,03
O	1,52		0,78		0,72				- 1,56	0,13	
E	5,58							1,49	3,51	2,58	3,00
D	5,72								8,00	5,91	7,43
T	3,30								3,36	3,17	2,98

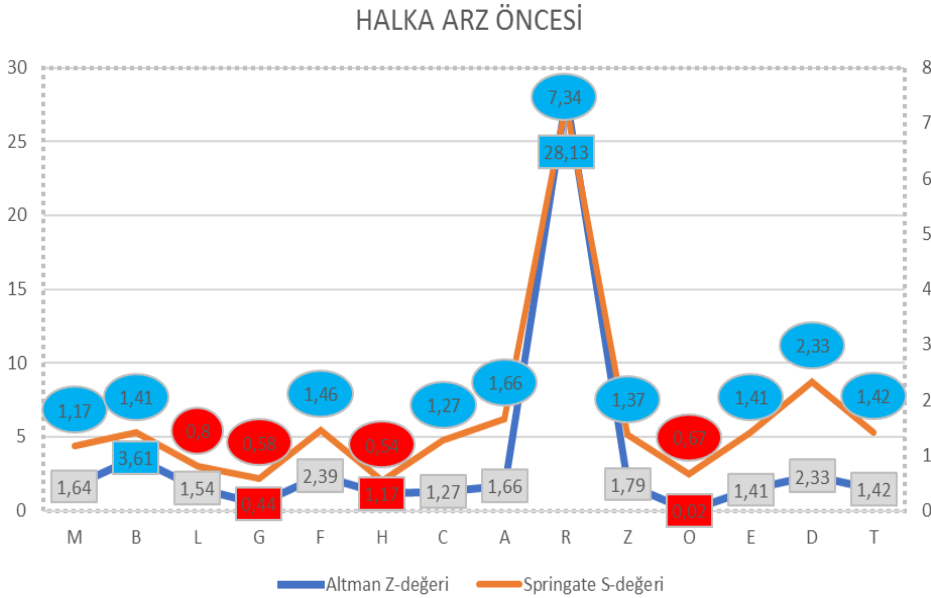
\*İmalat sanayi şirketleri. Halka arz öncesi dönem verileri Altman Z'-değeri ile hesaplanmıştır.

14 şirketin verilerine uygulanan Springate modeli ile elde edilen S-değerleri ve değerlerin gösterge düzeyleri Tablo 5'te yer aldığı şekildedir.

**Tablo 5.** Çalışma kapsamına dâhil olan ilk halka arz Bist şirket verileri (2019-2020)

	Springate Modeli	Springate S-değerleri									
	Borsa dönemi	Halka Arz Öncesi Bağımsız Denetimden Geçmiş Veriler									
	2020 12	2020 09	2020 06	2020 03	2019 12	2019 09	2019 06	2019 03	2018 12	2017 12	2016 12
M	1,46		0,92		1,31				1,43	1,02	
B	1,09	1,20			1,37				1,41	1,64	
L	1,10		0,59		1,31				0,51	0,81	
G	1,10		0,77		0,77				0,20		
F	2,00			0,76	1,90				1,81	1,37	
H	1,37			- 0,04	1,50				0,57	0,15	
C	0,99				1,36				1,30	1,14	
A	4,69					1,57			2,62	1,63	0,81
R	4,80						2,74		10,91	6,84	8,85
Z	1,48						1,31		2,56	1,09	0,50
O	1,67		0,56		0,78				0,81	0,52	
E	2,37							0,44	2,21	1,39	1,60
D	1,34								2,35	1,53	3,12
T	0,62								1,34	1,45	1,48

14 Şirketin halka arz öncesi döneme ait Altman Z-Değerleri ile Springate S-değerleri şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil 1'de gösterildiği üzere halka arz öncesi verilerin, Altman Z-değerlerine göre hesaplanması sonucu üç şirketin iflas gerçekleşme ihtimali yüksek, tehlike alanı içerisinde buldukları görülmektedir. Aynı şirketlerin Springate S-değerlerine bakıldığında yine finansal başarısızlık riski yüksek tehlike alanı içerisinde buldukları görülmektedir. Ayrıca Springate S-değerlerine göre bu üç şirkete ek bir şirketin daha riskli kategoride yer aldığı görülmektedir. Fakat bu dördüncü şirketin Altman Z-değerine bakıldığında gri kategoride, yani finansal başarısızlık gerçekleşme bakımından sorun yaşanmayan bölgede yer aldığı görülmektedir.

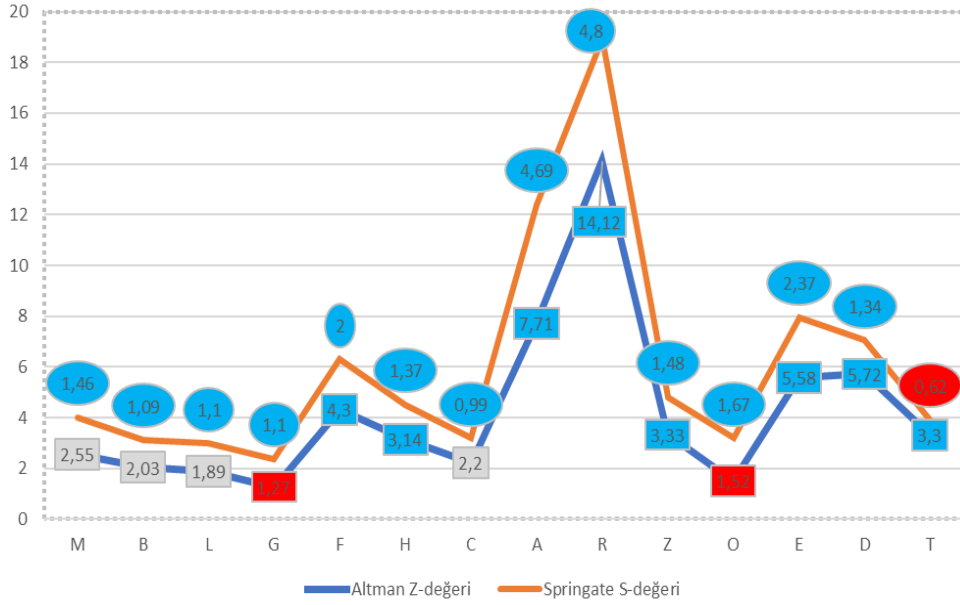


**Şekil 1.** Halka arz öncesi döneme ait verilerin Z ve S değerleri

Altman Z-değerlerine göre toplamda dokuz şirket gri alan içerisinde yer alırken, sadece iki şirket finansal başarısızlık riski yaşanmayan başarılı alanda yer almaktadır. Springate S-değerlerine göre 10 şirket başarılı bölgede yer almaktadır. Şiddetli iflas riski yaşanma ihtimali bulunan tehlikeli alanda yer alan şirketlerin enerji, gıda ve hizmet sektöründe yer alan şirketler oldukları görülmektedir.



## 2020/12 DÖNEMİ



**Şekil 2.** 2020/12 Dönemine ait verilerin Z ve S değerleri

14 Şirketin Borsada işlem gördüğü 2020/12 dönemine ait Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri şekil 2'de yer almaktadır. Şekil 2'de yer aldığı üzere, borsada işlem gören şirketlerin 2020/12 dönemi finansal verilerinin Altman Z-değerlerine göre hesaplanması sonucu, iki şirketin iflas gerçekleşme ihtimali yüksek, tehlike alanı içerisinde buldukları görülmektedir. İlgili iki şirketin enerji sektöründe faaliyette buldukları görülmektedir. Aynı şirketlerin Springate S-değerlerine bakıldığında finansal başarısızlık riski bulunmayan başarılı alan içerisinde buldukları görülmektedir. Altman Z-değerlerine göre toplamda dört şirket gri alan içerisinde yer alırken, sekiz firma finansal başarısızlık riski yaşanmayan başarılı alanda yer almaktadır. Gri alanda yer alan şirketlerin hizmet, gıda, ticaret ve sanayi sektörü şirketleri oldukları görülmektedir. Springate S-değerlerine göre 13 şirket başarılı bölgede yer almaktadır. Başarısız alanda sadece bilişim sektöründe yer alan bir şirketin yer aldığı görülmektedir. İlgili bilişim sektör şirketinin başarısız alanda yer almasının, şirketin, faiz ve vergi gideri olmadan varlıklarından elde etmiş olduğu kârın toplam varlıklara oranının bir önceki döneme göre gerilemiş olması kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Şirketin Altman Z-değerlerine göz atıldığında, iflas riskinden korunaklı, yani iflasla karşılaşma ihtimali zayıf olan güvenli alanda yer aldığı görülmektedir. Şirketlerin halka arz öncesi dönem ile borsada işlem gördükleri 2020/12 dönem verileri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını tespit edebilmek için veriler analize tabi tutulmuştur. İncelenen gruplar için Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnov normallik testlerine bakılmıştır. Her iki normallik testinin sonucu  $P < 0,05$  olduğundan dolayı veriler, 05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım şartını sağlamamaktadır. Bu bağlamda parametrik olmayan testlerden 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' uygulanmıştır (Karagöz, 2019: 544). İlgili teste ilişkin veriler Tablo 6'da yer aldığı şekildedir.

**Tablo 6.** Altman Z-değerleri açısından Wilcoxon işaretli sıralar testi

Test İstatistiği		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	
Z	-1,475	Negatif Sıralar	11	6,91	76
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,140	Pozitif Sıralar	3	9,67	29
Etki Büyüklüğü (r)*	0,40	Eşit	0		
Açıkladığı Varyans**	0,15	Toplam	14		

\* $r = Z/\sqrt{n}$ , \*\* $r^2$

Şekil 6'da yer alan veriler kapsamında, halka arz öncesi döneme göre halka açıldıktan sonra, Altman Z-değeri düşen 11 şirket bulunmaktadır, Z-değeri değişmeyen şirket bulunmamakta ve borsada işlem görmeye başladıktan sonra Z-değeri artan üç şirket vardır. Borsada işlem görmeye başladıktan sonra Z-değeri azalan (fark) 11 şirketin sıra ortalaması değeri 6,91 olarak tespit edilmiştir. Halka arz öncesine göre halka açıldıktan sonra, Altman Z-değeri düşen 11 şirket bulunmaktadır, Z-değeri değişmeyen şirket bulunmamakta ve borsada işlem görmeye başladıktan sonra Z-değeri artan üç şirket vardır. Borsada işlem görmeye başladıktan sonra Z-değeri azalan (fark) 11 şirketin sıra ortalaması değeri 6,91 olarak tespit edilmiştir. Borsada işlem görmeye başladıktan

sonra Z-değeri artan (fark) üç şirketin sıra ortalaması değeri 9,67 olarak tespit edilmiştir. 2019-2020 yıllarında halka arz olan 14 şirketin halka arz öncesi ve borsada işlem görmeye başladıktan sonra Altman Z-değerleri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ). Halka arz öncesi dönem ile borsa işlem dönemi ortalamaları arasındaki farkın etki büyüklüğü  $r=0,40$  olduğu için farkın düşük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %15'inin halka arz olma ve borsada işlem görme tarafından açıklandığını göstermektedir.

**Tablo 7.** Springate S-değerleri açısından Wilcoxon işaretli sıralar testi

Test İstatistiği			N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı
Z	-0,785	Negatif Sıralar	9	7,22	65
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,433	Pozitif Sıralar	5	8,00	40
Etki Büyüklüğü (r)*	0,20	Eşit	0		
Açıkladığı Varyans**	0,04	Toplam	14		

\* $r=Z/\sqrt{n}$ , \*\* $r^2$

Halka arz öncesine göre halka açıldıktan sonra Springate S-değeri değeri düşen dokuz şirket bulunmaktadır, S-değeri değişmeyen şirket bulunmamakta ve borsada işlem görmeye başladıktan sonra S-değeri artan beş şirket vardır. Borsada işlem görmeye başladıktan sonra Z-değeri azalan (fark) dokuz şirketin sıra ortalaması değeri 7,22 olarak tespit edilmiştir. Borsada işlem görmeye başladıktan sonra S-değeri artan (fark) beş şirketin sıra ortalaması değeri 8 olarak tespit edilmiştir. 201-2020 yıllarında halka arz olan 14 şirketin halka arz öncesi ve borsada işlem görmeye başladıktan sonra Springate S-değerleri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ). 14 şirketin Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri arasında fark olup olmadığının tespit edilebilmesi için, parametrik olmayan testlerden 'Mann-Whitney U Testi' (Karagöz, 2019: 523) kullanılmıştır. Veriler normal dağılım şartını sağlamadığı için ilgili test tercih edilmiştir. Etki değeri ve büyüklüğü, verilerin yorumlanmasını ve anlaşılabilirliğini istatistiksel olarak artırmaktadır (Corder ve Foreman, 2009: 50). Bu nedenle Mann-Whitney U testi sonuçlarının yorumlanmasında etki değeri ve büyüklüğünden faydalanılmaktadır.

**Tablo 8.** Mann-Whitney U testi

Veri Dönemi	Model	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı
Halka Arz Öncesi	Altman Z-değeri	14	17,57	246
	Springate S-değeri	14	11,43	160
Borsa İşlem Dönemi	Altman Z-değeri	14	19,07	267
	Springate S-değeri	14	9,93	139
	<b>Halka Arz Öncesi</b>	<b>Borsa İşlem Dönemi</b>		
Mann-Whitney U	55	34		
Wilcoxon W	160	139		
Z	-1,976	-2,941		
Asymp, Sig, (2-tailed)	0,048	0,003		
Etki Büyüklüğü (r)*	0,52	0,78		
Açıkladığı Varyans**	0,27	0,61		

\* $r=Z/\sqrt{n}$ , \*\* $r^2$

Halka arz öncesi dönem verilerine göre şirketlerin Z-değeri sıra ortalaması 17,57, S-değeri sıra ortalaması 11,43'tür. Borsa işlem dönemi verilerine göre şirketlerin Z-değeri sıra ortalaması 19,07, S-değeri sıra ortalaması 9,93'tür. Halka arz öncesi Z-değeri ve S-değeri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğü 0,52'dir, yani %52'lik büyük etki, varyansın %27'sini açıklamaktadır. Borsa işlem dönemi için şirketlerin Z-değeri ve S-değeri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğü 0,78'dir, yani farkın geniş bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %61'inin borsada işlem görme ile açıklandığını göstermektedir. Altman Z-değeri ve Springate S-değerlerinin sıra ortalamaları birbirinden farklılaştığı için fark, anlamlı görünmektedir ( $p<0,05$ ). Şirketlerin Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri arasında fark olup olmadığına ilişkin araştırma sorusu kapsamında hipotez sonuçları, Tablo 9'da yer aldığı şekildedir. Hipotez test sonuçlarına göre ticaret, gıda, plastik, bilişim ve hizmet sektöründe yer alan; B, H, C, A, R, D ve T şirketlerinin model puanları arasında farklılık bulunmaktadır.

**Tablo 9.** Araştırma hipotezi Mann-Whitney U testi sonuçları

Hipotez	P değeri		Sonuç
M şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,095	P>0,05	Kabul
L şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,095	P>0,05	Kabul
G şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,886	P>0,05	Kabul
Z şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,222	P>0,05	Kabul
O şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,421	P>0,05	Kabul
E şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,056	P>0,05	Kabul
B şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,008	P<0,05	Ret
F şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,032	P>0,05	Kabul
H şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,222	P<0,05	Ret
C şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,029	P<0,05	Ret
A şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,032	P<0,05	Ret
R şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,008	P<0,05	Ret
D şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,029	P<0,05	Ret
T şirketinin model puanları arasında fark yoktur.	0,029	P<0,05	Ret

## SONUÇ

Borsa İstanbul'da, ilk halka arz kapsamında halka açılan 14 şirketin, halka arz öncesi dönem verileri ile halka açıldıktan sonraki işlem dönemi (2020/12) verilerine yönelik Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri arasında, karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda şirketlerin finansal başarısızlık ve iflas risk ölçümünde halka arz öncesi dönem verileri ve borsa işlem dönemi (2020/12) verileri arasında, yani dönemlerin Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri açısından mukayesesinde anlamlı farklılıklar bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın şirketlerin halka arz öncesi ve borsa işlem dönemi (2020/12) Z-değeri ve S-değeri sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir, yani ilgili dönemler içerisindeki Altman Z-değerleri ile Springate S-değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır.

Halka arz öncesi verileri açısından her iki modelde de yer alan ve şiddetli iflas riski taşıyan G, H ve O kodlu üç şirket bulunmaktadır. Sadece L kodlu şirket, Altman Z-değeri açısından gri bölgede yer alırken Springate S-değeri açısından şiddetli iflas riski ile karşı karşıyadır. Bu şirketlerin halka arz olduktan sonra 2020/12 verilerine göre nasıl bir gelişim sergilediklerine bakıldığında, L şirketinin Altman Z-değeri açısından gri bölgede, Springate S-değeri açısından ise başarılı, yani güvenilir bölgede yer aldığı görülmektedir. Bu veriden hareketle, L şirketinin halka açıldıktan sonra halka arz öncesine göre gelişim sergilediği ve başarılı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. H şirketi, halka arz öncesi iflas riski taşıırken, 2020/12 verilerine göre her iki model açısından da başarılı iflastan uzak bir alanda faaliyetlerini sürdürmektedir. H şirketi verisi açısından her iki modelin de finansal başarısızlık durumlarını eşdeğer seviye tahmin ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. G ve O şirketleri açısından yaklaşıldığında halka arz öncesi verileri şiddetli iflas riskini işaret etmektedir. Borsa işlem dönemi (2020/12) verileri, Altman modeline göre şiddetli iflas riski ortaya koyarken, Springate modeli açısından başarılı bir finansal perspektif ortaya koymaktadır. Her iki şirkete ilişkin bilgiler incelendiğinde, enerji sektöründe yer alan bu şirketlerin birbirleri ile ilişkili iştirak şirketleri oldukları görülmektedir. Enerji sektöründe, yenilenebilir enerji kaynakları üzerine faaliyet gösteren şirketlerin sabit varlık yatırımı ve satış maliyetlerinin yüksekliği, şirketlerin her iki model açısından da tehlikeli bölgede bulunmalarını açıklamaktadır. İlgili iki şirketin halka arz gelirlerini plase edecekleri alanlar bağlamında, kamuya ilan ettikleri rapor beyanları üzerinden değerlendirme yapılmak istenildiğinde; halka arz geliri ile yeni yatırımların finanse edildiği, şirketlerden ana şirketin toplam borcunun yarısının bankada faizde nemalandırıldığı, kur riskinin şirket ödeme gücünü negatif etkilediği, buna karşılık faiz oranlarından elde edilen getirinin finansal giderleri absorbe ettiği, elektrik enerjisi bağlamında kamunun alıcı konumunda bulunması, diğer enerjiler bağlamında ise yeni yatırımlara olan özel sektör talepleri, her iki şirketin mevcut durumda satışlarının artışını sürdürülebilir göstermektedir.

T şirketi, halka arz öncesi dönem verilerine göre her iki model açısından başarılı sonuçlar ortaya koyarken 2020/12 dönem verilerine göre farklılaşmakta, Altman Z-değeri açısından finansal başarısızlık yaşanma ihtimalinin zayıf bulunduğu alanda yer alırken, Springate S-değeri açısından başarısız alanda bulunmaktadır. Bu durumun nedenleri incelendiğinde, bilişim sektöründe yer alan şirketin satışlarının, önceki dönemlere göre göreceli olarak azaldığı, bu nedenle de faaliyet karlılığı açısından gücünün düştüğü, bunun sonucunda ise başarısız alanda yer aldığı görülmektedir. Bu şirket açısından kısmi olarak Springate S-değerinin Altman Z-değerine göre finansal başarısızlık öncü sinyallerinin erken ortaya çıktığı söylenebilir. Diğer dokuz şirket açısından ise, her iki model, benzer finansal başarı sinyalleri üretmektedir. Analiz bulgularına dayanarak, farklı sektörlerde yer alan şirketler için ulaşılan bu sonuçların, araştırma sorusu bağlamında, Mann-Whitney U Testi ile sinanarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığın-

da; G, O ve L şirketlerinin halka arz öncesi ile borsa işlem dönemi verileri arasında herhangi bir farklılık bulunmadığı, buna karşın H ve T şirketlerinin ilgili dönem verilerinde modeller açısından farklılıklar bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Elde edilen hipotez sonuçları, farklı sektörlerde yer alan şirketlerin finansal başarısızlıklarına yönelik bulguları doğrulamaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalarda, finansal başarısızlık tahminlerinde kullanılan modellerin ürettiği sinyallerin şirketler ve sektörler bağlamında farklılaşabilmesine rağmen, kullanılan modellerin birbirlerine yakın veya birbirlerini tamamlayıcı sinyaller üretebildikleri ifade edilmektedir (Karadeniz ve Öcek, 2018; 2020). Bu doğrultuda halka arz öncesi ve sonrasında ilişkin yapılan çalışma ile ulaşılan sonuç, Altman Z modelinin Springate S modeline göre kısmen de olsa başarı sağlayabildiğini, bazı şirket verileri üzerinde Springate S modelinin öncü sinyaller üretebildiğini ve genel olarak değerlendirildiğinde birbirlerini tamamlayıcı sinyaller ürettikleri söylenebilir. Bu bağlamda çalışma sonuçlarımız; Alali (2018)'nin, finansal başarısızlığın Altman Z modeli ile tahmin edilmesine yönelik ulaştığı çalışma sermayesi problemlerinin muhtemel iflaslara yol açma potansiyeli, Turaboğlu vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, duran varlık oranı ve büyüklük değişkeni ile finansal başarısızlık değerleri arasında da pozitif ilişki sonucu, Karadeniz ve Öcek (2018) tarafından çeşitli modellerin finansal başarısızlık sinyallerinin birbirlerine yakın sevide olduğu sonucu, Das vd. (2009), modellerin finansal başarısızlık riski tahmininde birbirinin alternatifi olmadığı, bilakis tamamlayıcısı olarak görülmesi gerektiği sonuçları ile benzerdir ve ilgili çalışmaları desteklemektedir.

Sonuç itibarıyla, analizler ile elde edilen bulgular, yatırımcıların ilk halka arzlarda, şirketlerin elde edeceği fonların hangi alana plase edileceği konusunda daha dikkatli olmaları gerektiğini ve yatırım kararlarını bu doğrultuda almaları gerekliliğini ortaya koymaktadır. Çünkü hatalı fon plasmanları, şirketlerin finansal kırılganlıklar ile karşılaşmasına ve başarısızlık yaşamalarına yol açarak, şirket yatırımcılarının mağduriyet yaşamalarına neden olabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Agarwal, A., ve Patni, I. (2019). Applicability of Altman Z-Score in Bankruptcy Prediction of BSE PSUs. *Journal of Commerce and Accounting Research*, 8(2), 93-103.
- Akdeniz, F., ve Güven, B. (2023). Altman Z ve Springate S Skor modelleri ile Finansal Başarısızlık Tahmini: Çimento Sektörü Üzerine Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 14(2), 728-738.
- Alali, M. S. (2018). Predicting Financial Distress for Mobile Telecommunication Companies Listed in Kuwait Stock Exchange Using Altman's Model. *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, 5(3), 242-248.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. doi. 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x
- Altman, E. I. (1984). The Success of Business Failure Prediction Models: An International Survey. *Journal of Banking and Finance*, (8), 171-198. doi. 10.1016/0378-4266(84)90003-7
- Altman, E. I. (1993). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: A Complete Guide to Predicting*. New York: Wiley ve Sons.
- Altman, E. I. (2000). Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score and Zeta® Models. *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Finance*, 428-456. doi. 10.4337/9780857936097.00027.
- Altman, E. I. (2005). An Emerging Market Credit Scoring System for Corporate Bonds. *Emerging Market Review*, (6), 311-323. doi. 10.1016/j.ememar.2005.09.007
- Altman, E. I., Hotchkiss, E., ve Wang, W. (2019). *Corporate Financial Distress, Restructuring, and Bankruptcy*. Hoboken: John Wiley ve Sons, Inc.
- Beaver, W. H., McNichols, M. F., ve Rhie, J.-W. (2005). Have Financial Statements Become Less Informative? Evidence from the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 10(1), 93-122. doi. 10.1007/s11142-004-6341-9
- Benninga, S., Helmantel, M., ve Sarig, O. (2005). The Timing of Initial Public Offerings. *Journal of Financial Economics*, (75), 115-132. doi: 10.1016/j.jfineco.2003.04.002 .
- Botheras, D. A. (1979). Use of a Business Failure Prediction Model for Evaluating Potential and Existing Credit Risk. MBA Research Project, Simon Fraser University
- Brealey, R. A., Myers: C., ve Marcus, A. J. (2007). *İşletme Finansının Temelleri*. (Ü. Bozkurt, T. Arıkan, ve H. Doğanlı, Çev.) İstanbul: Literatür Yayınları.
- Bursal, M. (2019). *SPSS ile Temel Veri Analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Campbell, J. Y., Hilscher, J., ve Szilagyi, J. (2008). In Search of Distress Risk. *The Journal of Finance*, LXIII(6), 2899-2939.
- Sarno, P. M., ve Martins, N. M. (2018). *Derivatives, financial fragility, and systemic risk: lessons from Barings Bank, Long-Term Capital Management, Lehman Brothers and AIG*. Working Papers PKWP1812, Post Keynesian Economics Society (PKES).
- Corder, G. W., ve Foreman, D. I. (2009). *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians a Step-By-Step Approach*. Hoboken: John Wiley ve Sons, Inc.

- Coşkun, Y. (2012). Financial Failures and Risk Management. *Sermaye Piyasası*, (10), 100-109.
- Das, R., Hanouna, P., ve Sarin, A. (2009). Accounting-Based versus Market-Based Cross-Sectional Models of CDS Spreads. *Journal of Banking ve Finance*, 33(4), 719-730.
- Eminiş Ambalaj. (2018, 09 25). *Konkordato İlanı Hakkında Özel Durum Açıklaması*. Kamuyu Aydınlatma Platformu: <https://www.kap.org.tr/tr/Bildirim/709341>.
- Gepp, A., Kumar, K., ve Bhattacharya, S. (2009). Business Failure Prediction Using Decision Trees. *Journal of Forecasting*, 29(6), 536-555.
- Gissel, J. L., Giacomino, D., ve Akers, M. D. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930-Present. *Journal of Financial Education*, (33), 1-42.
- Hillegeist: A., Keating, E. K., Cram, D. P., ve Lundstedt, K. G. (2004). Assessing the Probability of Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 9(1), 5-34.
- İkbal, Z., ve Mirakhor, A. (2014). *Ekonomik gelişim ve İslami Finans*. İstanbul: Borsa İstanbul Yayınları.
- Karadeniz, E., Koşan, L., ve Kahiloğulları: (2014). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Spor Şirketlerinin Finansal Performansının Oran Yöntemiyle Analizi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 129-144.
- Karadeniz, E., ve Öcek, C. (2018). Konaklama İşletmelerinde Finansal Başarısızlık Riskinin Ölçümü: Türkiye ve Avrupa Karşılaştırması. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 55(645), 9-59.
- Karadeniz, E., ve Öcek, C. (2020). Finansal Başarısızlık Tahmin Modellerinin Geçerliliğinin Analizi: Thomas Cook Örneği. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 17(3), 394-406.
- Karagöz, Y. (2019). *SPSS AMOS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Yayın Etiği*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Merkezi Kayıt İstanbul. (2021). BIST Şirketleri. Kamu Aydınlatma Platformu: <https://www.kap.org.tr/en/bist-sirketler>
- Millert, G. P. (2004). Catastrophic Financial Failures: Enron and More. *Cornell Law Review*, (89), 423-455.
- Mulyati, S., ve İlyasa, S. (2020). The Comparative Analysis of Altman Z-Score, Springate, Zmijewski, and Internal Growth Rate Model in Predicting the Financial Distress (Empirical Study on Mining Companies Listed on Indonesia Stock Exchange 2014-2017). *KINERJA*, 24(1), 82-95.
- Okka, O. (2009a). *Analitik Finansal Yönetim Teori ve Problemler*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Okka, O. (2009b). *Finansal Yönetim Örnek Olayları ve Örnek Çözümler*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Okka, O. (2009c). *Mühendislik Ekonomisi Çözümlü Problemler*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Okka, O. (2018). *Finansal Yönetim: Teori ve Çözümlü Problemler*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Okka, O., & Kazak, H. (2020). *İslami Finansal Yönetim Sistem ve Uygulama (Konvansiyonel Finansla Mukayeseli)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ong, S.-W., Yap, V. C., ve Khong, R. W. (2011). Corporate Failure Prediction: A Study of Public Listed Companies in Malaysia. *Managerial Finance*, 37(6), 553-564.
- Pozzoli, M., ve Paolone, F. (2017). *Corporate Financial Distress*. Cham: Springer Briefs in Finance.
- Ramana, N., Azash, S., ve Ramakrishnaiah, K. (2012). Financial Performance and Predicting the Risk of Bankruptcy: A Case of Selected Cement Companies in India. *International Journal of Public Administration And Management Research (IJPAMR)*, 1(1), 40-56.
- Rodrigues, J. (2015, 02 24). *Barings Collapseat 20: How Rogue Trader Nick Leeson Broke the Bank*. The Guardian: <https://www.theguardian.com/business/from-the-archive-blog/2015/feb/24/nick-leeson-barings-bank-1995-20-archive>
- Schöning, S., Göğüş, E. H., ve Pernsteiner, H. (2018). *İşletmelerde Risk Yönetimi Türkiye Almanya ve Avusturya Karşılaştırması*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Springate, G. (1978). *Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm*. Unpublished Master's Thesis, Simon Fraser University, Canada.
- Tekin, B. ve Gör, Y. (2022). Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleri ve Bankacılık Sektörü Mali Tabloları Üzerinden Bir Uygulama: Altman ve Springate Modelleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 373-404
- Turaboğlu, T. T., Erkol, A. Y., ve Topaloğlu, E. E. (2017). Finansal Başarısızlık ve Sermaye Yapısı Kararları: BIST 100 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 8(2), 1309-2448.



# Jeopolitik Risk Dönemlerinde Yatırımcıların Güvenli Limanları

## Safe Havens for Investors During Geopolitical Risk Periods

### Miraç Eren

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, mirac.eren@omu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5150-9144

### Durmuş Yıldırım

Sorumlu Yazar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, durmus.yildirim@omu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8004-3427

### Mesut Doğan

Bilecik Seyh Edebali Üniversitesi, mesutdogan07@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6879-1361

### ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de jeopolitik risk dönemlerinde farklı varlık sınıflarının güvenli liman olma özellikleri araştırılmış ve Caldara ve Iacoviello (2018) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk endeksi ile seçilmiş varlık sınıflarının birlikte hareketleri incelenmiştir. Araştırma Ocak 2010 – Ocak 2023 dönemini kapsamakta olup, jeopolitik risk ile farklı varlık sınıfları arasındaki ortak hareketi incelemek için Wavelet Uyum analizinden faydalanılmıştır. Araştırma sonuçları Altın’ın kısa ve uzun vadede; tahvil ve vadeli mevduatların da uzun vadede jeopolitik risk dönemlerinde t yatırımcılar için güvenli liman özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra diğer varlık sınıflarının (Dolar, Petrol, BİST 100 ve konut endeksi) kısa ve uzun vadede jeopolitik risk endeksiyle birlikte hareket etmesine rağmen güvenli liman olma özelliği göstermediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeopolitik risk, wavelet uyum analizi, güvenli liman varlıkları, hedge.

### ABSTRACT

This study investigates the safe haven properties of different asset classes in Turkey during periods of geopolitical risk and examines the co-movements of selected asset classes with the Geopolitical Risk Index developed by Caldara and Iacoviello (2018). The study covers the period from January 2010 to January 2023 and uses Wavelet Coherence analysis to examine the common movement between geopolitical risk and different asset classes. The study results show that gold has a safe haven feature for investors in Turkey during periods of geopolitical risk in both the short and long term; and that bonds and time deposits also have a safe haven feature in the long term. In addition, it was found that other asset classes (dollar, oil, BIST 100 and housing index) move together with the geopolitical risk index in the short and long term, but do not show a safe haven feature.

**Keywords:** Geopolitical risk, wavelet coherence analysis, safe haven assets, hedge

### GİRİŞ

Jeopolitik risk (GPR); uluslararası ilişkilerin normal ve barışçıl seyrini etkileyen savaşlar, terör eylemleri ve devletler arasındaki gerilimlerle bağlantılı risklerdir (Caldara ve Iacoviello, 2018). Başka bir ifade ile jeopolitik risk, savaşların, terör eylemlerin ve devletler arasındaki gerilimlerin olasılığını ölçmektedir. Bu olayların zamanlaması hakkındaki bu tür belirsizlik, döviz, altın, petrol dahil olmak üzere finansal piyasalar açısından kritik öneme sahiptir (Lyke vd., 2022). Yüksek düzeydeki jeopolitik riskin ekonomik faaliyetlerde azalmaya, hisse senedi getirilerinde düşüşe ve gelişmekte olan ülkelere sermaye çıkışlarının daha gelişmiş ülkelere doğru yönlendirilmesine neden olduğuna inanılmaktadır (Das, Kannadhasan ve Bhattacharyya, 2019; Lee ve Lee, 2020). Ayrıca daha yüksek jeopolitik riskin gerçek ticari faaliyetlerdeki düşüşle ilişkili olduğunu ve oynaklık yayılımını artırmaktadır (Caldara ve Iacoviello, 2018). Yapılan araştırmalar jeopolitik risklerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde ekonomik ve finansal etkileşimleri giderek daha fazla şekillendirdiğini göstermektedir (Qin vd., 2020; Huang vd., 2021; Doğan vd., 2021).

Son zamanlarda, jeopolitik risklerin yatırımcı davranışı üzerindeki etkisi araştırmacıların ve politika yapıcıların ilgisini çekmektedir. Jeopolitik riskler ekonomik büyüme ve finansal piyasaların istikrarı üzerinde önemli etkilere yol açan yatırım kararlarının temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Pastor ve Veronesi, 2013; Huang vd., 2015). Jeopolitik risklerin yatırım kararlarını önemli ölçüde etkilemesi dolaylı olarak finansal varlıkların performansını da etkileyebilecektir (Apergis vd., 2017; Bouri vd., 2019b). Aynı zamanda, GPR’nin yüksek olduğu bir dönemde, yatırımcılar tasarruflarını daha fazla etkilenen ülkelere diğer ülkelere yönlendirecek ve bu hareketler bu ekonomilerin döviz kurlarını etkileyecektir (Fatum ve Yamamoto,

2016). Bu bağlamda gelişmiş ülkelerdeki para birimlerinin güvenli liman görevi görebileceğini varsayarak yabancı sermayenin, belirsizlik veya jeopolitik risk dönemlerinde gelişmekte olan ülkelere doğru hareket etmesi beklenmektedir (Caldara ve Iacoviello, 2018).

Konuya ilişkin literatür taramasında GPR ile farklı değişkenler arasındaki ilişki literatürde oldukça ilgi görmektedir. Örneğin GPR ile ekonomik büyüme (Saint Akadiri vd., 2020; Xue vd., 2022), enflasyon (Haque ve Magnusson, 2021), işsizlik oranı (Eksi ve Tas, 2022), ticaret akışı (Gupta vd., 2019), finansal piyasalar (Gong ve Xu, 2022; Wang ve Su, 2023), enerji ve metal fiyatları (Umar vd., 2022), ham petrol fiyatları (Cunado vd., 2020; Mei vd., 2020; Wang vd., 2021), altın fiyatları (Baur ve Smales, 2020; Triki ve Ben Maatoug, 2021), döviz kuru (Kisswani ve Elian 2021, Hui, 2022, Lyke vd., 2022; Bossman, Gubareva ve Teplova, 2023), yeşil tahviller (Li vd., 2022; Doğan vd., 2023), Bitcoin (Al-Mamun vd., 2020; Umar vd., 2022) gibi makro ekonomik göstergeler ve varlıklar arasındaki etkileşim incelenmiştir. Bu çalışmada ise söz konusu çalışmalarda kullanılan değişkenlere ilave olarak mevduat faizi, konut fiyat endeksi, iş güveni göstergesi değişkenlerinin etkisine de odaklanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de jeopolitik risk dönemlerinde yatırımcıların güvenli liman olarak gördükleri varlıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Jeopolitik riskin yüksek olduğu dönemlerinde herhangi iki varlığın birlikte hareket edip etmediği cevaplanması gereken bir sorudur. Bu çalışmanın temelini bu oluşturmaktadır. Çalışmada jeopolitik riski Caldara ve Iacoviello (2018) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk endeksi ile ölçülmüştür. Söz konusu GPR endeksi ile altın, dolar, petrol, BİST 100 endeksi, Türkiye 5 yıllık tahvil piyasa faizi, TL 3 aylık mevduat faizi, USD 3 aylık mevduat faizi, konut fiyat endeksi, iş güveni göstergesi arasındaki ilişki Dalgacık (Wavalet) uyum analizi yaklaşımı ile test edilmiştir. Çalışmada Ocak 2010- Ocak 2023 döneminin aylık verilerinden yararlanılmıştır.

Bu bağlamda çalışmanın literatüre 4 farklı açıdan katkı sağlaması beklenmektedir. Birincisi Türkiye örneğinde GPR ile altın, döviz, petrol ve finansal piyasalar arasındaki ilişki test edilmesine rağmen GPR ile TL 3 aylık mevduat faizi, USD 3 aylık mevduat faizi, konut fiyat endeksi, iş güveni göstergesi arasındaki ilişkiye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yüzden çalışmada elde edilecek bulgular ilk ampirik kanıtlar olacaktır. İkincisi çalışmada zaman içindeki bağımlılık yapısını ve durağan ve durağan olmayan verilerde farklı frekanslar için bağımlılık yapısını analiz etmemizi sağlayan güncel bir yöntem olan Dalgacık (Wavalet) uyum analizi yaklaşımını kullanılması bir diğer katkıdır. Üçüncüsü jeopolitik risklerin etkisi altındaki tüm değişkenlerin ilişkisini ve GPR ile korelasyonunu anlamak, uygun portföy çeşitlendirmesi yapılması açısından önemlidir. Ayrıca yatırımcıların portföy çeşitlendirme kararı ve riskten korunmanın yanı sıra politika tasarımı için de çıkarımlara sahiptir. Bunun yanı sıra jeopolitik riskin bilgi içeriğinin yatırımcılara değer yaratmak için alım satım sinyalleri olarak ne ölçüde kullanılabilmesine yönelik ampirik kanıtlar ortaya koyacaktır. Sonuncusu ise Türkiye’nin jeopolitik risklere duyarlılığının tespit edilmesi, sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için döviz kurunun yönetilmesine, bölgesel ilişkilerini gözden geçirmesine yardımcı olabilecektir.

Bu çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Girişin ardından ikinci bölümde GPR ile çalışmada kullanılan varlıklar arasındaki ilişkiye yönelik ampirik sonuçlar özetlenecektir. Üçüncü bölümde ise çalışmada kullanılan değişkenler, veri seti ve yöntem tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde ise dalgacık uyum analizi ile GPR ile dokuz varlık arasındaki ilişki ortaya konacaktır. Son bölümde ise elde edilen bulgular ile ilgili çıkarımlar, yatırımcılar ve politika yapımcılar açısından öneriler sunulacaktır.

## Literatür Taraması

Araştırmanın bu bölümünde jeopolitik risk endeksi ile altın, dolar, petrol, BİST 100 endeksi, Türkiye 5 yıllık tahvil piyasa faizi, TL 3 aylık mevduat faizi, USD 3 aylık mevduat faizi, konut fiyat endeksi, iş güveni göstergesi arasındaki ilişkiye yönelik literatür özetlenmiştir. Bu değişkenlerden ilki olan altın ile GPR arasındaki ilişkiye yönelik sonuçlar incelendiğinde özellikle son yıllarda riskten korunma aracı olma durumu, kriz dönemlerdeki etkisi ve portföy çeşitlendirme aracı olup olmaması tartışıldığı görülmektedir. Örneğin Gkillas, Gupta ve Pierdzioch (2020) ve Yılcı ve Kılıcı (2021) altının jeopolitik riskten korunma sağlayıp sağlayamayacağını incelemiştir. Baur ve Smales, (2018) ve Gkillas, Gupta ve Pierdzioch (2020) ise altının GPR’yi koruma yeteneğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Baur ve Lucey, (2010); Agyei-Ampomah vd., (2014); Beckmann vd., (2019) finansal piyasalarda risklerin ve jeopolitik risk arttığı dönemlerde altının portföy çeşitlendirme fayda sağladığını ortaya koymuşlardır. Benzer bir şekilde Triki ve Ben Maatoug (2021) jeopolitik risk olayları meydana geldiğinde altın ve borsa arasındaki ilişkinin daha yakın olduğunu ancak normal piyasa koşullarında altın ile borsa arasındaki bağlantı zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Baur ve Smales (2020) değerli metallerin jeopolitik risk üzerinde hedge etkisi olup olmadığını incelemiştir. Yazalar altının jeopolitik olaylar üzerinde bir riskten korunma etkisine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaların dışında jeopolitik riskleri ile altın fiyatları arasındaki yayılma etkileri de araştırılmıştır. Örneğin Li, Huang ve Chen (2021) 18 gelişmekte olan ülkenin jeopolitik riskleri ile altın fiyatları arasındaki dinamik yayılma etkilerini incelemişler ve analizlerinin sonucunda jeopolitik riskler ile altın fiyatları arasında önemli bir yayılma etkisinin olduğunu ve net yayılmanın altın fiyatları üzerindeki jeopolitik risklerden kaynaklandığını bulmuşlardır. Cheng vd. (2022) ise uzun vadede jeopolitik risklerden altın-petrol ilişkisine doğru bir aktarım olduğunu tespit etmişlerdir.



GPR ile döviz kurları arasındaki ilişki ise son dönemde literatürde tartışılmaya devam etmektedir. Eldor ve Melnick (2007) terör saldırılarının döviz kurları üzerinde olumsuz etkisi olduğunu bulmuşlardır. Narayan vd. (2018) terörizmin beklenmedik bir olay olarak döviz kuru getirilerini hareket ettirdiğini tespit etmişlerdir. Hui (2020) jeopolitik riskin kısa ve uzun vadeli itici güç olarak tanımlanabilecek Endonezya rupisinin ABD doları karşısındaki değerini önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. Kisswani ve Elian (2021) jeopolitik riskin döviz kurları üzerindeki simetrik ve asimetrik etkilerine dair kanıtlar ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Hui (2022) ASEAN ülkelerinde jeopolitik risk ile döviz kurları arasında önemli bir eşbütünlüşme ilişkisi ve jeopolitik riskteki artışın bu döviz kurlarının değer kaybetmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Lyke vd. (2022) 17 ülkeye ilişkin verileri kullanarak, jeopolitik riske gömülü bilgi içeriğinin ekonomik açıdan yararlı olduğunu ve döviz kuru getirilerinin tahmin doğruluğunu artırabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bossman, Gubareva ve Teplova (2023) Rusya-Ukrayna jeopolitik riskinin yedi ana para birimi üzerinde asimetrik etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Son dönemlerde petrol fiyatlarında ve jeopolitik risklerde önemli dalgalanmalar yaşanmakta ve bu durum akademi ve politika çevrelerinde araştırmaların odak noktası haline gelmiştir. Teorik olarak petrol fiyatlarındaki değişimler iç çatışma ve jeopolitik risk üzerinde olumlu veya olumsuz etkilere sahip olabilir. Yapılan araştırmalar ham petrol oynaklığı üzerindeki jeopolitik riskin öngörülebilirliğine dair açık kanıtlar sunmaktadır (Vadlamannati ve De Soysa, 2020; Wang vd., 2021). Abdel-Latif ve El-Gamal (2019) petrol fiyatlarındaki düşüşün daha yüksek jeopolitik risk seviyelerini tetikleme eğiliminde olduğunu ileri sürmüşlerdir. Cunado vd. (2020) ise petrol getirileri, azalan petrol talebi nedeniyle GPR'den olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir. Mei vd. (2020) jeopolitik risk petrol fiyat oynaklığını tahmin etmeye yardımcı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Brandt ve Gao (2019); Plakandaras vd. (2019); Liu vd. (2019); Bouoiyour vd. (2019); Qin vd. (2020) gibi yazarlar jeopolitik riskin petrol fiyatlarında veya oynaklığında etkili olduğunu bulmuşlardır. Huang vd. (2021) jeopolitik risk ile petrol fiyatları arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisini ortaya koymuşlardır. Ivanovski ve Hailemariam (2022) ise petrol fiyatının yanı sıra oynaklığının da jeopolitik risk üzerinde zamana göre değişen bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

GPR'nin küresel finans piyasaları üzerindeki etkisi birçok araştırmada ortaya konmuştur. Başka bir ifade ile jeopolitik risk ve belirsizlik dinamiklerinin finansal piyasaları ve onun dinamiklerini etkilemektedir. Örneğin Balcılar vd. (2018) GPR'nin borsa üzerindeki etkisini incelemişler ve BRICS borsaları arasında, Rus borsasının GPR'ye maruz kalma riskinin en yüksek olduğunu bulmuşlardır. Choi (2022), GPR'nin Kuzey-Doğu Asya ülkelerinin borsaları açısından GPR hisse senedi getirisini ve oynaklığını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde Gong ve Xu, (2022) GPR'nin endüstriyel metal emtia piyasalarını olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Wang ve Su (2023) Rusya Ukrayna savaşın Çin emtia ve finans piyasalarını etkileyip etkilemediğini araştırmışlar ve sonucunda Rusya-Ukrayna çatışması, özellikle enerji, kimya ve tahıl piyasalarındaki riskleri artırarak Çin emtia ve finansal sistemlerinin istikrarını etkilediğini tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde Bouri vd., (2019a) GPR değişimin İslami hisse senedi getirisini ve piyasa oynaklığını belirlemede de önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Jeopolitik riskteki değişimler yatırımcı davranışını ve faiz oranlarını etkileyebilir (Glosh, 2022). Başka bir ifade ile jeopolitik riskin yükselmesi durumunda yatırımcı özellikle daha güvenli finansal varlıklara yatırım yapabilir. Jeopolitik risk finansal varlıkların yatırım kararlarını, ürünlerini ve performansını önemli ölçüde etkilemektedir (Caldara vd., 2019; Apergis vd., 2021). Örneğin Li vd. (2022) artan jeopolitik riskin yatırım koşullarını kötüleştirdiğini ve tahvillerin fiyatını etkilediği ifade etmişlerdir. Doğan vd., (2023) jeopolitik kriz döneminde petrol piyasasından yeşil tahvil piyasasına volatilité yayılmasının arttığını tespit etmiştir. Dong vd., (2023) yeşil tahvillerin çeşitlendirilmiş varlık portföylerinin önemli bir bileşeni olduğunu ve jeopolitik riskin neden olduğu kayıpları en aza indirmek için faydalı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Umar vd., (2022) yüksek politika belirsizliği ve kötüleşen ekonomik koşullar döneminde, Bitcoin yatırımcıları portföylerini diğer finansal varlıklarla değil, yalnızca altınla koruyabilecekleri savunmuşlardır. Al-Mamun vd., (2020) jeopolitik riskin alternatif bir para birimi olarak Bitcoin'e olan talep ve fiyat oynaklığı üzerinde önemli dolaylı etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak GPR ile ilgili araştırmalar incelendiğinde ham petrol, döviz ve altın değişkenlerine ilişkin çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Daha sonra ise GPR ile emtia piyasalar, finansal piyasalar ve finansal varlıklar arasındaki etkileşimler incelenmiştir. Son dönemde ise yeşil tahviller, temiz enerji endeksi ile GPR arasındaki ilişkiye yönelik kanıtlar ortaya konmuştur. Bu çalışmada ise literatürde kullanılan değişkenlere ilave olarak daha önce literatürde kullanılmayan değişkenler olan 5 yıllık tahvil piyasa faizi, TL 3 aylık mevduat faizi, USD 3 aylık mevduat faizi, konut fiyat endeksi, iş güveni göstergesi ile GPR arasındaki ilişki tespit edilecektir. Böylelikle yatırımcıların jeopolitik riskin yüksek olduğu dönemlerde yatırım kararları belirlenecektir.

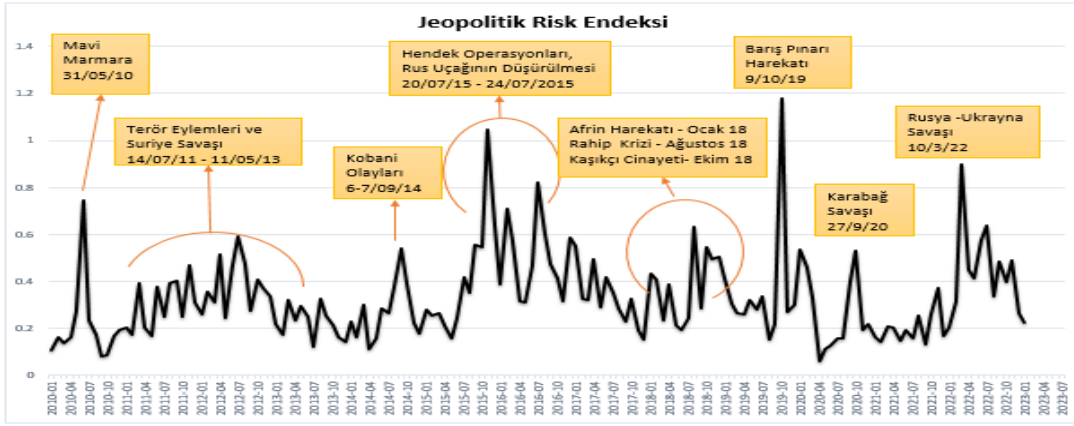
### **Araştırmanın Metodolojisi**

#### **Veri Seti**

Bu araştırma Türkiye'de jeopolitik risk dönemlerinde yatırımcıların güvenli liman olarak gördükleri varlıklar incelenmiştir. Çalışmada jeopolitik riski Caldara ve Iacoviello (2018) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk endeksi ile ölçülmüştür. Jeopolitik

Risk endeksi (GPR), "devletler ve örgütlerin egemenlik için mücadele etme ve toprak kontrol etme pratiği [...] savaşlar, terörist eylemler ve devletler arasındaki gerilimlerin normal ve barışçıl uluslararası ilişkiler sürecini etkileyebilecek risk" olarak tanımlanmaktadır. 11 büyük ulusal ve uluslararası gazeteden alınan haberlere dayanarak oluşturulmuştur. GPR endeksi, her gün her gazetede jeopolitik riskle ilgili makalelerin sayısını aramak ve sayarak ve bunu ortalama 100 değerine normalleştirerek oluşturulur. Bu makaleleri tespit etmek için yapılan arama, altı grup kelimenin sözdizimine göre yapılır: Grup 1, jeopolitik risklerin açıkça belirtildiği kelimeleri ve ABD ile dünyanın diğer büyük bölgelerini içeren askeri gerilimlere dair referansları içerir. Grup 2, doğrudan nükleer gerilimlere dair kelimeleri içerir. Grup 3 ve 4, sırasıyla savaş ve terör tehdidi ile ilgili referansları içerir. Grup 5 ve 6, terörist veya savaş eylemleri gibi jeopolitik belirsizliğin artmasına neden olabilecek gerçek olumsuz jeopolitik olaylarla ilgili haber makalelerini yansıtır.

2010-2023 yılları arasında Türkiye için hesaplanan jeopolitik risk endeksi ve riskin yüksek olduğu tarihlerdeki önemli olaylar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Türkiye'nin jeopolitik risk endeksi ve önemli olaylar

Şekil 1 incelendiğinde 2010-2023 dönemleri arasında 2013 ve 2021 yılları hariç diğer tüm yıllarda GPR endeksinin 0,40 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 31.05.2010'daki Mavi Marmara saldırısının, 20.07.2015-24.07.2015 tarihleri arasında gerçekleşen Hendek Operasyonları'nın ve Rus Uçağının düşürülmesi olayının, 09.10.2019'da gerçekleşen Barış Pınarı Harekati'nin ve 10.03.2022'de başlayan Rusya - Ukrayna savaşının Türkiye'nin jeopolitik riski üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmektedir.

Araştırmada jeopolitik riskle ilişkisi araştırılan dokuz değişken kullanılmıştır. Bu değişkenlere ilişkin açıklamalar ve tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırmanın değişkenleri ve tanımlayıcı istatistikler

Sembol	Değişken	Veri Kaynağı	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GPR	Jeopolitik Risk Endeksi	Eikon & Datastream	0.005	0.515	-1.696	1.691
ALTIN	Serbest piyasa cumhuriyet altın fiyatı	Martiks Veri Terminali	0.020	0.048	-0.079	0.259
DOLAR	ABD Doları	Eikon & Datastream	0.016	0.051	-0.112	0.322
PETROL	Brent Petrol Fiyatı	Eikon & Datastream	0.001	0.109	-0.784	0.416
BIST 100	BİST 100 Endeksi	Eikon & Datastream	0.015	0.071	-0.186	0.219
TR5YILTHV	Türkiye 5 Yıllık Tahvil Piyasa Faizi	Eikon & Datastream	0.0001	0.100	-0.385	0.387
TRM3AY	TL 3 Aylık Mevduat Faizi	TCMB EVDS	0.006	0.060	-0.162	0.226
USDM3AY	USD 3 Aylık Mevduat Faizi	TCMB EVDS	-0.001	0.097	-0.298	0.402
KONUT	Konut Fiyat Endeksi	TCMB EVDS	0.018	0.024	-0.011	0.128
İşGüveni	İş güveni göstergesi	Eikon & Datastream	-3.41	12.15	-57.50	24.80

Araştırma Ocak 2010- Ocak 2023 dönemini kapsamakta olup aylık veriler üzerinden analizler yapılmıştır. Araştırmada iş güven endeksi hariç diğer bütün değişkenler için logaritmik getiri (değişimler) hesaplanarak veriler analize uygun hale getirilmiştir. Çalışmada fiyatların değişen varyans ve volatiliteye sahip olması ve yine fiyatların geçmiş fiyatlarla yüksek seviyeli ilişkili olması nedeniyle değişkenlerin logaritmik getirileri hesaplanmıştır. Verilerin analizinde R-studio programından faydalanılmıştır.

Tablo 1'deki tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde GPR endeksindeki değişim ortalamasının pozitif olduğu ancak standart sapmanın 0,51 ile değişkenler arasında en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Varlık sınıfları incelendiğinde ise USDM3AY ve İş Güveni hariç tüm varlık sınıflarının pozitif ortalama getiriye sahip olduğu görülmektedir. Bununla beraber ilgili dönemde varlık sınıflarından PETROL ve TR5YILTHV'nin oynaklığının yüksek olduğu görülmektedir.

### Yöntem

Çalışmada jeopolitik risk ile farklı varlık sınıfları arasındaki birlikte hareketleri incelemek için Dalgacık (Wavelet) uyum analizi yaklaşımını kullanılmıştır. Bu yaklaşım, hem zaman içindeki bağımlılık yapısını hem de durağan ve durağan olmayan verilerde farklı frekanslar için bağımlılık yapısını analiz etmemizi sağlar (Caferra & Vidal-Tomás, 2021).

Verilen iki zaman serisinin ( $x(t)$ ,  $y(t)$ ) çapraz dalgacık dönüşümleri aşağıdaki gibidir (Veleda, Montagne, & Araujo, 2012).

$$W_{xy}(\tau, s) = W_x(\tau, s)W_y^*(\tau, s) \quad (1)$$

burada  $W$  bir dalgacığı temsil ederken,  $\tau$  ve  $s$  sırasıyla zamanı ve ölçeği belirtir. Çapraz dalgacık dönüşümü, kovaryans ile benzer yorumlanır ve bir serinin birlikte hareket ettiği her ölçekte ve zamandaki bölgeleri tespit eder. Çapraz dalgacık dönüşümü kovaryans ölçüsü gibi, bağımlılığın göreceli gücünü göstermez. Dalgacık uyumu (Wavelet coherence) aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$R^2(x, y) = \frac{|\omega(s^{-1}W_{xy}(\tau, s))|^2}{\omega(s^{-1}|W_x(\tau, s)|^2)\omega(s^{-1}|W_y(\tau, s)|^2)} \quad (2)$$

Burada  $\omega$  hem ölçekte hem de zamanda bir yumuşatma parametresidir.  $R^2(x, y)$  0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Burada 0'a yakın değerler ortak hareket olmadığını (korelasyon yok) ve 1'e yakın değerler ise yüksek bağımlılığı (yüksek pozitif veya negatif korelasyonu) gösterir (Aguar-Conraria & Soares, 2014).

Dalgacık uyumu özünde pozitif ve negatif işaretler arasında ayırım yapmaz ve bu nedenle pozitif ve negatif birlikte hareketler arasında farklılaşmaya izin vermez. Bu sorunu ele almak için dalgacık uyumunun faz farkları yani ilişkinin yönü aşağıdaki fonksiyon yardımıyla elde edilir (Torrence & Compo, 1998).

$$\phi(x, y) = \tan^{-1} \frac{\Im\{\omega(s^{-1}W_{xy}(\tau, s))\}}{\Re\{\omega(s^{-1}W_{xy}(\tau, s))\}} \quad (3)$$

Bu denklemde  $\Im$  bir sanal operatörü,  $\Re$  ise reel kısım operatörünü göstermektedir. Wavelet uyum analizinde ilişkinin yönü oklar yardımıyla gösterilir. Wavelet uyum analizinin sonucu genellikle beş ana bölümden oluşan bir şekildir: sekiz yönlü siyah oklar ( $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ,  $\swarrow$ ,  $\searrow$ ,  $\nearrow$ ,  $\nwarrow$ ), sıcak ve soğuk renkler, beyaz hatlar, iki eksen ve koni (bkz. Şekil 2-3).  $\rightarrow$  ( $\leftarrow$ ) siyah oklar faz içi (faz dışı) ilişkiyi veya pozitif (negatif) korelasyonu gösterirken,  $\nearrow$  ( $\searrow$ ) yönlü oklar birinci (ikinci) serinin önde gelen etkisini gösterir. Örneğin, Wavelet uyum grafiklerinde ' $\swarrow$ ' yönüne sahip siyah oklar, ikinci zaman serisinin öncü etkisi ile iki zaman serisi arasında eş fazlı bir ilişki veya pozitif birlikte hareket gösterir. Dalgacık tutarlılık grafiklerinde ' $\nwarrow$ ' yönüne sahip siyah oklar, faz dışı bir ilişkiyi veya ilk zaman serisinin öncü etkisiyle iki zaman serisi arasında negatif birlikte hareketi gösterir. Sıfırın faz farkı, her iki zaman serisinin birlikte hareket ettiği anlamına gelir. Grafiklerdeki siyah adacıklar, %5 düzeyinde tutarlılık anlamlılığı olan bölgeleri gösterir ve dalgacık tutarlılık grafiklerindeki çan şeklindeki çizgi etki konisidir.

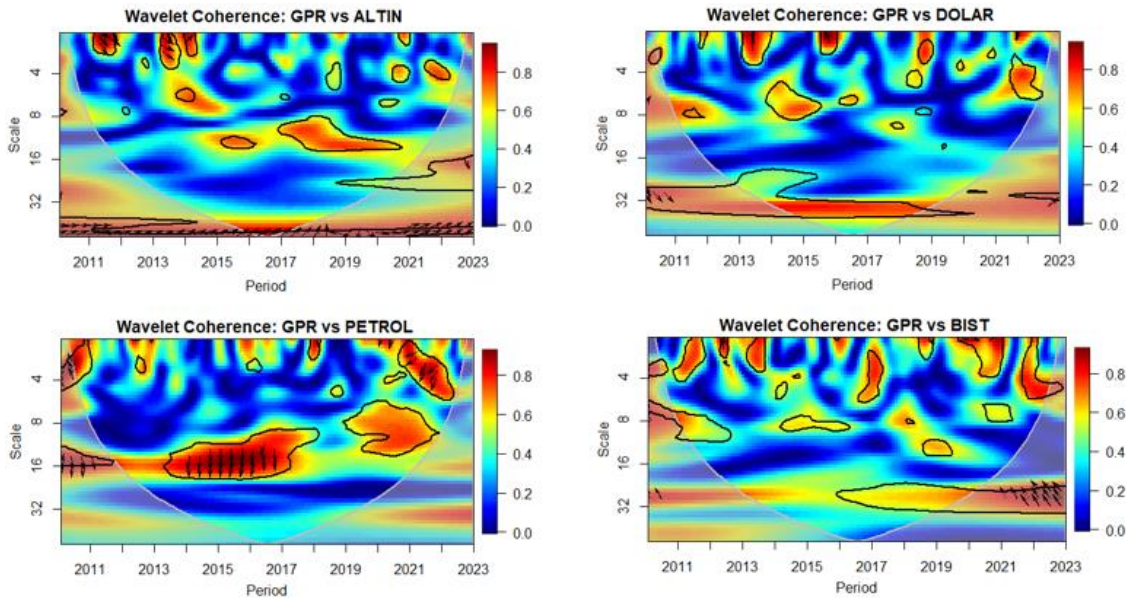
### Bulgular

Bu bölümde Jeopolitik Risk ile varlık getirileri arasındaki ilişki Wavelet Uyum analizi grafikleri üzerinden sunulmuştur. Grafiklerdeki yatay eksen zamanı gösterirken dikey eksen ise frekansları yani zaman serisindeki düzenli tekrarlanan desenlerin sayısını ifade eder. Örneğin, eğer varlık fiyatları belirli bir dönemde 10 gün içinde tekrarlanan belirgin bir desen gösteriyorsa, bu desenin frekansı 10 gün olacaktır. Daha kısa periyotlar için frekans daha yüksek olurken, daha uzun periyotlar için frekans daha düşük olacaktır. Araştırmamızda dikey ekseninde yer alan 0 - 8 arası frekanslar kısa dönemi, 8 - 32 arası frekanslar uzun dönemi göstermektedir. Wavelet uyum analizinde grafiğin sağında gösterilen ve 0 ile 1 arasında değer alan renk paletinde kırmızı renkler zaman serilerinin birlikte hareketini, mavi renkler ise seriler arasında bir ilişkinin olmadığını ifade etmektedir. Yine grafiklerde siyah hatla gösterilen adacıklar %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bölgeleri göstermektedir.

Şekil 2'de Jeopolitik Risk ile sırasıyla Altın, Dolar, Petrol ve BİST 100 endeks getirileriyle hesaplanan Wavelet uyum analizi grafikleri sunulmuştur. GPR - ALTIN grafiği incelendiğinde kısa ve uzun dönemlerde kırmızı adacıklardan da anlaşılacağı üzere GPR ve Altın getirilerinin birlikte hareket ettiği görülmektedir. 0-4 aylık kısa dönemli frekanslar incelendiğinde terörün olduğu ve

Suriye iç savaşının başladığı 2011 yılında ve jeopolitik riskin düşük olmasına rağmen Gezi Parkı ayaklanması ve 17-25 Aralık operasyonlarının yapıldığı 2013 yılında GPR ve Altın fiyatları arasında pozitif ( $\searrow$ ) bir ilişkinin olduğunu ve bu ilişkiye Altın fiyatlarının öncülük ettiği görülmektedir. 32'nin üzerindeki uzun dönem ilişkiyi temsil eden frekanslarda 2010 - 2023 yılları arasında GPR ile Altın fiyatları arasında uzun dönem belirgin bir uyum söz konusudur. Bu uyumun yönü pozitif ( $\nearrow$ ) olup GRP endeksi Altın fiyatları üzerinde öncü rol üstlenmektedir. Bu sonuçlar jeopolitik riskin yükseldiği hem kısa hem de uzun dönemde Altın'ın yatırımcılar için güvenli liman özelliğini taşıdığını göstermektedir.

GRP - DOLAR grafiğine göre kısa ve uzun vadede belirli dönemlerde iki zaman serisinin birlikte hareket ettiği görülmüştür. Özellikle 0-8 aylık kısa dönemde 2013 yılında ve 2015'in son aylarında GPR'nin öncülük ettiği ( $\uparrow$ ) bir uyum söz konusudur. Bunun yanı sıra grafikte uzun vade olarak tanımladığımız 32 aylık frekanslarda 2010 - 2020 dönemini kapsayan bir adacık görülmekte bu ise GPR ve Dolar arasında uzun vadedeki birlikte hareketi göstermektedir. Özellikle Mavi Marmara saldırısının yaşandığı 2010 yılında pozitif ( $\searrow$ ) ve doların öncülüğünde bir ilişki gözlenmiştir. Grafikten elde edilen bu sonuca göre jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcıların özellikle kısa vadede doları güvenli bir liman olarak görmemeleri gerekmektedir. Ancak uzun dönemde jeopolitik riskin potansiyel etkilerine göre portföylerinde dolara yer verebilirler.



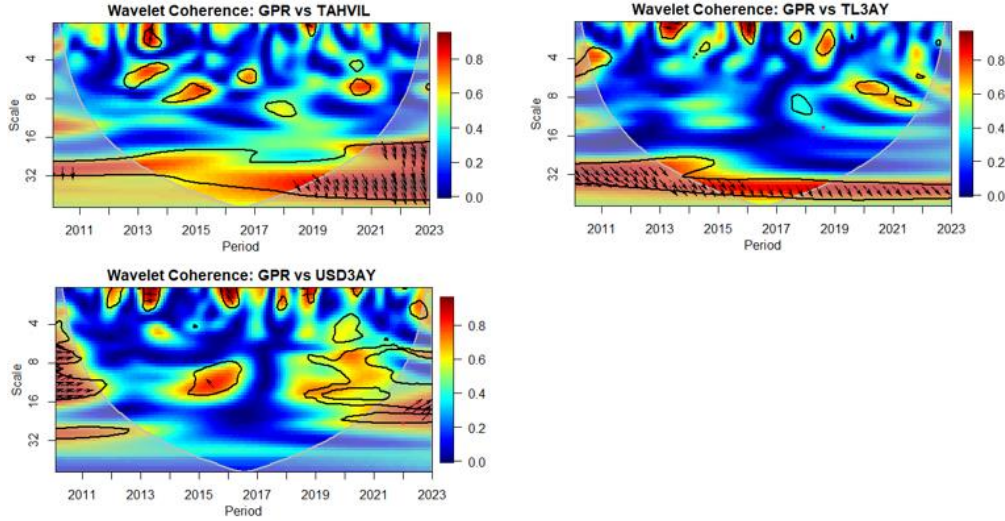
Şekil 2. Wavelet uyum analizi sonuçları - 1 (GPR ile Altın - Dolar - Petrol - Bist 100)

GRP - Petrol grafiği incelendiğinde kısa ve uzun dönemde serilerin birlikte hareket ettiği görülmektedir. Özellikle 2010 yılında 0-4 aylık kısa dönemli frekanslar incelendiğinde Petrol getirilerinde GPR'nin öncülüğünde negatif ( $\nwarrow$ ) faz dışı bir etki görülmüştür. Ancak bu etki uzun vadede Petrol'ün GRP üzerindeki öncü ( $\downarrow$ ) etkisine dönüşmüştür. Özellikle 2013-2017 yılları arasında bu etki Suriye'de yaşanan iç savaş sırasında IŞİD terör örgütünün yasadışı petrol ihracıyla daha belirgin hal almıştır. 2020-2021 yıllarında da kısa dönemde Petrol fiyatlarının öncülüğünde GPR üzerinde faz dışı negatif bir uyum gözlenmiştir. Grafikten elde edilen bu bulgular jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcılar için Petrol'ün kısa ve uzun vadede güvenli bir liman olmadığını göstermektedir.

GPR - BİST grafiği incelendiğinde kısa ve orta dönemde iki zaman serisinin birlikte hareket ettiği görülmektedir. Özellikle 16-32 aylık uzun dönemli frekanslar incelendiğinde Rusya-Ukrayna savaş döneminde GPR'nin BİST üzerinde negatif ( $\nwarrow$ ) öncü etkisinin olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcılar için Borsa İstanbul'un kısa ve uzun vadede güvenli bir liman olmadığını göstermektedir.

Şekil 3'te Jeopolitik Risk ile sabit getiriye sahip yatırım araçları arasındaki Wavelet uyum analizi grafikleri sunulmuştur. Jeopolitik risk ve Türkiye 5 yıllık devlet tahvilleri arasındaki ilişki incelendiğinde 16 ay üzeri uzun dönemli frekanslarda 2010-2023 arası dönemde serilerin birlikte hareketi göze çarpmaktadır. Özellikle 2018 den sonra artan jeopolitik gerilimle beraber iki seri arasındaki uyum daha belirgin olmuştur. Uzun dönemde GPR ile tahvil getirileri arasında tahvil getirilerinin öncülük ettiği pozitif ( $\searrow$ ) bir ilişki gözlenmiştir. Benzer bir ilişki GPR ve TL cinsinden 3 aylık vadeli mevduat faiz getirileri üzerinde de görülmüştür. GPR ve TL3AY grafiği incelendiğinde uzun dönem frekanslarında 2010 - 2023 yılları arasında TL cinsinden 3 aylık vadeli mevduat faiz getirilerinin öncülüğünde pozitif ( $\searrow$ ) bir uyum söz konusudur. GPR ile hem Tahvil'lerde hem de TL3AY'lıklarda 0 - 4 aylık kısa dönemli frekanslarda GPR'nin öncülüğünde negatif ( $\nwarrow$ ) faz dışı bir etki görülmüştür.

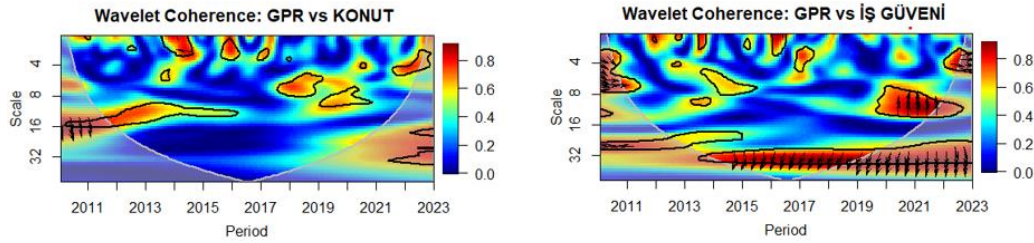
GPR ile USD cinsinden 3 aylık vadeli mevduat faiz getirileri incelendiğinde 0 - 4 aylık kısa dönemli frekanslarda 2013 (←), 2016 (↖) ve 2019 (←) yıllarında GRP'nin öncülüğünde negatif faz dışı bir etki görülmüştür. Ancak 4 - 16 aylık frekanslar incelendiğinde Mavi Marmara ve Terör Saldırıları'nın yaşandığı 2010-2012 yılları arasında GRP ile 3 aylık dolar mevduat faiz getirileri arasında pozitif (→) bir uyumluluk söz konusudur. Benzer bir şekilde Rusya - Ukrayna savaşının başladığı 2022 yılında GPR'nin USD3AY'lıkları pozitif (↗) bir şekilde etkilemiştir.



**Şekil 3.** Wavelet uyum analizi sonuçları - 2 (GPR ile Tahvil - TL3AY - USD3AY)

Bu bulgulara göre 5 yıllık TL tahvillerin, 3 aylık TL ve USD vadeli mevduatların benzer karakteristiğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcılar için üç yatırım aracının da kısa vadede güvenli bir liman olmadığı görülmektedir. Ancak 5 yıllık TL tahvillerin ve 3 aylık TL mevduatların uzun vadede güvenli liman özelliği taşıdığı görülmüştür. Özellikle 3 aylık TL vadeli mevduatların riskler korunmak için önemli bir güvenli liman olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra 3 aylık USD vadeli mevduatlar da belli dönemlerde pozitif uyum gözlemlendiğinden yatırımcıların uzun dönemde jeopolitik riskin potansiyel etkilerine göre portföylerinde bu enstrümana yer vermeleri daha uygundur.

Şekil 4'te Türkiye'de yatırımcıların en önemli yatırım aracı olan gayrimenkulleri temsilen konut fiyatları ve reel sektör yatırımını temsilen iş güveni göstergesi ile Jeopolitik risk arasındaki Wavelet uyum analizi grafikleri sunulmuştur.



**Şekil 4.** Wavelet uyum analizi sonuçları - 4 (GPR ile KONUT - İŞ GÜVENİ)

Şekil 4 incelendiğinde GPR ile Konut endeksi kısa vade ve uzun vadede bazı dönemlerde birlikte hareket ettiği görülmektedir. Ancak uyumun 0.60 ile 0.80 R2 arasında olduğunu söyleyebiliriz. Diğer yatırım enstrümanlarında grafikteki kırmızı renklerin daha koyu olduğu yani R2'nin 1'e yakın olduğu göze çarpmıştır. Bu durum konut fiyatlarının jeopolitik riske nispeten daha az duyarlı olduğunu göstermektedir. Grafikteki adacıklar incelendiğinde 0-4 aylık kısa dönemli frekanslarda 2013 yılının ikinci yarısında GPR ile Konut endeksi arasında negatif (←) bir uyum gözlemlenmiştir. Ayrıca 2010-2011 döneminde GPR ile Konut endeksi arasındaki uyumda konut endeksi öncü rolü göze çarpmaktadır. Bu bulgular jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcılar için Konut yatırımının kısa ve uzun vadede güvenli bir liman olmadığını göstermektedir.

İş güveni göstergesi, reel sektör firmalarının yatırım kararlarını etkileyen önemli bir faktördür ve yatırım kararlarının bir göstergesi olarak kullanılabilir. İş güveni, bir ülkedeki iş dünyasının geleceğe yönelik beklentilerini ve güvenini yansıtan bir ölçüttür. İş güveni genellikle ekonomik büyüme, istihdam, üretim ve genel iş ortamı ile ilgili önemli bilgiler sunar. İş güveni arttığında, firmalar genellikle daha iyimser ve geleceğe yönelik büyüme potansiyeline güven duyarlar. Öte yandan, iş güveni azaldığında veya belirsizlikler arttığında, firmalar genellikle daha temkinli davranırlar. Çalışmamızda reel sektör firmalarının işlerine yaptıkları yatırımla-

rında da bir yatırım alternatifi olması nedeniyle GPR ile İş güveni göstergesi arasındaki ilişkiyi de inceledik. Şekil 3'teki sonuçlar incelendiğinde kısa, orta ve uzun dönemlerde jeopolitik riskle farklı yönlerde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. 0 - 8 aylık kısa dönemli frekanslarda 2010-2012 (Mavi Marmara saldırısı, Suriye savaşı ve terör olaylarının yaşandığı dönem) yıllarında pozitif (→) bir uyum görülmüşken, aynı dönemde 16-32 aylık uzun dönemli frekanslar incelendiğinde negatif (←) faz dışı bir uyum gözlenmiştir. 0 - 4 aylık kısa dönemli frekanslarda Rusya-Ukrayna savaşının başladığı 2022 döneminde ise GPR ile İş Güveni arasında pozitif (→) bir uyum söz konusudur. 8 - 16 aylık orta dönem frekanslarda 2020 - 2022 yılları arasında GPR'nin İş güveni ile uyumunda (↑) öncü rol aldığı görülmektedir. 32 ve üzeri aylık uzun dönem frekanslarda ise 2015 - 2023 arasında İş güvenin öncü rol aldığı negatif (↘) bir uyum gözlenmiştir. Bu bulgulara göre jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde girişimcilerin yeni yatırımlar yaparak krizi kısa vadede fırsata çevirdiklerini ancak uzun vadede işe yapılan yatırımın uygun olmayacağı görülmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye'de jeopolitik risk dönemlerinde farklı varlık sınıflarının güvenli liman özelliklerini araştırmak ve Caldara ve Iacoviello (2018) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk endeksi ile seçilmiş varlık sınıflarının ortak hareketini keşfetmek hedeflenmiştir. Araştırma Ocak 2010 - Ocak 2023 dönemini kapsamakta olup, jeopolitik risk ile farklı varlık sınıfları arasındaki ortak hareketi incelemek için Wavelet Uyum analizinden faydalanılmıştır.

Genel olarak, Wavelet uyum analizine dayalı varlık sınıflarının güvenli liman özellikleri hakkındaki farklı yatırım ufuklarında karışık sonuçlar elde edilmiştir. Araştırma sonuçları varlık sınıflarına göre değerlendirildiğinde, Altın'ın jeopolitik risk dönemlerinde de kısa vadeli ve uzun vadeli yatırımcılar için güvenli liman özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Beckmann vd., (2019), Baur ve Smales (2020), Cheng, Zhang, and Cao (2022) ve Będowska-Sójka, Demir, and Zaremba (2022)'nin bulgularıyla tutarlı olup finansal piyasalarda jeopolitik risklerin arttığı dönemlerde altının portföy çeşitlendirmede faydalı olduğunu göstermektedir.

Varlık sınıflarından 5 Yıllık TL Tahviller ile 3 Aylık TL ve USD cinsinden vadeli mevduatların jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde yatırımcılar için sadece uzun vadede güvenli liman özelliği taşıdığı tespit edilmiştir. Bu sonuç devlet tahvillerinin güvenli liman olma özelliklerini araştıran Liu (2020)'nin bulgularıyla tutarlıdır. Kısa vadeli işlemler yapan yatırımcıların riskli dönemlerde bu varlıkları portföylerine dâhil ederken dikkatli olmalıdırlar.

Reel sektör firmaların işlerine yaptıkları yatırımları temsilen kullanılan İş güveni göstergesi ile jeopolitik risk arasında kısa ve uzun dönemde farklı yönde uyumluluk tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre jeopolitik riskin yükseldiği dönemlerde girişimcilerin yeni yatırımlar yaparak krizi kısa vadede fırsata çevirdikleri görülmesine rağmen uzun vadede işe yapılan yatırımın firma riskini yükselteceği söylenebilir. Diğer varlık sınıflarının (Dolar, Petrol, BİST 100 ve konut endeksi) kısa ve uzun dönemde jeopolitik risk endeksiyle birlikte hareket etmesine rağmen güvenli liman olma özelliği göstermediği tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, çeşitli piyasa katılımcıları için aşağıdaki politika önerilerini içermektedir. Altın, tahvil ve vadeli mevduat gibi varlıkların genel olarak, jeopolitik risklerden korunma amacıyla yatırımcılar tarafından portföylerine uygun bir şekilde eklenmesi önerilmektedir. Elde edilen sonuçlar, çeşitlendirilmiş portföy stratejilerinin oluşturulması, portföyün etkin bir şekilde yapılandırılması ve uygun yatırım fırsatlarının değerlendirilmesi için kullanılabilir. Aynı zamanda, zaman ve frekans analizi bağlamında, yatırımcılar, portföy yöneticileri ve diğer piyasa katılımcıları, stratejilerini endişe ve hedeflerine göre adapte etmelidirler. Bu öneriler, finansal karar alma süreçlerini desteklemek ve risk yönetimi stratejilerini geliştirmek isteyen akademisyenler, yatırımcılar ve profesyoneller için yararlı olabilir.

## KAYNAKLAR

- Abdel-Latif, H., & El-Gamal, M. (2020). Financial liquidity, geopolitics, and oil prices. *Energy Economics*, 87, 104482.
- Aguiar-Conraria, L., & Soares, M. J. (2014). The continuous wavelet transform: Moving beyond uni- and bivariate analysis. *Journal of Economic Surveys*, 28(2), 344-375.
- Agyei-Ampomah, S., Gounopoulos, D., & Mazouz, K. (2014). Does gold offer a better protection against losses in sovereign debt bonds than other metals?. *Journal of Banking & Finance*, 40, 507-521.
- Al Mamun, M., Uddin, G. S., Suleman, M. T., & Kang, S. H. (2020). Geopolitical risk, uncertainty and Bitcoin investment. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 540, 123107.
- Apergis, N., Bonato, M., Gupta, R., & Kyei, C. (2018). Does geopolitical risks predict stock returns and volatility of leading defense companies? Evidence from a nonparametric approach. *Defence and Peace Economics*, 29(6), 684-696.
- Apergis, N., Koutmos, D., & Payne, J. E. (2021). Convergence in cryptocurrency prices? The role of market microstructure. *Finance Research Letters*, 40, 101685.
- Balcilar, M., Bonato, M., Demirel, R., & Gupta, R. (2018). Geopolitical risks and stock market dynamics of the BRICS. *Economic Systems*, 42(2), 295-306.

- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial review*, 45(2), 217-229.
- Baur, D. G., & Smales, L. A. (2018). Gold and geopolitical risk. Available at SSRN 3109136.
- Baur, D. G., & Smales, L. A. (2020). Hedging geopolitical risk with precious metals. *Journal of Banking & Finance*, 117, 105823.
- Beckmann, J., Berger, T., & Czudaj, R. (2019). Gold price dynamics and the role of uncertainty. *Quantitative Finance*, 19(4), 663-681.
- Będowska-Sójka, B., Demir, E., & Zaremba, A. (2022). Hedging geopolitical risks with different asset classes: A focus on the Russian invasion of Ukraine. *Finance Research Letters*, 50, 103192.
- Bosman, A., Gubareva, M., & Teplova, T. (2023). Asymmetric effects of geopolitical risk on major currencies: Russia-Ukraine tensions. *Finance Research Letters*, 51, 103440.
- Bouoiyour, J., Selmi, R., Hammoudeh, S., & Wohar, M. E. (2019). What are the categories of geopolitical risks that could drive oil prices higher? Acts or threats?. *Energy Economics*, 84, 104523.
- Bouri, E., Demirer, R., Gupta, R., & Marfatia, H. A. (2019a). Geopolitical risks and movements in Islamic bond and equity markets: A note. *Defence and Peace Economics*, 30(3), 367-379.
- Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2019b). Herding behaviour in cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 29, 216-221.
- Brandt, M. W., & Gao, L. (2019). Macro fundamentals or geopolitical events? A textual analysis of news events for crude oil. *Journal of Empirical Finance*, 51, 64-94.
- Caferra, R., & Vidal-Tomás, D. (2021). Who raised from the abyss? A comparison between cryptocurrency and stock market dynamics during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 43, 101954.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2018). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225.
- Caldara, D., Cavallo, M., & Iacoviello, M. (2019). Oil price elasticities and oil price fluctuations. *Journal of Monetary Economics*, 103, 1-20.
- Cheng, S., Han, L., Cao, Y., Jiang, Q., & Liang, R. (2022). Gold-oil dynamic relationship and the asymmetric role of geopolitical risks: Evidence from Bayesian pdBEKK-GARCH with regime switching. *Resources Policy*, 78, 102917.
- Cheng, S., Zhang, Z., & Cao, Y. (2022). Can precious metals hedge geopolitical risk? Fresh sight using wavelet coherence analysis. *Resources Policy*, 79, 102972.
- Choi, S. Y. (2022). Evidence from a multiple and partial wavelet analysis on the impact of geopolitical concerns on stock markets in North-East Asian countries. *Finance Research Letters*, 46, 102465.
- Cunado, J., Gupta, R., Lau, C. K. M., & Sheng, X. (2020). Time-varying impact of geopolitical risks on oil prices. *Defence and Peace Economics*, 31(6), 692-706.
- Das, D., Kannadhasan, M., & Bhattacharyya, M. (2019). Do the emerging stock markets react to international economic policy uncertainty, geopolitical risk and financial stress alike?. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48, 1-19.
- Demirer, R., Gupta, R., Lv, Z., & Wong, W. K. (2019). Equity return dispersion and stock market volatility: Evidence from multivariate linear and nonlinear causality tests. *Sustainability*, 11(2), 351.
- Dogan, E., Majeed, M. T., & Luni, T. (2021). Analyzing the impacts of geopolitical risk and economic uncertainty on natural resources rents. *Resources Policy*, 72, 102056.
- Doğan, B., Trabelsi, N., Tiwari, A. K., & Ghosh, S. (2023). Dynamic dependence and causality between crude oil, green bonds, commodities, geopolitical risks, and policy uncertainty. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 89, 36-62.
- Dong, X., Xiong, Y., Nie, S., & Yoon, S. M. (2023). Can bonds hedge stock market risks? Green bonds vs conventional bonds. *Finance Research Letters*, 52, 103367.
- Eksi, O., & Tas, B. K. O. (2022). Time-varying effect of uncertainty shocks on unemployment. *Economic Modelling*, 110, 105810.
- Eldor, R., & Melnick, R. (2007). Financial markets and terrorism. In *The economic analysis of terrorism* (pp. 137-161). Routledge.
- Fatum, R., & Yamamoto, Y. (2016). Intra-safe haven currency behavior during the global financial crisis. *Journal of International Money and Finance*, 66, 49-64.
- Ghosh, S. (2022). COVID-19, clean energy stock market, interest rate, oil prices, volatility index, geopolitical risk nexus: evidence from quantile regression. *Journal of Economics and Development*, 24(4), 329-344.
- Gkillas, K., Gupta, R., & Pierdzioch, C. (2020). Forecasting realized gold volatility: Is there a role of geopolitical risks?. *Finance Research Letters*, 35, 101280.
- Gong, X., & Xu, J. (2022). Geopolitical risk and dynamic connectedness between commodity markets. *Energy Economics*, 110, 106028.
- Haque, Q., & Magnusson, L. M. (2021). Uncertainty shocks and inflation dynamics in the US. *Economics Letters*, 202, 109825.
- Huang, J., Ding, Q., Zhang, H., Guo, Y., & Suleman, M. T. (2021). Nonlinear dynamic correlation between geopolitical risk and oil prices: A study based on high-frequency data. *Research in International Business and Finance*, 56, 101370.

- Huang, T., Wu, F., Yu, J., & Zhang, B. (2015). International political risk and government bond pricing. *Journal of Banking & Finance*, 55, 393-405.
- Hui, H. C. (2020). Does Geopolitical Risk Affect Exchange Rates? The Case of Indonesia. *The Case of Indonesia (June 26, 2020)*.
- Hui, H. C. (2022). The long-run effects of geopolitical risk on foreign exchange markets: evidence from some ASEAN countries. *International Journal of Emerging Markets*, 17(6), 1543-1564.
- Ivanovski, K., & Hailemariam, A. (2022). Time-varying geopolitical risk and oil prices. *International Review of Economics & Finance*, 77, 206-221.
- Iyke, B. N., Phan, D. H. B., & Narayan, P. K. (2022). Exchange rate return predictability in times of geopolitical risk. *International Review of Financial Analysis*, 81, 102099.
- Kisswani, K. M., & Elian, M. I. (2021). Analyzing the (a) symmetric impacts of oil price, economic policy uncertainty, and global geopolitical risk on exchange rate. *The Journal of Economic Asymmetries*, 24, e00204.
- Lee, C. C., & Lee, C. C. (2020). Insurance activity, real output, and geopolitical risk: Fresh evidence from BRICS. *Economic Modelling*, 92, 207-215.
- Liu, W. H. (2020). Are gold and government bond safe-haven assets? An extremal quantile regression analysis. *International Review of Finance*, 20(2), 451-483.
- Li, Y., Cong, Z., Xie, Y., Wang, Y., & Wang, H. (2022). The relationship between green finance, economic factors, geopolitical risk and natural resources commodity prices: evidence from five most natural resources holding countries. *Resources Policy*, 78, 102733.
- Li, Y., Huang, J., Gao, W., & Zhang, H. (2021). Analyzing the time-frequency connectedness among oil, gold prices and BRICS geopolitical risks. *Resources Policy*, 73, 102134.
- Liu, J., Ma, F., Tang, Y., & Zhang, Y. (2019). Geopolitical risk and oil volatility: A new insight. *Energy Economics*, 84, 104548.
- Mei, D., Ma, F., Liao, Y., & Wang, L. (2020). Geopolitical risk uncertainty and oil future volatility: Evidence from MIDAS models. *Energy Economics*, 86, 104624.
- Narayan, P. K., Narayan, S., Khademaloom, S., & Phan, D. H. B. (2018). Do terrorist attacks impact exchange rate behavior? New international evidence. *Economic Inquiry*, 56(1), 547-561.
- Pástor, Ľ., & Veronesi, P. (2013). Political uncertainty and risk premia. *Journal of financial Economics*, 110(3), 520-545.
- Plakandaras, V., Gupta, R., & Wong, W. K. (2019). Point and density forecasts of oil returns: The role of geopolitical risks. *Resources Policy*, 62, 580-587.
- Qin, Y., Hong, K., Chen, J., & Zhang, Z. (2020). Asymmetric effects of geopolitical risks on energy returns and volatility under different market conditions. *Energy Economics*, 90, 104851.
- Saint Akadiri, S., Eluwole, K. K., Akadiri, A. C., & Avci, T. (2020). Does causality between geopolitical risk, tourism and economic growth matter? Evidence from Turkey. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 43, 273-277.
- Torrence, C., & Compo, G. P. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(1), 61-78.
- Triki, M. B., & Maatoug, A. B. (2021). The GOLD market as a safe haven against the stock market uncertainty: Evidence from geopolitical risk. *Resources Policy*, 70, 101872.
- Umar, M., Riaz, Y., & Yousaf, I. (2022). Impact of Russian-Ukraine war on clean energy, conventional energy, and metal markets: Evidence from event study approach. *Resources Policy*, 79, 102966.
- Umar, Z., Bossman, A., Choi, S. Y., & Teplova, T. (2022). Does geopolitical risk matter for global asset returns? Evidence from quantile-on-quantile regression. *Finance Research Letters*, 48, 102991.
- Vadlamannati, K. C., & De Soysa, I. (2020). Oil price volatility and political unrest: Prudence and protest in producer and consumer societies, 1980-2013. *Energy Policy*, 145, 111719.
- Veleda, D., Montagne, R., & Araujo, M. (2012). Cross-wavelet bias corrected by normalizing scales. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 29(9), 1401-1408.
- Wang, K. H., Su, C. W., & Umar, M. (2021). Geopolitical risk and crude oil security: A Chinese perspective. *Energy*, 219, 119555.
- Wang, M., & Su, Y. (2023). How Russian-Ukrainian geopolitical risks affect Chinese commodity and financial markets?. *Finance Research Letters*, 104179.
- Xue, C., Shahbaz, M., Ahmed, Z., Ahmad, M., & Sinha, A. (2022). Clean energy consumption, economic growth, and environmental sustainability: what is the role of economic policy uncertainty?. *Renewable Energy*, 184, 899-907.
- Yilanci, V., & Kilci, E. N. (2021). The role of economic policy uncertainty and geopolitical risk in predicting prices of precious metals: evidence from a time-varying bootstrap causality test. *Resources Policy*, 72, 102039.



# Kâr Payı Dağıtım Politikası-Firma Performans İlişkisi: Bir Meta Analiz Çalışması

## Dividend Policy - Firm Performance Relationship: A Meta-Analysis Study

**Ayşegül Toy**

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, atoy@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2353-8906

### ÖZET

Firmaların kâr payı dağıtım politikalarının firma performansı ile ilişkisi hakkındaki çalışmalar akademisyenler için çok dikkat çekici bir konu olmasına rağmen, yapılan çalışmalar farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Bu bağlamda meta-analiz tekniklerini kullanarak incelemelerde bulunmak teori genelleştirmek için ideal bir ortam sağlamaktadır.

Meta-analiz, daha önce yapılmış olan ampirik çalışmaları bir araya getiren ve sonuçlarını karşılaştırmaya olanak tanıyan, araştırmalarda belirli bir konudaki tüm kanıtları özetlemek ve tek tek çalışmalardan daha doğru ve güvenilir sonuçlara varmak için kullanılan bir istatistiksel yöntemler grubudur.

Bu çalışmanın amacı da buna göre; araştırmada 2012-2023 yılları arasında kâr payı dağıtımı ile firma performansı arasındaki ilişki üzerine yayımlanan 23 makale meta analiz tekniğiyle incelenmiştir. Araştırmada finansal performans göstergesi olarak aktif getirisini kullanan çalışmalar seçilmiştir. Sonuçlar, kâr payı politikasının firma performansı ile pozitif ve anlamlı korelasyonlu olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Firma performansı, Temettü politikası, Meta-Analiz, R Program.

### ABSTRACT

Although academic papers on the relationship between dividend policy of firms and firm performance is a very interesting topic for academicians, the results of these studies may produce different results. In this context, using meta-analysis techniques provides an ideal environment for theory generalisation.

Meta-analysis is a group of statistical methods that brings together previous empirical studies and allows comparing their results, summarising all the evidence on a particular topic in research and reaching more accurate and reliable conclusions than individual studies.

Accordingly, 23 articles published between 2012 and 2023 on the relationship between dividend policy and firm performance were analysed using the meta-analysis technique. Studies using return on assets as a financial performance indicator were selected. The results show that dividend policy is positively and significantly correlated with firm performance.

**Keywords:** Firm Performance, Dividend Policy, Meta-Analysis, R Program

### GİRİŞ

Firmaların kâr dağıtım kararları, kurumsal finansın en önemli unsurlarından biri olduğu için, son yıllarda hem akademisyenler hem de karar vericiler arasında önemli bir ilgi uyandırmıştır. Geçmişten günümüze kâr payı dağıtımının firmaların performansları üzerinde önemli bir etkisinin olup olmadığı mevzuu firmaların temettü dağıtım kararlarında ve hatta sürdürülebilirliklerinde önemli bir mesele haline gelmiştir. Kâr payı dağıtımını bu kadar odak noktası haline getiren şey, firmanın sadece ortaklarıyla ilişkisinin sürdürülebilirliği yahut rakipleri arasındaki dengenin korunması olmayıp, elde edilen karların firma için en önemli bir finansman kaynağı olmasından da kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla firma elde ettiği karı, firma değerinin maksimizasyonu amacına en uygun hizmet edecek şekilde değerlendirmeye karar vermeye çalışmaktadır. Ne var ki, firma bu kararı alırken sadece çıkarını serbestçe gözetmemektedir, çeşitli kriterleri dikkate almak durumundadır. Firmaların elde ettikleri kâr tarafları arasında nasıl dağıtacaklarına dair dikkat ettikleri kıstaslar arasında; yasal düzenlemeler, sektördeki rekabet, yatırımcıların beklentileri, firmanın mevcut finansal yapısı, potansiyel yatırımları ve likidite durumu gibi faktörler öne çıkmaktadır. Bu nedenle, literatürde bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilebilecek ortak bir sonuç ve değerlendirme karar vericilere ışık tutabilecektir.

Bu çalışmanın amacı, finans literatüründe kâr payı dağıtım politikası ile firmaların finansal performansları arasında bir ilişkinin olup olmadığı konusunu araştıran çalışmaları meta analiz yöntemiyle inceleyerek sentezlemektir. Meta analiz literatürde mevcut çalışmaların ulaştığı bulguları sistematik bir biçimde sentezleyerek sunabilmesi bakımından öne çıkan nicel bir analiz yöntemidir. Bu sayede hem karar vericilere ışık tutulabilmekte hem de literatürdeki boşluklar daha net bir şekilde görülerek yeni çalışmalara yol açabilmektedir.

Bu noktadan hareketle, analiz kapsamında 2012-2023 yılları arasında kâr payı dağıtımı ve firma performansı arasındaki ilişkiyi irdeleyen makaleler ele alınmıştır. Firma performansı kriteri olarak ise aktif getirisi (ROA - return on asset) göstergesini kullanan çalışmalar seçilmiştir. Böylece, konuyu ele alan çalışmaların nicel bulgularını bir arada yorumlayabilmek için akademik veri tabanlarında yapılan çalışmalar taranmış, belirlenen ölçütleri karşılayan toplam 23 çalışmadan oluşan 11.325 gözleme sahip bulgular R program kullanılarak ve meta-analiz yöntemiyle sentezlenmiştir. Dao ve Ta (2020), Khan (2022), Gupta ve Das (2022), Velte (2022) gibi çalışmalar son yıllarda meta-analiz ile ilgili yapılan finans alanındaki sınırlı çalışmalardır. Dolayısıyla bu çalışmanın özellikle finans literatüründe sık rastlanmayan bir yöntemi tercih etmesi çalışmanın özgün yönünü oluşturmakta ve mevcut literatürün de bir sentezini sunabilmesi açısından literatüre anlamlı bir katkı yapması beklenmektedir

### **Temettü Olgusu ve Kararının Önemi**

Firma yöneticileri, firmanın vergi sonrası kâr larını ya şirket içerisinde kullanarak otofinansman yaparlar veya ortaklarına temettü olarak dağıtırlar. Şirket karlarından ne kadarlık bir kısmının dağıtılacağı ne kadarının otofinansman için kullanılacağı ve bunun firma üzerinde nasıl bir performans etkisi yaratacağı konusu teorik finansın en tartışmalı konularından biridir (Sayılğan, 2017: 405-407).

Nakit olarak, hisse senedi vererek, hisse senedi geri satın alarak ve aynı olarak kâr payı dağıtarak temettü ödemesi gerçekleştiren firmaların amaçlarından birisi piyasa değerini maksimum seviyeye getirmek iken ortakların amacı ise hisse senedi piyasa fiyatının maksimum olmasıdır. Bu maksimizasyonların sağlanabilmesi için kâr payı dağıtım politikası uygulamaları son derece önemli bir araç olmaktadır. Özellikle düzenli temettü ödemesi yapan firmalar, ödeme yapmayan veya düzensiz ödeme yapan firmalara göre daha yüksek bir değere sahip olurlar (Ceylan ve Korkmaz, 2011: 220-222).

Modigliani ve Miller'in (1961) mükemmel sermaye piyasalarında temettü politikasının alakasız olduğunu öne süren ufuk açıcı teorik çalışmasından (Temettü ilişkisizlik kuramı- Dividend Irrelevance theory) bu yana, alanyazınızda temettü politikasının belirlenmesinin önemine büyük ilgi gösterilmiştir. Bu bağlamda Modigliani ve Miller'den sonra geliştirilen Eldeki Kuş Kuramı- The Bird in the Hand Theory, Vergi Tercihleri Kuramı- Tax Preference Theory, Müşteri Etkisi- Clientele Effect, İşaret Etkisi Hipotezi- Signalling Effect veya Information Content, Artık Karların Dağıtılması Kuramı- Residual Dividend Theory, teorileri finans literatüründe kâr payı politikaları için temel kuramsal teoriler olmuşlardır (Sayılğan, 2017: 408-412).

Temettü ve birikmiş kârların doğru karışımının belirlenmesi ve bunun kâr lılık üzerindeki etkisi finansal yönetim literatüründe tartışma konusu olmuştur (Foong ve Malek, 2022; Kajola ve diğ., 2015; Hansda ve diğ., 2020). Yapılan çalışmalarda temettü politikası ve firma performansı arasındaki ilişki için farklı sonuçlar elde edilmiştir.

### **Literatür Taraması**

Meta-analiz çalışmaları finans literatüründe son zamanlarda uygulanan istatistiksel yöntemlerdendir. Yapılan çalışmaların farklı sonuçlar vermesi nedeniyle bu çalışmaların yekûn olarak değerlendirilmesi genelleme yapmayı kolaylaştırabilmektedir. Firma finansal performansı ve etkisini ölçen çalışmalar finans literatüründe yaygın bir şekilde iken, bu çalışmaları sentezleyen meta analiz çalışmaları literatürde oldukça az sayıda bulunmaktadır. Aşağıda firma finansal performansına ilişkin yapılmış meta analiz çalışmalarından bahsedilmektedir.

Li ve diğ. (2019), 77 ampirik çalışmanın sonuçlarının incelendiği makalelerinde, hizmet yeniliği ile firma performansı arasındaki korelasyonu incelemiş ve bu ilişkiyi etkileyen bazı faktörleri belirlemek için meta analiz yöntemi kullanmışlardır. Sonuç olarak, hizmet inovasyonunun firma performansı ile önemli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu bulmuşlardır.

Nair (2006), kalite yönetimi uygulamaları ile performans arasındaki varsayılan ilişkiyi meta-analiz yöntemini uygulayarak araştırmış ve bu iki değişken arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Lim ve diğ. (2011) ve Liang ve diğ. (2010), bilgi teknolojileri ve finansal performans ilişkisi ile ilgili çalışmaları analiz etmişler ve bu değişkenler arasında pozitif ilişki bulmuşlardır.

Sánchez-Ballesta ve García-Meca (2007), meta analiz çalışmasında 33 makaleye incelenmiş azınlık hissedarlar arasında vekalet çatışmalarının yoğun olduğu ülkelerin mülkiyet yoğunluğunun firma performansı üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

11 Asya ülkesindeki 65 uluslararası kapsamlı akademik çalışmayı meta analiz yöntemiyle inceleyen Heugens ve diğ. (2009), mülkiyet ile firma performansı arasında pozitif ve anlamlı genel bir sonuca ulaşmışlardır.

Bachiller (2017), özelleştirilmiş firmaların performansını analiz eden 60 akademik çalışma ile ilgili meta-analiz uygulamıştır. Yazar, halka arz yöntemiyle özelleştirilen kamu şirketlerinin diğer yöntemlerle özelleştirilen şirketlere göre daha iyi bir performans sergilediklerini ve gelişmekte olan ülkelerde özelleştirme faaliyetlerinin finansal performansı iyileştirdiğini dolayısıyla özelleştirmeyle firma performans arasında güçlü bir ilişki olduğunu bulmuştur.

Literatürden 29 akademik çalışmadan elde edilen toplam bilgilerle Fan ve diğ. (2012); örgüt ve sektör türü, firma büyüklüğü, ticari ve politik bağların firma performans ilişkisini meta analiz yöntemiyle incelemişlerdir. Yönetimsel bağlar ile firma performansı arasında pozitif ve önemli bir etki olduğunu bulmuşlar buna ek olarak ticari bağların politik bağlara göre firma performansı üzerinde daha güçlü bir pozitif etkiye sahip olduğu genel sonucuna ulaşmışlardır.

Aissa (2016), kârlarını çalışanlarıyla paylaşan firmaların ekonomik ve sosyal performanslarında önemli bir iyileşme olduğunu, literatürdeki konuyla ilgili yapılmış olan 83 akademik çalışmanın meta analizi yöntemi analizi ile ortaya koymuştur.

İncelenen literatüre göre, firma performansı ile ilişkili olan faktörleri meta-analiz yöntemiyle irdeleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Meta analiz yöntemiyle kâr payı dağıtım politikası ve firma performansı ilişkisini inceleyen bir çalışmaya ise rastlanamamıştır. Dolayısıyla, bu çalışmanın özellikle Türk finans literatürüne hem seçilen yöntem bakımından hem de firma performansı ile kar dağıtım arasındaki ilişkiyi sentezleyerek sunması bakımından anlamlı bir katkı sağlayacağı beklenmektedir.

### Araştırma Metodolojisi

Meta analiz, eğitimden pazarlamaya veya yönetim gibi birçok alanda araştırma sentezi ve ispata dayalı kararlar için kullanılan bir analiz yöntemi olsa da finans sahasında nadiren uygulanmıştır (Asongu, 2015).

Meta analizin amacı, belirli bir konu üzerinden önceden yapılmış birbirinden bağımsız birçok çalışma verilerinin sentezlenerek etki büyüklüğünü (değişkenler arasındaki ilişkinin gücü) hesaplayarak genel, kapsamlı ve daha güvenilir sonuçlara ulaşmaktır. Meta analizde her çalışma için etki büyüklüğü hesaplanır ve ardından çalışmalar arasındaki etkinin tutarlılığını değerlendirmek ve özet bir etki hesaplamak için etki boyutlarıyla çalışır (Borenstein ve diğ., 2009: 4-7). Meta-analizde araştırma sorusu ve analize dahil edilecek araştırmalar için kriterler ayrıca heterojenlik ve yanlılığa ilişkin kaynaklar belirlenir, anahtar kelimeler kullanılarak literatürden tarama yapılarak uygun çalışmalar seçilerek uygun olmayanlar dışlanır, veriler toplanır, araştırmalar kodlanır ve sonuçlar yorumlanır (Egger ve diğ., 1997).

Çalışmada etki büyüklüğünün belirlenmesinde Pearson korelasyon katsayısı "r" kullanılmıştır. R programına korelasyon katsayıları etki büyüklüğü olarak girilmiştir. Korelasyon katsayıları verilerini toplayarak kanıtları birleştirmenin çok güzel bir örneği, Bloom'un (1964) Stability and Change in Human Characteristics adlı çalışmasında verilmektedir (Hedges ve Olkin, 1985:6).

Çalışmada firma kâr payı dağıtım politikası ile performans arasındaki ilişkileri değerlendirmek üzere meta-analizi uygulanmıştır. Meta-analizi bulguları, 23 çalışmanın verileri üzerinden elde edildi. İstatistiksel analiz uygulamalarında R programı ve metafor paketi (Viechtbauer, 2010) kullanıldı.

Meta-analizi kapsamında heterojenlik testleri uygulanarak en uygun etki türü seçimi yapıldı. İstatistikleri ile elde edilen etki büyüklükleri orman grafikleri ile incelendi ve genel etki büyük değeri hesaplanarak, anlamlılık testi gerçekleştirildi. Yayın yanlılığın test etmek üzere Egger testi ve Begg-Mazumdar testleri uygulandı. Etki büyüklüklerinin dağılımını incelemek üzere huni grafiği sonuçları incelendi.

Tablo 1.'de meta-analizi uygulamalarında seçilen bilimsel araştırmalara dair korelasyon bulguları ile çalışmaların özellikleri verilmiştir.

**Tablo1.** Meta-analizinde kullanılan bilimsel çalışmalara dair bilgiler

No	Yazar	Yıl	r	N
1	Bhuneshwari ve Nimitha	2022	0,253	110
2	Bhutto v.d.	2021	0,596	1998
3	Bossmann v.d.	2022	0,034	55
4	Chawla ve Madaan	2019	0,616	50
5	Enekwe v.d.	2015	0,473	48
6	Foong ve Malek	2022	0,3178	200
7	Jahan	2019	0,375	170
8	Kajola v.d.	2015	0,09	250
9	Kanakriyah	2020	0,014	460
10	Korkmaz ve Karaca	2013	0,40389	208
11	Mathanika	2016	0,562	100
12	Murtaza v.d.	2020	0,29	156

13	Narang	2018	-0,474	120
14	Rahman	2018	0,473	95
15	Rehman ve Hussain	2013	0,096	2375
16	Senevirathna	2019	0,608	410
17	Shah	2023	-0,131075	2165
18	Shibutse v.d.	2019	0,51	490
19	Taşar ve Demir	2019	0,832	10
20	Temiz ve Hacıhasanoğlu	2017	0,5	1350
21	Tuncay ve Yaldız	2020	0,345027	130
22	Uwuigbe v.d.	2012	0,441	250
23	Velnampy v.d.	2014	-0,2	125
N	23			

### Bulgular

Analizde ilk olarak etki türünü seçebilmek için heterojenlik testi gerçekleştirilmiştir. Bu testin amacı etkinin Rassal etki mi Sabit etki mi olduğunu tespit edebilmektir. Tablo 2'de meta analizine yönelik heterojenlik testi bulguları sunulmuştur.

**Tablo2.** Meta-analizine yönelik heterojenlik testi bulguları

Q	sd	I <sup>2</sup>	p
1186,13	0,000	98,1	0,0001

sd: serbestlik derecesi

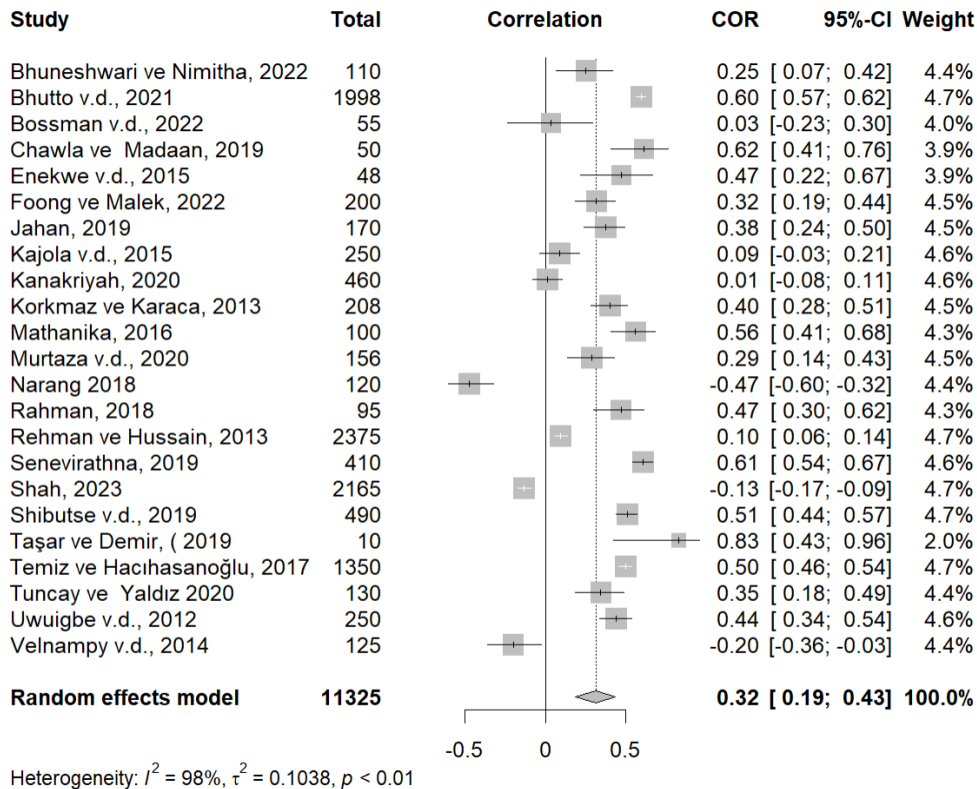
Heterojenlik testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı olduğu için, kâr payı politikaları ve firma performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların etki büyüklüklerinin homojen bir dağılım göstermediği anlaşılmıştır. Dolayısıyla meta-analizi kapsamında rassal etki türü tercih edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Analiz sonucunda elde edilen  $I^2 = 98,1$  değeri, heterojenliğin %98 düzeyde olduğunu göstermektedir. Rassal etki sonuçları kullanılacaktır (Tablo 2).

Sonraki aşamada, etki büyüklüğünün belirlenmesi aşaması gerçekleştirilmiştir. Rassal etki sonuçları kullanılarak elde edilen ortak etki büyüklüğüne ilişkin bulgular Tablo 3'te yer almaktadır. Buna göre; kâr payı dağıtım politikaları ile firma performansı arasındaki ilişkiyi gösteren etki büyüklüğünün 0.3150 (G.A; 0.1863-0.4331) değeri ile pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Diğer yandan, etki büyüklüğü indeksi 0,10 ise küçük, 0.30 ise orta ve 0.50 ise geniş düzeyde etki büyüklüğü olduğu anlaşılmaktadır (Cohen, 1988). Buna göre; bu analizde kâr payı politikası ile firma performansı arasındaki ilişki için tespit edilen yaklaşık 0.32'lik EB değeri, etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Meta-analizi sonucu, kâr payı dağıtım politikası ve firma performansı arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde bir etki bulunduğu sonucuna varılmaktadır.

**Tablo3.** Etki büyüklüğüne yönelik istatistiksel sonuçlar

EB	%95 Güven aralığı		İstatistik	p
	Alt sınır	Üst sınır		
0,3150	0,1863	0,4331	4,64	0,0001

Meta-analiz çalışmalarında heterojenliği görsel anlamda sunan ve meta analiz sonuçlarının bir bütün olarak değerlendirilmesine yardımcı olan orman grafiği, analizlerde en yaygın olarak kullanılan grafik türüdür. Her çalışmaya ait korelasyon katsayıları, ağırlıkları, güven aralıklarını ve kristal şeklinde bir gösterimde ortak korelasyonu göstermektedir. Şekil 1'de meta-analizine yönelik orman grafiği yer almaktadır.

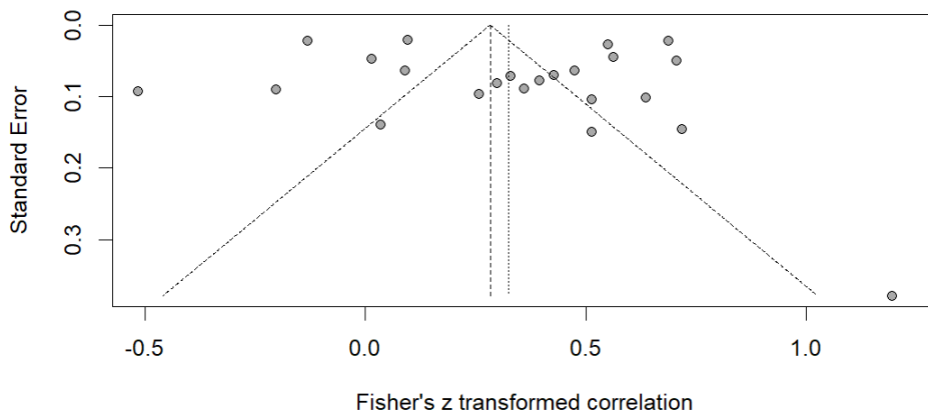


Şekil 1. Orman grafiği sonuçları

Orman grafiğine göre meta-analizinde kullanılan çalışmaların etki büyüklükleri 0.19 ile 0.43 değerleri arasında değişkenlik göstermektedir (Şekil 1).

Diğer yandan, meta-analizin kısıtlılığı, bulguların farklı zamanlarda farklı kaynaklarda yürütülen önceki araştırmalara dayanmasından dolayı gözlem yanlılığına neden olabilir. Bu kapsamda yayın yanlılığını test etmek için Egger testi ve Begg-Mazumdar testi uygulanmıştır. Yayın yanlılığını test etmek için uygulanan Egger testi ve Begg-Mazumdar testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0.05$ ). Test sonuçlarına göre; Egger testi p değeri 0.6392, Begg-Mazumdar testi p değeri ise 0.9158 olarak hesaplanmıştır. Diğer bir deyişle, meta-analizinde kullanılan etki büyüklükleri, yayın yanlılığı sorunu oluşturmamaktadır.

Bunlara ilaveten, huni grafiği de meta analiz çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir grafik türüdür. Çalışmaların etki büyüklüklerinin genel etki büyüklüğü etrafında nasıl dağılım sergilediğini göstermektedir (Borenstein ve diğ., 2009: 283). Şekil 2'de meta analizine yönelik huni grafiği verilmektedir.



Şekil 2. Huni grafiği

Huni grafiğine göre çalışmada kullanılan etki büyüklükleri simetrik bir dağılım sergilemektedir. Simetrik dağılım olduğundan dolayı yayın yanlılığı sorununun bulunmadığı gözlenmiştir (Şekil 2).

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmanın amacı, kâr payı dağıtım politikası ve firma performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen akademik araştırmalar ele alınarak, göstergeler arası ilişkinin analiz edilmesi ve ilişki durumunun boyutunun ortaya koyulmasıdır. Bu çalışmanın, finans alanında ulaşılan literatür içerisinde temettü politikası ve finansal performans ilişkisini meta analiz yöntemiyle sunan ilk çalışmalardan olduğu görülmüştür. Meta analizin finans sahasında yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmaması nedeniyle de araştırmamızın literatüre anlamlı bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırma amacı doğrultusunda çalışmada 2012-2023 yılları arasında kâr payı dağıtım politikası ve firma performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen hem Türk literatürü hem de yabancı literatür taranmıştır. Analiz için, ulaşılan coğrafi kapsam ve sektör açısından farklılık gösteren 23 çalışma incelenmiştir. Araştırmada, performans göstergesi olarak ROA kriterini kullanılan çalışmalar kullanılmıştır.

Analiz bulgularına göre; çalışmalar yaklaşık olarak 0.32'lik etki büyüklüğü göstermektedir. Dolayısıyla temettü politikaları ve performans arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu sonuç finans literatüründeki Eldeki Kuş Teorisiyle uyumludur.

Çalışmanın sonuçları, yöneticilere kâr payını etkin bir şekilde yönetmek ve finansal performansı artırmada anlamlı stratejiler geliştirmeleri için rehberlik sağlayacaktır. Böylece ortaklar lehine karar vermenin firma performansını iyileştirici yönde katkı sağlayacağı söylenebilir.

Bu çalışma finansal performans ölçütlerinden sadece ROA ile sınırlı tutulduğundan gelecek çalışmalarda farklı performans ölçütü kullanan çalışmalara da meta analizi uygulanarak elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir. Buna ilaveten, firma performansının diğer belirleyicilerine yönelik olarak da meta analiz yöntemi uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

- Aissa, O. (2016). A meta-analysis of the financial participation impact on firm performance. *International Journal of Business and Management*, 11(8), 186-202.
- Asongu, S.A. (2015). Finance and growth: new evidence from meta-analysis. *Managerial Finance*, 41(6), 615-639.
- Bachiller, P. (2017). A meta-analysis of the impact of privatization on firm performance. *Management Decision*, 55(1), 178-202.
- Bhutto, S.A., Soomro, H.J., & Ghumro, I.A. (2021). Does capital structure effects firm's financial performance? An intervening analysis of dividend policy decisions among listed manufacturing firms of Pakistan. *Indian J. Econ. Bus*, 20(3), 933-963.
- Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P., & Rothstein, H.R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons.
- Bosman, A., Agyei, S.K., Asiamah, O., Agyei, E.A., Arhin, E.Y., & Marfo-Yiadom, E. (2022). Dividend policy and performance of listed firms on Ghana stock exchange. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2127220,1-28.
- Ceylan A., & Korkmaz T. (2011). *Finansal Yönetim: Temel Konular*, Ankara, Ekin Yayınevi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd Ed.)*. Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Dao, B.T.T., & Ta, T.D.N. (2020). A meta-analysis: capital structure and firm performance. *Journal of Economics and Development*, 22(1), 111-129.
- Egger, M., Smith, G.D., & Phillips, A.N. (1997). Meta-analysis: principles and procedures. *Bmj*, 315(7121), 1533-1537.
- Enekwe, C.I., Nweze, A.U., & Agu, C.I. (2015). The effect of dividend payout on performance evaluation: Evidence of quoted cement companies in Nigeria. *European Journal of Accounting, Auditing and Finance Research*, 3(11), 40-59.
- Foong, J., & Malek, N. (2022). The Impact of Dividend Policy on Firm Performance in Public Listed Company in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(1), 640-660.
- Gupta, J., & Das, N. (2022). Multidimensional corporate social responsibility disclosure and financial performance: A meta-analytical review. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(4), 731-748.
- Hansda, S., Sinha, A., & Bandopadhyay, K. (2020). Impact of dividend policy on firm value with special reference to financial crisis. *SIT Journal of Management*, 10(2), 158-175.
- Hedges, L.V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic press.
- Heugens, P.P., Van Essen, M., & (Hans) van Oosterhout, J. (2009). Meta-analyzing ownership concentration and firm performance in Asia: Towards a more fine-grained understanding. *Asia Pacific Journal of Management*, 26, 481-512.
- Jahan, A. (2019). Financial Performance and Dividend Pay-Out of Energy Companies in Chittagong Stock Exchange of Bangladesh. *International Journal of Business Society*, 3(12), 45-49.
- Kajola, S.O., Adewumi, A.A., & Oworu, O.O. (2015). Dividend pay-out policy and firm financial performance: Evidence from Nigerian listed non-financial firms. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 3(4), 1-12.

- Kanakriyah, R. (2020). Dividend policy and companies' financial performance. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 7(10), 531-541.
- Khan, M.A. (2022). ESG disclosure and firm performance: A bibliometric and meta-analysis. *Research in International Business and Finance*, 61, 101668.
- Korkmaz, Ö., & Karaca, S.S. (2013). Firma performansını etkileyen faktörler ve Türkiye örneği. *Ege Akademik Bakış*, 13(2), 169-179.
- Li, J., Li, X., & Gao, P.B. (2019, June). A Meta-analysis of the Relationship between Service Innovation and Firm Performance. In 6th International Conference on Management Science and Management Innovation (MSMI 2019)(pp. 256-261). Atlantis Press.
- Liang, T.P., You, J.J., & Liu, C.C. (2010). A resource-based perspective on information technology and firm performance: a meta analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 110(8), 1138-1158.
- Lim, J.H., Dehning, B., Richardson, V.J., & Smith, R.E. (2011). A meta-analysis of the effects of IT investment on firm financial performance. *Journal of information systems*, 25(2), 145-169.
- Murtaza, S., Noor-Ud-Din, A., Aguir, A., & Batool, S. (2020). The role of ownership concentration and dividend policy on firm performance: Evidence from an emerging market of Pakistan. *SEISENSE Journal of Management*, 3(2), 1-13.
- Nair, A. (2006). Meta-analysis of the relationship between quality management practices and firm performance—implications for quality management theory development. *Journal of operations management*, 24(6), 948-975.
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rahman, A. (2018). Effect of dividend policy on firm's performance: a case study of cement sector of Pakistan. *SEISENSE Journal of Management*, 1(5), 6-15.
- Sánchez-Ballesta, J.P., & García-Meca, E. (2007). A meta-analytic vision of the effect of ownership structure on firm performance. *Corporate Governance: An International Review*, 15(5), 879-892.
- Sayılgan G. (2017). *İşletme Finansmanı*, 7. Baskı. Ankara, Siyasal Kitapevi.
- Senevirathna, L.D.N. (2019). Impact of dividend policy on firm performance evidence from listed companies in Colombo stock exchange. *GSJ*, 7(10), 225-239.
- Shah, A. (2023). Firm performance and dividend policy in India—moderating effect of crisis (pandemic) period. *International Journal of Management, Public Policy and Research*, 2(1), 117-124.
- Shibutse, R.L., Kalunda, E., & Achoki, G. (2019). Effect of liquidity and dividend pay-out on financial performance of deposit taking sacco's in Kenya. *International Journal of Commerce and Finance*, 5(2), 128-139.
- Temiz, H., & Hacıhasanoğlu, T. (2017). Temettü politikası, temettü dağıtım oranı ve finansal performans arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 133-149.
- Tuncay, M., & Yıldız, B. (2020). 2007-2019 Dönemi için Borsa İstanbul'da işlem gören bankalarda kâr payı dağıtım kararları ile finansal performans arasındaki etkileşim. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(4), 98-117.
- Uwuigbo, U., Jafaru, J., & Ajayi, A. (2012). Dividend policy and firm performance: A study of listed firms in Nigeria. *Accounting and management information systems*, 11(3), 442-454.
- Velte, P. (2022). Meta-analyses on corporate social responsibility (CSR): a literature review. *Management Review Quarterly*, 72(3), 627-675.
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *Journal of Statistical Software*, 36(3), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03>.





# Kıymetli Metaller Arasındaki İlişkinin Portföy Çeşitlendirmesi Açısından İncelenmesi: Fourier ARDL ve Fourier ADL Testlerinden Kanıtlar

The Investigating Relationship Between Precious Metals in Terms of Portfolio Diversity: Evidence from Fourier ARDL and Fourier ADL Tests

## Mert Baran Tunçel

Şırnak Üniversitesi, mbtuncel@sirnak.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8554-8080

## Yaşar Alptürk

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, yasaraalpturk@ksu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0063-4479

## Feyyaz Zeren

Sorumlu Yazar, Yalova Üniversitesi, feyyaz.zeren@yalova.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0163-5916

## Tayfun Yılmaz

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, tayfunyilmaz@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7127-2017

## ÖZET

Bu çalışmada, seçili kıymetli metallerden (altın, gümüş, platin, paladyum ve alüminyum) oluşturulacak bir portföyde, bu varlıkların muhtemel çeşitlendirme özellikleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Bu doğrultuda, kıymetli metaller arasındaki eşbütünleşme ilişkileri 01.02.2010 – 01.05.2023 dönemine ait aylık veriler kullanılarak Fourier Bootstrap ARDL sınır testi ve Fourier Bootstrap ADL testi ile incelenmiştir. Fourier Bootstrap ARDL sınır testi ve Fourier Bootstrap ADL testinden elde edilen sonuçlara göre, kıymetli metallerin uzun dönemde birlikte hareket etmedikleri tespit edilmiştir. Daha açık bir ifadeyle incelenen kıymetli metaller arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığı ortaya konmuştur. Buna göre kıymetli metallerden oluşturulan bir sepet ile portföy çeşitlendirilmesi yapmak mümkün görünmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kıymetli Metaller, Portföy Çeşitlendirilmesi, Fourier Bootstrap ARDL Sınır Testi, Fourier Bootstrap ADL Testi.

## ABSTRACT

This paper looked into the potential diversification properties of these assets in a portfolio made up of selected precious metals (gold, silver, platinum, palladium, and aluminum). The cointegration relations between precious metals were investigated using the Fourier Bootstrap ARDL Boundary Test and the Fourier Bootstrap ADL Test using monthly data from 01.02.2010 to 01.05.2023. The precious metals do not behave together in the long run, according to the results of the Fourier Bootstrap ARDL boundary test and the Fourier Bootstrap ADL test. To put it another way, it has been discovered that valuable metals have no cointegration relationship. As a result, it is possible that portfolio diversification can be done with a basket made of precious metals.

**Keywords:** Precious Metals, Portfolio Diversification, Fourier Bootstrap ARDL Boundary Test, Fourier Bootstrap ADL Test

## GİRİŞ

Finans literatüründe, yatırım araçlarının getirileri arasındaki korelasyon, portföy çeşitlendirmesi için çok önemli bir rol oynamaktadır. Markowitz (1959), ortalama-varians modeliyle yatırımcıların belirli bir risk seviyesi için beklenen getirilerini maksimize eden bir varlık portföyünü nasıl oluşturmaları gerektiğini göstermiştir. Markowitz modeline göre, riskten kaçınan yatırımcılar, mükemmel ve pozitif korelasyona sahip olmayan varlıkları tutarak, yatırım yaptıkları varlıklardan daha düşük riskli portföyler oluşturabilirler. Markowitz'in (1959) ufuk açıcı makalesinden bu yana, bir portföy stratejisi olarak çeşitlendirme, belirsizlik altında yatırım kararı vermenin ana bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Portföy çeşitlendirme stratejileri, yatırımcılar için piyasalarda çalkantı yaşanan dönemlerde fiyat dalgalanmaları nedeniyle karşılaşılabilecek kayıpları azaltmak için çok önemlidir (Alqaralleh ve Canepa; 2022).

Uluslararası finansal sistem 90 yılların ortalarından itibaren her biri farklı nedenlere sahip dört büyük kriz yaşamıştır. 97 Asya krizi, kısa vadeli sermaye çıkışlarının bir sonucu olarak başlamış ve daha sonra diğer birçok gelişmekte olan ülkeye sıçramıştır. 98 Rusya krizi, kronik hale gelmiş mali açıkların Rus hükümetinin iç borcunu ödeyememesine yol açmasıyla başlamış ve panik dünya finansal sistemine yayılmıştır. 2001 yılında nokta com hisselerinin çöküşü ABD'de ılımlı bir ekonomik durgunluğu tetiklemiş ve uluslararası bankacılık sektöründe likidite sorunlarına neden olmuştur. Son olarak 2008 küresel krizi, ABD'de menkulleştirilmiş konut kredileriyle (mortgage) tetiklenmiş ve dünya çapında borsalar çökerken derinleşen bir likidite kriziyle sonuçlanmıştır. Bu krizlerin ortak noktalarından biri de yüksek oynaklık ve bulaşıcılık ile karakterize olmalarıdır (Markwat vd., 2009). Özellikle son finansal krizin yıkıcı etkileri, portföy çeşitlendirme anlayışını yeniden şekillendirmiştir. Artık altın, gümüş, platin ve paladyum her zamankinden daha önemli alternatif yatırım araçları haline gelmiştir. Bu durum, kıymetli metal fiyatlarının dinamiklerini daha iyi anlamak için yatırımcıların, portföy ve risk yöneticilerinin, üreticilerin ve politika yapıcıların ilgisini artırmıştır (Sensoy, 2013:510).

Krizler dünya hisse senedi piyasaları arasında uzun süredir yüksek olan korelasyonları artırmış ve çeşitlendirme potansiyelini düşürmüştür (Climent ve Meneu, 2003; Syllignakis ve Kouretas, 2011). Yüksek volatilité ve bulaşma etkisi, yatırımcıları hisse senedi piyasalarında artan riski çeşitlendirmek için portföylerinin bir parçası olarak alternatif enstrümanları değerlendirmeye yöneltmiştir. Böylece altın, gümüş, platin ve paladyum gibi önemli kıymetli metaller portföy çeşitlendirmesi için uygun finansal varlıklar olarak devreye girmiştir. Herhangi bir nedenle borsalar istikrarsız bir döneme girdiğinde veya dünya çapında ekonomik belirsizlikler ortaya çıktığında, bu kıymetli metaller; fiyatlarında diğer emtia ve hisse senedi fiyatlarına göre daha istikrarlı hareketler gözlenmesinden dolayı birçok yatırımcı tarafından güvenli liman varlıkları olarak görülmüşlerdir (Sensoy, 2013:510). Ayrıca, kıymetli metallerin hisse senedi piyasaları ile düşük korelasyonları nedeniyle riskten korunma kapasiteleri onları daha da cazip kılmaktadır (Hillier vd., 2006). Diğer bir deyişle, kıymetli metaller, hisse senedi, tahvil, türev ve döviz gibi alternatif yatırım araçlarıyla oluşturulan portföylerde, önemli dalgalanmaların yaşandığı dönemlerde yatırımcının hedeflediği gelir düzeyinde riski en aza indirmek için etkili bir çeşitlendirme aracı haline gelebilir (Tuna 2018).

Kıymetli metaller üzerine yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde genelde bu varlıkların Hedge (koruma), Diversifier (çeşitlendirici), Safe- haven (güvenli liman) özellikleri üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalarda kıymetli metaller farklı yatırım araçlarıyla birlikte kullanılarak yukarıda bahsedilen özellikleri üzerine incelemeler yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı ise sadece kıymetli metallerden oluşturulacak bir portföyde, bu varlıkların muhtemel çeşitlendirici özellikleri üzerine olacaktır. Diğer çalışmalardan farklı olarak sadece kıymetli metallere odaklanılmasının sebebi ise günümüzde yatırımcı davranışlarının pek çok faktörden etkilenmesidir. Özellikle geleneksel bir bakış açısı ile yatırımlarını yönlendiren ve dini hassasiyetleri gözeterek pay piyasalarına mesafeli yaklaşan yatırımcıların, güvenli ve geleneksel yatırım aracı olarak gördükleri altın, gümüş gibi kıymetli metallerden oluşturacakları portföylerinin ne derece güvenli ya da çeşitlendirici olduğunun tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışmadan elde edilecek bulgular ile literatürde var olan bir boşluğun doldurulması ve yeni yapılacak çalışmalara bir koridor açılması amaçlanmaktadır. Ayrıca çalışmada bahsedilen amaca ulaşılması için yeni nesil eşbütünleşme ilişkileri üzerinde yorum yapmamıza izin veren, küçük yapısal kısımları da dikkate alan Fourier Bootstrap ARDL Sınır Testi ve Fourier Bootstrap ADL Testleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada, seçili kıymetli metallerden (altın, gümüş, platin, paladyum ve alüminyum) oluşturulacak bir portföyde, bu varlıkların muhtemel çeşitlendirme özellikleri üzerine bir araştırma ekonometrik yöntemlerle ele alınmıştır. Çalışmanın teorik alt yapısının anlatıldığı birinci bölüm dâhil olmak üzere çalışma beş temel bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde konu ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın kapsamı ve çalışmada kullanılan veri seti tanıtılırken dördüncü bölümde çalışmanın metodolojisi verilerek analizler sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın beşinci ve son bölümünde ise sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

### **Literatür Araştırması**

Markowitz (1952) tarafından temelleri atılan Modern Portföy Teorisi ile birlikte portföy çeşitlendirmesi, Grubel (1968), Levy ve Sarnat (1970), Lessard (1973), Solnik (1974) gibi literatürde birçok çalışmaya konu olmuştur. Yapılan çalışmalarda endekslerin veya ülkelerarası borsaların karşılaştırılarak uluslararası portföy çeşitlendirilmesinin araştırıldığı görülmektedir. Öte yandan potansiyel getirileri bakımından önemli bir yatırım aracına dönüşen emtialar, hisse senetleriyle aralarında bulunan düşük korelasyon nedeniyle portföy çeşitlendirmesi açısından da oldukça önemli bir hale gelmiştir (Deniz vd., 2018: 368). Bu sebeple literatürde kıymetli metaller başta olmak üzere çeşitli emtialar portföy çeşitlendirmesi açısından araştırılmaktadır. Aşağıda bu araştırmanın konuunu oluşturan kıymetli metaller ile yapılan portföy çeşitlendirmesine ilişkin çalışmalar özetlenmiştir;

Kıymetli metallerden özellikle altının dahil edildiği araştırmalar başta olmak üzere; Sherman (1982), Jaffe (1989), Chua vd. (1990), Lucey & Tully (2003), Hillier vd. (2006), Michaud vd. (2006), Conover vd. (2009), portföy çeşitlendirmesi birçok çalışmaya konu edilmiştir. Ancak 2010 yılında Baur ve Lucey tarafından yapılan "Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks,

Bonds and Gold” adlı çalışmada, araştırmacılar tarafından tanımlanan, Hedge (koruma), Diversifier (çeşitlendirici), Safe- haven (güvenli liman) kavramları sonrasında literatürdeki çalışmalar bu yöne doğru yönelmiş olup yapılan çalışmalarda bu kavramlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tablo 1’de 2010 yılı sonrasında yapılan çalışmalar kısaca özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Literatür araştırması

Yazar	İncelenen Rol	Kıymetli Metal	Dönem	Sonuç
Baur & Lucey (2010)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	30/11/1995 - 30/11/2005	Altın koruma aracı ve güvenli bir limandır.
Baur & McDermott (2010)	Hedge, Safe-haven	Altın	1979 - 2009	Altın, Avrupa ve ABD için hem bir koruma hem de güvenli bir limandır.
Ibrahim & Baharom (2011)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	01/08/2001 - 31/03/2010	Altın bir çeşitlendirme aracıdır.
Daskalaki & Skiadopoulos (2011)	Diversifier	Altın	01/1989 - 12/2009	Çeşitlendirmenin faydalı olduğu savına karşı sonuçlar elde edilmiştir.
Ciner vd. (2013)	Safe-haven	Altın	06/1990 - 06/2010	Altın güvenli bir limandır.
Sensoy (2013)	Hedge, Diversifier	Altın, Gümüş, Platin, Paladyum	1999 - 2013	Kıymetli metallerin arasındaki güçlü korelasyonun çeşitlendirmenin faydalarını azalttığı tespit edilmiştir.
Hood & Malik (2013)	Hedge, Safe-haven	Altın, Gümüş, Platin	11/1995 - 11/2010	Altın koruma aracı ve zayıf güvenli bir limandır.
Flavin vd. (2014)	Safe-haven	Altın	09/01/1980 - 06/12/2012	Altın güvenli bir limandır.
Choudhry vd. (2015)	Hedge, Safe-haven	Altın	01/2000 - 03/2014	Altın koruma aracıdır ancak finansal kriz dönemlerinde güvenli bir liman özelliği göstermeyebilir.
Bredin vd. (2015)	Hedge, Safe-haven	Altın	01/01/1980 - 31/12/2013	Altın koruma aracı ve güvenli bir limandır.
Arouri vd. (2015)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	22/03/2004 - 31/03/2011	Altın koruma aracı ve güvenli bir limandır.
Lucey & Li (2015)	Safe-haven	Altın, Gümüş, Platin, Paladyum	01/1989 - 07/2013	Gümüş, platin ve paladyum güvenli bir limandır.
Low vd. (2016)	Hedge, Safe-haven	Altın, Gümüş, Platin, Paladyum	04/08/2003 - 02/08/2013	Altın, gümüş, platin ve paladyum koruma aracı ve güvenli limandır.
Chkili (2016)	Hedge, Safe-haven	Altın	01/2000 - 07/2014	Altın koruma aracı ve güvenli bir limandır.
Shahzad vd. (2017)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	1989 - 2015	Altın güçlü bir koruma ve çeşitlendirme aracıdır.
Chen & Wang (2017)	Hedge, Safe-haven	Altın	31/10/2002 - 18/04/2017	Altının incelenen beş ayı piyasasından yalnızca ikisi için güvenli limandır.
Wen & Cheng (2018)	Safe-haven	Altın	03/01/2000 - 06/07/2016	Altının gelişmekte olan piyasalar için güvenli bir limandır.
Junttila vd. (2018)	Hedge, Safe-haven	Altın	1989 - 2016	Altın güvenli bir limandır.
He vd. (2018)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	01/04/1968 - 29/09/2017	Altının her zaman bir koruma ve çeşitlendirici aracıdır.
Deniz vd. (2018)	Diversifier, Safe-haven	Altın, Platin, Gümüş	1999 - 2018	Altının güvenli liman olduğu, platin ve gümüşün portföy çeşitlendirmesine fayda sağlayacağı tespit edilmiştir.
Tursoy & Faisal (2018)	Safe-haven	Altın	01/1986 - 11/2016	Altın güvenli bir limandır.
Šoja (2019)	Diversifier	Altın	01/2000 - 12/2017	Altın iyi bir çeşitlendirme aracıdır.
Umar vd. (2019)	Hedge	Altın, Gümüş, Bakır, Platin	14/12/2007 - 18/08/2018	Bakır en iyi koruma aracıdır.
Demiralay (2019)	Diversifier	Altın, Paladyum, Platin, Gümüş	10/01/1992 - 07/03/2014	Kıymetli metallerin çeşitlendirme faydalarını artırdığı ve en yüksek faydayı sunan kıymetli metal ise altındır.

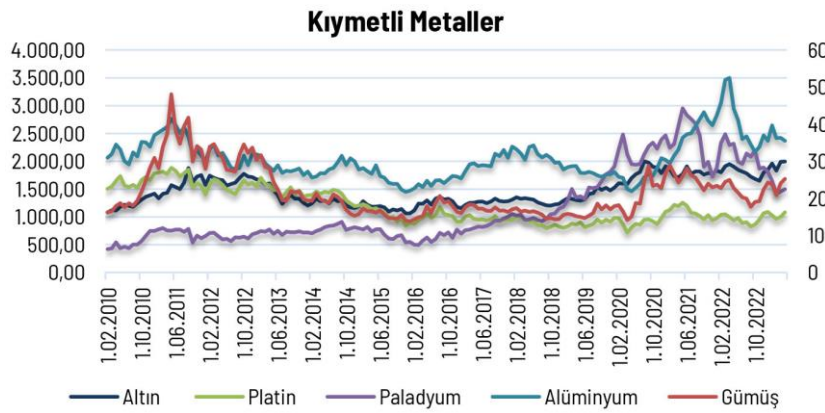
Ali vd. (2020)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın, Gümüş, Platin, Paladyum	2001 – 2018	Kıymetli metaller ve özellikle altın gelişmiş piyasalar için güvenli bir limandır.
Triki & Maatoug (2021)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	01/1985 – 12/2018	Altın iyi bir çeşitlendirme aracı ve güvenli bir limandır.
Talbi vd. (2021)	Hedge, Safe-haven	Altın, Gümüş, Platin	01/01/2001 – 18/12/2018	Altın, neredeyse tüm G7 borsalarında en güçlü koruma aracı ve güvenli limandır.
Drake (2021)	Safe-haven	Altın	02/01/1990 – 03/03 2021	Altın güvenli bir limandır.
Akhtaruzzaman vd. (2021)	Hedge, Diversifier, Safe-haven	Altın	02/01/2018 – 24/04/2020	Altın çeşitlendirme aracı ve güvenli bir limandır.
Gomes vd. (2022)	Hedge ve Safe-haven	Altın	2000 – 2020	Altının koruma aracı ve güvenli limandır.

Tablo 1 incelendiğinde birçok çalışmada kıymetli metal olarak altının değişken olarak tercih edildiği ve Hedge (koruma), Diversifier (çeşitlendirici), Safe-haven (güvenli liman) özelliklerinin araştırıldığı görülmektedir. Tablo 1’de özetlenen çalışmalara bakıldığında genel hâkim olan görüş, kıymetli metallerin özellikle altın başta olmak üzere iyi bir çeşitlendirici, koruma aracı ve güvenli bir liman olduğu yönündedir.

### Kapsam ve Veri Seti

Çalışmada, kıymetli metaller arasındaki eşbütünlük ilişkileri 01.02.2010 – 01.05.2023 dönemine ait aylık veriler kullanılarak Fourier Bootstrap ARDL Sınır Testi ve Fourier Bootstrap ADL Testi ile incelenmiştir. Kıymetli metallere ilişkin veriler www.investing.com adresinden 15.05.2023 tarihinde elde edilmiştir. Çalışma tarihleri belirlenirken çalışma kapsamına alınan kıymetli metallerin başlangıç durumları göz önüne alınmış ve bu bağlamda çalışma dönemi 01.02.2010 – 01.05.2023 olarak belirlenmiştir.

Şekil 1’de altın, gümüş, platin, paladyum ve alüminyum değişkenlerine ait zaman serisi grafikleri verilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin zaman serisi grafikleri

### Metodoloji ve Bulgular

Çalışmada, kıymetli metaller arasındaki ilişkileri ortaya koymak için küçük yapısal kırılmaları da dikkate alan fourier tabanlı testler tercih edilmiştir.

Literatürde (Zivot ve Andrews, 1992; Lee ve Strazicich 2003-2004; Carrion-i-Silvestre, 2009) yapısal kırılmaları dikkate alan birçok birim kök testi bulunmaktadır. Ancak hem yumuşak hem de sert geçişli yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier ADF birim kök testi bu özelliğiyle literatürdeki diğer birim kök testlerinden ayrılmaktadır. Fourier ADF birim kök testi, Enders ve Lee'nin (2012) çalışmasına dayalı olarak son şeklini almış ve literatüre kazandırılmıştır.

Fourier ADF birim kök testine ilişkin istatistikler aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$\Delta y_t = \alpha + y_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + y_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + y_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + y_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Denklem 1 ve denklem 2’de gösterilen T zaman trendini, y Fourier tahmin fonksiyonunu k ise uygun frekans değerini temsil etmektedir (Enders ve Lee, 2012). Fourier ADF birim kök testine ilişkin analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Fourier ADF birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Düzy	Birinci Fark
Altın	-3.24 (1)	-15.03 (1) ***
Gümüş	-3.84 (1)	-11.09 (3) ***
Platin	-5.21 (1)	-
Paladyum	-2.40 (1)	-11.94 (1) ***
Alüminyum	-2.34 (4)	-9.15 (4) ***

**Not:** Parantez içerisinde değerler Fourier sayılarını göstermektedir. \*\*\* %99, \*\* %95 güvenilirlik ile anlamlılığı ifade etmektedir. Kritik değerler Enders ve Lee'nin (2012) "A Unit Root Test Using a Fourier Series to Approximate Smooth Breaks" adlı makalesinden alınmıştır.

Tablo 2'den elde edilen Fourier ADF birim kök testi Sonuçlarına göre, altın, gümüş, paladyum ve alüminyum değişkenlerinin düzeyde durağanlaştıkları görülürken, platin değişkeninin ise fark alma işlemi sonrası durağanlaştığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, değişkenler arası eşbütünlüşme ilişkilerini ortaya koymak için Fourier Bootstrap ARDL sınır testi ve Fourier Bootstrap ADL testlerinden yararlanılmıştır.

Fourier Bootstrap ARDL sınır testi, çeşitli avantajlarıyla ön plana çıkmaktadır. Bu testte değişkenlerin aynı derecede durağan hale gelmelerine gerek yoktur. Daha açık bir ifadeyle, bağımlı değişkenin I(1) olması şartıyla açıklayıcı değişkenlerin durağanlaşma seviyesi önem arz etmez. Ayrıca FARDL testi küçük örneklerde de güvenilir ve tutarlı sonuçlar sunmaktadır.

FARDL testinde dört farklı sonuç ortaya çıkar. Bunlar (Yılancı ve Pata, 2020, s.32686);

1. Fa, Fb ve T istatistiklerinin tamamı anlamlı ise değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi vardır.
2. Fa, Fb ve T istatistikleri tamamı anlamlı değil ise değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi yoktur.
3. Fa ve Fb anlamlı ancak T anlamlı değil ise 1. Derece dejenere durum söz konusudur.
4. Fa ve T anlamlı ancak Fb anlamlı değil ise 2. Derece dejenere durum söz konusudur.

Durum 1 dışındaki tüm durumlar eşbütünlüşme olmadığını ima eder.

Fourier ARDL sınır testi istatistiklerini Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımına uyarlayarak aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$\Delta U_t = \delta_0 \psi_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \psi_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \delta_1 U_{t-1} \delta_2 G_{t-1} \sum_{i=1}^{p-1} \vartheta'_i \Delta U_{t-1} \sum_{i=1}^{p-1} \varrho'_i \Delta G_{t-1} \varepsilon_t \quad (3)$$

Denklem 3'te, lag sayısı  $p$  olarak ifade edilirken hata terimini ise  $\varepsilon_t$  olarak ifade edilmektedir. Son olarak birinci farkı ise  $\Delta$  simgesi temsil etmektedir. Fourier ARDL sınır testine ilişkin sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Fourier Bootstrap ARDL sınır testi sonuçları

	Test İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler		
		%10	%5	%1
<b>(Model 1)</b>	Fa 3,77	7,25	9,34	12,29
Altın - Platin (k=0,6)	T -2,26	-3,65	-4,06	-4,80
	Fb -1,55	-0,75	-0,25	0,47
<b>(Model 2)</b>	Fa 9,13	8,58	9,36	11,34
Gümüş - Platin (k=4,5)	T -3,70	-3,99	-4,18	-4,63
	Fb 0,58	3,80	4,07	4,59
<b>(Model 3)</b>	Fa 6,53	8,57	9,87	12,32
Platin - Paladyum (k=4,8)	T -3,58	-4,03	-4,36	-4,79
	Fb 1,66	3,23	3,58	4,22
<b>(Model 4)</b>	Fa 5,57	8,53	9,76	11,96
Platin - Alüminyum (k=4,8)	T -3,30	-3,99	-4,30	-4,73
	Fb 1,53	1,82	2,37	3,61

**Not:** Parantez içerisinde değerler gecikme sayılarını göstermektedir. \*\*\* %99, \*\* %95, \* %90 güvenilirlik ile anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'ten elde edilen Fourier ARDL sınır testi sonuçlarına göre, değişkenler arası kurulan modellerin tamamında herhangi bir eşbütünlüşme ilişkisine rastlanılmamıştır.

Çalışmada, Platin değişkeninin dâhil edilmediği modellerde ise Fourier ADL eşbütünlüşme testinden yararlanılmıştır. Fourier ADL testi, Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen fourier temelli testlerin temel özelliği olan sert yapısal kırılmaların yanı sıra yumuşak yapısal kırılmaları da modele dâhil etmiştir. Düşük frekanslı bileşenlerin modele dâhil edilmesi bu testi geleneksel yöntemlerden ayıran en temel özelliklerden biridir. Fourier ADL testine ilişkin denklem aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + a_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + a_3 \Delta y_{t-1} + a_4 \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_5 \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_6 \Delta y_{t-i} u_t \quad (4)$$

Denklem 4'te,  $a_1 \dots \dots a_6$  katsayıları,  $a_0$  sabit terimi, T toplam gözlem sayısını,  $u_t$  hata terimini ve son olarak k ise frekansı temsil eder. Fourier ADL analizi sonucunda bulunan t istatistik değeri, Banerjee vd. (2017)'nin kritik tablo değeri ile karşılaştırılır. T istatistiği kritik değerlerden yüksek ise değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğu söylenebilir. Aşağıda Fourier ADL sınır testine ilişkin sonuçlar verilmiştir.

**Tablo 4.** Fourier Bootstrap ADL sınır testi sonuçları

	Test İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler		
		%10	%5	%1
<b>(Model 5)</b> Altın - Gümüş (F=1)	-2,78	-4,24	-4,55	-5,17
<b>(Model 6)</b> Altın - Paladyum (F=1)	-2,37	-4,24	-4,55	-5,17
<b>(Model 7)</b> Altın - Alüminyum (F=4)	-2,32	-3,61	-3,96	-4,64
<b>(Model 8)</b> Gümüş - Paladyum (F=1)	-2,06	-4,24	-4,55	-5,17
<b>(Model 9)</b> Gümüş - Alüminyum (F=4)	-2,52	-3,61	-3,96	-4,64
<b>(Model 10)</b> Paladyum - Alüminyum (F=4)	-1,84	-3,61	-3,96	-4,64

**Not:** Parantez içerisinde değerler frekans sayılarını göstermektedir. \*\*\* %99, \*\* %95, \* %90 güvenilirlik ile anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4'ten elde edilen Fourier ADL testi sonuçlarına göre, değişkenler arası kurulan modellerin tamamında herhangi bir eşbütünlük ilişkisine rastlanılmamıştır.

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Potansiyel getirileri açısından günümüzde önemli bir yatırım aracına dönüşen emtialar, hisse senetleriyle aralarındaki düşük korelasyon nedeniyle portföy çeşitlendirmesi açısından ilgiyle araştırılmaktadır. Özellikle altın başta olmak üzere kıymetli metaller, birçok çalışmaya konu olurken, Baur ve Lucey (2010) tarafından tanımlanan koruma, çeşitlendirici, güvenli liman kavramları sonrasında literatürdeki çalışmalar bu yönde ilerlemiş ve kıymetli metallerle yapılan çalışmalara, bu kavramlar yön vermiştir.

Bu çalışmada, seçili kıymetli metallerden oluşturulacak bir portföyde, bu varlıkların muhtemel çeşitlendirme özellikleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Bu doğrultuda, kıymetli metaller arasındaki eşbütünlük ilişkileri 01.02.2010 - 01.05.2023 dönemi-ne ait aylık veriler kullanılarak Fourier Bootstrap ARDL Sınır Testi ve Fourier Bootstrap ADL Testi ile incelenmiştir.

Fourier Bootstrap ARDL Sınır Testi sonuçlarına göre, model 1 (altın-platin), model 2 (gümüş-platin), model 3 (platin-paladyum) ve model 4'te (platin-alüminyum) eşbütünlük ilişkisinin istatistik olarak yetersiz kaldığı görülmektedir.

Fourier Bootstrap ADL Testi sonuçlarına göre, model 5 (altın-gümüş), model 6 (altın-paladyum), model 7 (altın-alüminyum), model 8 (gümüş-paladyum), model 9 (gümüş-alüminyum) ve model 10'da (paladyum-alüminyum) eşbütünlük ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fourier Bootstrap ARDL sınır testinden ve Fourier Bootstrap ADL testinden elde edilen sonuçlara göre, kıymetli metallerden oluşturulan bir sepet ile portföy çeşitlendirilmesi yapılması mümkündür.

Çalışmada elde edilen sonuçların, yatırımcılara, yatırım danışmanlık firmalarına ve akademisyenler gibi farklı kesimlerden ilgililere portföy çeşitlendirilmesi noktasında fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda, kıymetli metal sepetinin genişletilmesi, uygun ekonometrik koşullar sağlanması halinde eşbütünlük katsayı tahminlerine bakılması literatüre katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., Lucey, B. M., & Sensoy, A. (2021). Is gold a hedge or a safe-haven asset in the COVID-19 crisis? *Economic Modelling*, 102, 105588. doi:10.1016/j.econmod.2021.105588
- Ali, S., Bouri, E., Czudaj, R. L., & Shahzad, S. J. H. (2020). Revisiting the valuable roles of commodities for international stock markets. *Resources Policy*, 66, 101603. doi:10.1016/j.resourpol.2020.101603
- Alqaralleh, H., & Canepa, A. (2022). The role of precious metals in portfolio diversification during the Covid19 pandemic: A wavelet-based quantile approach, 75. doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102532
- Arouri, M., Lahiani, A., & Nguyen, D. (2015). World gold prices and stock returns in China: insights for hedging and diversification strategies. *Economic Modelling*, 44, 273-282.
- Banerjee, S. and Chattopadhyaya, M.C. (2017) Adsorption Characteristics for the Removal of a Toxic Dye Tartazine from Aqueous Solutions by a Low Cost Agricultural By-Product. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S1629-S1638. https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.06.005

- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229. doi:10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886-1898. doi:10.1016/j.jbankfin.2009.12.00
- Bredin, D., Conlon, T., & Poti, V. (2015). Does gold glitter in the long-run? Gold as a hedge and safe haven across time and investment horizon. *International Review of Financial Analysis*, 41, 320-328.
- Carrion-I-Silvestre, J. L., Kim, D Ve Perron, P., (2009), "GIs-Based Unit Root Tests With Multiple Structural Breaks Under Both The Null And The Alternative Hypotheses", *Econometric Theory*, S. 25, Ss. 1754-1792.
- Chen, K., & Wang, M. (2017). Does Gold Act as a Hedge and a Safe Haven for China's Stock Market? *International Journal of Financial Studies*, 5(3), 18.
- Chkili, W. (2016). Dynamic correlations and hedging effectiveness between gold and stock markets: evidence for BRICS countries. *Research in International Business and Finance*, 38, 22-34.
- Choudhry, T., Hassan, S. S., & Shabi, S. (2015). Relationship between gold and stock markets during the global financial crisis: Evidence from nonlinear causality tests. *International Review of Financial Analysis*, 41, 247-256. doi:10.1016/j.irfa.2015.03.011
- Chua, J. H., Sick, G., & Woodward, R. S. (1990). Diversifying with Gold Stocks. *Financial Analysts Journal*, 46(4), 76-79. <http://www.jstor.org/stable/4479351>
- Ciner, C., Gurdgiev, C., & Lucey, B. (2013). Hedges and safe havens: An examination of stocks, bonds, gold, oil and exchange rates. *International Review of Financial Analysis*, 29, 202-211.
- Climent, F., & Meneu, V. (2003). Has 1997 Asian crisis increased information flows between international markets? *International Review of Economics & Finance* 12, 111-143.
- Conover, C. M., Jensen, G. R., Johnson, R. R., & Mercer, J. M. (2009). Can Precious Metals Make Your Portfolio Shine? *The Journal of Investing*, 18(1), 75-86. doi:10.3905/joi.2009.18.1.075
- Daskalaki, C., & Skiadopoulos, G. (2011). Should investors include commodities in their portfolios after all? New evidence. *Journal of Banking & Finance*, 35(10), 2606-2626. doi:10.1016/j.jbankfin.2011.02.02
- Demiralay, S., Bayraci, S. & Gaye Gencer, H. (2019). Time-varying diversification benefits of commodity futures. *Empir Econ* 56, 1823-1853. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1450-7>
- Deniz, D., Sakarya, Ş. & Okuyan, H. A. (2018). Kıymetli Madenlerin Portföy Çeşitlendirmesine Katkısı: BİST Uygulaması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 366-382. DOI: 10.30798/makuiibf.416028
- Drake, P. P. (2021). The gold-stock market relationship during COVID-19. *Finance Research Letters*, 102111. doi:10.1016/j.frl.2021.102111
- Enders, W. & Lee, J., (2012). *The flexible Fourier form and Dickey-Fuller type unit root tests*, *Economics Letters*, 117, 196-199.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Flavin, T., Morley, C., & Panopoulou, E. (2014). Identifying safe haven assets for equity investors through an analysis of the stability of shock transmission. *Journal of International Money and Finance*, 33, 137-154.
- Gomes, M., Le Thi Ngoc, M. & Williams-Rambaud, B. (2022). Gold in A Portfolio: Why, When, and Where?. *The Journal of Investing*, 32(4), DOI:10.3905/joi.2022.1.246.
- Grubel, H. G. (1968). Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows. *The American Economic Review*, 58(5), 1299-1314. <http://www.jstor.org/stable/1814029>
- He, Z., O'Connor, F., & Thijssen, J. (2018). Is gold a Sometime Safe Haven or an Always Hedge for equity investors? A Markov-Switching CAPM approach for US and UK stock indices. *International Review of Financial Analysis*, 60, 30-37. doi:10.1016/j.irfa.2018.08.010
- Hillier, D. Draper, P., & Robert Faff. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 98-106. <http://www.jstor.org/stable/4480746>
- Hood, M., & Malik, F. (2013). Is gold the best hedge and a safe haven under changing stock market volatility? *Review of Financial Economics*, 22, 47-52.
- Ibrahim, M., & Baharom, A. (2011). The role of gold in financial investment: a Malaysian perspective. *Economic computation and economic cybernetics studies and research*, 45 (4), 227-238.
- Jaffe, J. F. (1989). Gold and Gold Stocks as Investments for Institutional Portfolios. *Financial Analysts Journal*, 45(2), 53-59. <http://www.jstor.org/stable/4479205>
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>

- Junttila, J., Pesonen, J., & Raatikainen, J. (2018). Commodity market based hedging against stock market risk in times of financial crisis: The case of crude oil and gold. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. doi:10.1016/j.intfin.2018.01.002
- Lee, J., & Strazichic, M. C. (2003). *Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks*, *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Lessard, D. R. (1973). International Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis For A Group Of Latin American Countries. *The Journal of Finance*, 28(3), 619-633. doi:10.1111/j.1540-6261.1973.tb01384.x 10.1111/j.1540-6261.1973.tb01384.x
- Levy, H., & Sarnat, M. (1970). International Diversification of Investment Portfolios. *The American Economic Review*, 60(4), 668-675. <http://www.jstor.org/stable/1818410>
- Low, R. K., Yao, Y., & Faff, R. (2016). Diamonds vs. precious metals: What shines brightest in your investment portfolio? *International Review of Financial Analysis*, 43, 1-14.
- Lucey, B. M. & Tully, E. (2003). International Portfolio Formation, Skewness and the Role of Gold. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=452482> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.452482>
- Lucey, B., & Li, S. (2015). What precious metals act as safe havens, and when? Some US evidence. *Applied Economics Letters*, 22 (1), 35-45.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Markwat, T., Kole, E., & Van Dijk, D. (2009). Contagion as a domino effect in global stock markets. *Journal of Banking & Finance* 33, 1996-2012.
- Michaud, R., Michaud, R. & Pulvermacher, K. (2006). Gold as a Strategic Asset, World Gold Council.
- Pata, U. K. & Yilanci, V. (2020). Financial development, globalization and ecological footprint in G7: Further evidence from threshold cointegration and fractional frequency causality tests. *Environmental and Ecological Statistics*, 27, 803-825. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00467-z>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Economics*, 16(3), 289-326.
- Sensoy, A. (2013). Dynamic relationship between precious metals. *Resources Policy*, 38(4), 504-511. doi:10.1016/j.resourpol.2013.08.0
- Shahzad, S. J. H., Raza, N., Shahbaz, M., & Ali, A. (2017). Dependence of stock markets with gold and bonds under bullish and bearish market states. *Resources Policy*, 52, 308-319. doi:10.1016/j.resourpol.2017.04.0
- Sherman, E. J. (1982). Gold. *The Journal of Portfolio Management*, 8(3), 21-27. doi:10.3905/jpm.1982.408850
- Šoja, T. (2019). Gold in investment portfolio from perspective of European investor. *The European Journal of Applied Economics*, 16(1), 41-58.
- Solnik, B. H. (1974). An equilibrium model of the international capital market. *Journal of Economic Theory*, 8(4), 500-524. doi:10.1016/0022-0531(74)90024-6
- Syllignakis, M.N., & Kouretas, G.P., 2011. Dynamic correlation analysis of financial contagion: evidence from the central and eastern european markets. *International Review of Economics & Finance* 20, 717-732.
- Talbi, M., Bedoui, R., de Peretti, C., & Belkacem, L. (2021). Is the role of precious metals as precious as they are? A vine copula and BiVaR approaches. *Resources Policy*, 73, 102140. doi:10.1016/j.resourpol.2021.1021
- Triki, M. B., & Ben Maatoug, A. (2021). The GOLD market as a safe haven against the stock market uncertainty: Evidence from geopolitical risk. *Resources Policy*, 101872. doi:10.1016/j.resourpol.2020.1018
- Tuna, G. (2019). Interaction between precious metals price and Islamic stock markets, *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 12 (1),96-114. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-06-2017-0143>
- Tursoy, T., & Faisal, F. (2018). The impact of gold and crude oil prices on stock market in Turkey: Empirical evidences from ARDL bounds test and combined cointegration. *Resources Policy*, 55, 49-54. doi:10.1016/j.resourpol.2017.10.014
- Umar, Z., Hussain Shahzad, S. J., & Kenourgios, D. (2019). Hedging U.S. metals & mining Industry's credit risk with industrial and precious metals. *Resources Policy*, 63, 101472. doi:10.1016/j.resourpol.2019.101472
- Wen, X., & Cheng, H. (2018). Which is the safe haven for emerging stock markets, gold or the US dollar? *Emerging Markets Review*, 35, 69-90.
- Zivot E. & Andrews D.W.K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.



# Kripto Para Piyasası ve Twitter Etkinliği İlişkisi: Pandemi Dönemi Üzerine Bir İnceleme

## The Relationship Between the Cryptocurrency Market and Twitter Activity: An Analysis on The Covid-19 Pandemic

### Oğuz Saygın

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, osaygin@nevsehir.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0272-5553

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı pandemi döneminde 3 temel kripto paranın (Bitcoin, Ethereum ve Ripple) işlem hacimleri ile bu paralara ilişkin Twitter etkinliği arasında bir ilişkisi olup olmadığını ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizde bağımlı değişken kripto paraların işlem hacmi, bağımsız değişken olarak kripto paraların Twitter etkinliği ve kontrol değişkeni olarak da kripto paraların gün sonu kapanış fiyat verileri kullanılmıştır. Çalışmada pandemi dönemi olarak değerlendirilen 12.03.2020 ile 30.06.2021 tarihleri arası günlük bazda ulaşılabilen veriler ile analiz gerçekleştirilmiştir. Twitter etkinliğinin ölçümü için #Bitcoin (#BTC), #Ethereum (#ETH) ve #Ripple (#XRP) başlık etiketleri (Hashtag) ile atılan tweet sayıları ve kripto paraların işlem hacmi ile kapanış fiyatları dikkate alınarak regresyon analizine tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda, Twitter etkinliği ile Bitcoin ve Ripple kripto paraların işlem hacimleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, modellere kontrol değişkeni olarak dâhil edilen kripto para fiyat değişkeninin sadece Ethereum işlem hacmi üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilirken; Bitcoin ve Ripple fiyatlarının işlem hacmi üzerinde benzer bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan, bu sürece pandemi döneminin bir etkisi olduğu ve bu dönemde yatırımcıların kripto paralara olan ilginin arttığı çalışma sonucunda ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kripto Para, Twitter Etkinliği, Covid-19

### ABSTRACT

The aim of this study is to reveal whether there is a relationship between transactions of 3 main cryptocurrencies (Bitcoin, Ethereum and Ripple) and their Twitter activity during the pandemic period. In the analysis conducted within the scope of the study, transactions of cryptocurrencies was used as the dependent variable, Twitter activity of cryptocurrencies as the independent variable, and end-of-day closing price data of cryptocurrencies as the control variable. In the study, the analysis was performed with the data available on a daily basis between 12.03.2020 and 30.06.2021, which is considered as the pandemic period. To measure Twitter activity, the number of tweets with the hashtags #Bitcoin (#BTC), #Ethereum (#ETH) and #Ripple (#XRP) and transactions and closing prices of cryptocurrencies were subjected to multiple regression analysis. As a result of the study, it was found that there is a positive, statistically significant relationship between Twitter activity and transactions of Bitcoin and Ripple cryptocurrencies. In addition, while the cryptocurrency price variable, which was included in the models as a control variable, had a significant effect only on Ethereum transaction volume; It has been concluded that Bitcoin and Ripple prices do not have a similar effect on transactions. On the other hand, it was concluded from the study that investors' interest in cryptocurrencies increased during this period.

**Keywords:** Cryptocurrency, Twitter Activity, Covid-19

### GİRİŞ

Veri, bilgi, bilginin akış ve paylaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olan bilgi devriminin, yeni ekonomilerin gelişmesine olanak sağladığı, sanal ağların hızla gelişmesiyle birlikte içerik tüketiminin köklü bir değişime uğradığı görülmektedir. Sosyal medya platformlarındaki milyonlarca kullanıcının etkileşiminde, üretilen büyük hacimdeki verilerin ve bilginin hızlı yayılması ve kolaylıkla ulaşılması belirgin bir örnek olarak gösterilebilmektedir. Bilgi devrimi ile değişen ve gelişen sanal ağ verileri incelendiğinde, küresel internet kullanıcılarının 2022 yılında 4,95 milyar yükselerek büyük bir artış göstermiş olduğu belirlenmiştir. Bu oran Dünya nüfusu bazında değerlendirildiğinde ise toplam nüfusun %62,5'ini oluşturmaktadır. Yine aynı yıl verileri incelendiğinde ise Dünya çapında 4,62 milyar sosyal medya kullanıcısı olduğu, bu rakamın dünya nüfusunun %54,8'ine denk geldiği belirtilmektedir. 2012'de belirlenen 1,48 milyar olan sosyal medya kullanıcısı, son on yılda 3,1 kat artarak gözle görülür bir büyüme kaydetmiştir. Sosyal medya kullanımında gerçekleşen bu artış internet kullanıcılarından bile daha hızlı büyüme kaydettiği görülmektedir (We Are Social Global

Dijital, 2022). Teknolojik gelişmeler paralelinde artan sosyal medya platformları verinin elde edildiği kaynakları yanı sıra birçok alanda oldukça etkili olmuştur. Bu yeniliklerden biri finans alanında kendini göstererek, yatırım araçlarından piyasaya kadar birçok konuda ve en önemlisi yatırımcıların finansal kararlarında etkili olmaktadır. Çeşitli sorunlara ve ihtiyaçlara fayda sağlayan ya-pay zekâ yöntemleri, ekonomi/finans alanında da başvurulan yöntemler arasında yer almıştır. Bu büyük değişim ile bilgilerin halka arzı değişiklik göstererek gazetelerden, sosyal medya platformları, arama motorları gibi birçok alanda bilgiler yayılmayı ve etki-lemeyi sürdürmüştür (Çağlar & Yavuz, 2021:70).

Finans alanındaki bu etkileşim ve yenilik, paranın merkezîyetçi yapısına karşılık içeriğinde kriptografiyi içeren bir yatırım aracı olarak lanse edilen, merkezîyetçilikten uzak kripto paralar ortaya çıkmıştır. FinTech'in sekteye uğrattığı güven ortamının ye-niden sağlanmasıyla birlikte, ekonominin temel dinamiklerini değiştirebilecek potansiyele sahip olan Bitcoin, daha fazla ilgi gör-meye başlamıştır. Artık yatırım aracı olarak tercih edilen Bitcoin piyasa değeri ve riskli getirisi ile herkesin ilgi odağı olmaya de-vam etmektedir. Küresel ilginin arttığı Kripto paraların ülkemizdeki konumu incelendiğinde, 2023 We Are Social Houtsidera rapo-runda Kripto para sahipliğinde, nüfusa oranla ilk sırada Türkiye yer almakta ve Türkiye'de nüfusun %27,1'inin kripto paraya sahip olduğu bildirilmektedir. Ülkemiz nüfusa oranla en fazla kripto paraya sahip olmasına rağmen, kripto para harcamasında geride yer almaktadır. Çünkü bireylerin büyük bir çoğunluğu Kripto parayı uzun vadeli bir yatırım aracı olarak ellerinde bulundurmaya ter-cih etmektedirler.

Sosyal medya madenciliğinin temeli veri madenciliğinin temelini dayanmakta, veriler sosyal medya üzerinde uygulanmaya başlandığında böyle bir yenilik oluşturmaktadır. Sosyal medya madenciliğinde çalışmalar ilerletilirken öncelikle veriler toplanır, düzenlenir ardından analiz yapılarak anlamlı sonuçlar elde etmek hedeflenir. Büyük verilere sahip en sık kullanılan sosyal medya platformlarının başında, Facebook, Google+ ve Twitter gelmektedir (Köksal vd., 2021:285). Sosyal medya platformlarının başında gelen Twitter, Mart 2006'da oluşturulup Temmuz 2006'da kullanıma açılan ve Jack Dorsey, Noah Glass, Biz Stone, ve Evan Wil-liams tarafından geliştirildiği belirtilmektedir. Twitter, tweet olarak adlandırılan herhangi bir konuda dair düşüncelerini paylaşa-bildikleri yayımladığı ve birbirleriyle etkileşimde bulunduğu Amerikan bir mikroblog ve sosyal ağ hizmetidir. Sosyal ağlardaki lider-liğin finansal piyasalar ve (bireysel) yatırımcıların karar verme davranışları üzerindeki etkisini açıkça gösteren duruma en belirgin örneklerden biri; Twitter'ı yakın tarihte satın alan Elon Musk, "29 Ocak 2021'de, o zamanlar dünyanın en zengin insanı olma statü-süne de sahip olmasının da etkisiyle, beklenmedik bir şekilde biyografiyi değiştirmesidir. Twitter hesabından #bitcoin etiketli bir tweet paylaşmış ve Bitcoin'in fiyatı birkaç saat içinde yaklaşık 32.000 dolardan 38.000 doların üzerine çıkarak varlığın piyasa de-ğeri 111 milyar dolar artış göstermiştir. (Ante L., 2023:15)

Kripto para birimlerinin günlük hayata girmesi ile sosyal medyada çok konuşulmaya başlanmış, özellikle Twitter'da nere-deyse her gün hashtag olarak trendlere girdiği belirtilmektedir. Yatırımcılar, sosyal medya platformlarında yer alan verileri ve bil-gileri anlamlı şekilde kullanmaya çalışarak yatırımlarına yön vermeye amaçlamaktadırlar. Bu hususta Twitter, kripto para ile bü-tünleşen, bilgi paylaşımında ve kullanımında önde gelen bir platform haline gelmektedir. Twitter'da Kripto para ile ilgili birçok eti-ket açılmakta ve bu sayede bilgi paylaşımı, fikir ve görüş paylaşımı yapılmaktadır (Torun ve Şengül., 2022:60). Bu bilgi paylaşımları kripto paraların volatilitesine etki etmekte ve yatırımcıları da yönlendirmektedir.

Kripto para hakkında bilgi sahibi olan bir yatırımcının, kripto para birimleri ile ilgili haberlere yaptıkları yorumlar ya da Twit-ter'daki tweetler aracılığıyla gelecek kripto para fiyatları üzerinde tahminde buldukları için Google Trends gibi Twitter da ilgili bilgileri tercih etmesinin nedenidir (Li vd., 2021:750). Twitter kripto para ekosisteminde önem arz eden bir iletişim kanalı olarak varlığını sürdürmektedir. Sosyal medyadan elde edilen veriler, özellikle Twitter ve Google Trends verileri kripto para birimindeki volatilitayı tahmin etmede iyi bir göstergeye sahiptir.

Çalışmamızın veri kaynağını oluşturan Twitter kullanım oranları incelendiğinde; Sosyal medya kullanımı en popüler çevrimiçi etkinliklerden biridir. 2021 yılında, dünya çapında 4,26 milyardan fazla sosyal medya kullanıcısı bulunmakta ve bu sayının 2027'de neredeyse altı milyara çıkması beklenmektedir. Twitter kullanıcı sayısında zirvede olan Amerika Birleşik Devletleri'nde 2022 itibarıyla Twitter kullanıcı sayısı 76,9 milyona ulaşmış ve Twitter kullanımında en yüksek ülkeler arasında Japonya 58 milyon kullanıcı sayısı ile ikinci, Hindistan ise 23,6 milyon kullanıcı sayısı ile üçüncü konumdadır. 2021 yılının ikinci çeyreği sonu itibarıyla Twitter'ın küresel ölçekte 206 milyon aktif kullanıcısı bulunmaktadır (Statista,2023). Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi sosyal medya verile-ri, Twitter verileri kripto para fiyat hareketlerini tahmin etmede öncü bir gösterge olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, 3 temel kripto paranın (Bitcoin, Ethereum ve Ripple) işlem hacimleri ile bu paralara ilişkin Twitter etkinliği arasında bir ilişkisi olup olmadığı pandemi dönemi sürecinde incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, çalışmanın ikinci bölümünde konuyu ele alan literatüre değinilecektir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntem, veri seti ve model hakkında bilgi verilerek elde edilen bul-gulara değinilmiştir. Son bölümde ise bulgular yorumlanarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

## Literatür

Kripto para fiyatları ve sosyal medya etkisi üzerine literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde Twitter ile Covid-19 kapsamında çalışmaların farklılık gösterdiği, ülkemizde oldukça sınırlı sayıda çalışma olmasının yanında uluslararası literatürde çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Ülkemizde yapılmış olan çalışmalarda Twitter ve Google Trends'in Kripto Para fiyatları ile ilişkisine bakan çalışmalardan biri, Samirkas (2020) çalışması olup, çalışmada Bitcoin'in popülaritesinin mi Bitcoin fiyatlarını etkilediği yoksa Bitcoin fiyatlarının mı bu ürünün popülaritesini arttırdığını Google Trends verileri kullanarak tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma Nisan 2013-Mart 2020 dönemlerin verileri kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, yöntem olarak VAR modeline dayanan Toda-Yamamoto (1995) testi kullanılmış ve Bitcoin Fiyatları ile Google Aramaları arasında tek taraflı bir nedensellik ilişkisi olduğu ve bu ilişkinin yönünün Bitcoin Fiyatlarından Google Aramalarına doğru olduğu belirlenmiştir.

Başka bir çalışmada Çılgın vd. (2020) sosyal medyanın Bitcoin fiyatı üzerindeki etkisini, özellikle Twitter platformundan elde edilen tweet verileri temelinde, analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın veri setinde 06.10.2018-19.05.2019 dönemleri arasında Twitter kullanıcıları tarafından atılan tweetler kullanılmış olup, metin sınıflandırmada sıklıkla kullanılan Naive Bayes, Destek Vektör Makineleri, Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağları yöntemleri ile analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgularla, 0,681 korelasyon katsayısı ile pozitif yönde orta üstü kuvvetli ilişki bulunmuştur. Twitter bazlı bir diğer çalışma olan Köksal (2021) çalışmasında, Twitter kullanıcılarının finans sektörü konularından biri olan Bitcoin ile ilgili yorumları derleyerek bir duygu analizi çalışması yapmışlardır. Çalışma 2019 yılının Aralık, 2020 yılının Şubat ve Mart aylarını kapsayan veriler ile, Duygu analizi aşamasında NB ve LR olmak üzere iki makine öğrenmesi metodu Bitcoin tahminlemesi aşamasında DR ve RFR yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. NB uygulaması sonucunda tweetlerin duygularının tahmin etmedeki başarı oranı %72,19 olmuşken LR uygulaması sonucu bu oran %75,53 olmuştur. Uygulanan yöntemler sonucu atılan tweetlerin duygusu ile Bitcoin değeri arasında bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gazel (2021), son yıllarda popüler yatırım araçları haline gelen kripto paraların volatilité düzeylerine, Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi'nin nasıl etki ettiğini araştırmıştır. Çalışma Piyasa değeri en yüksek, Binance, Bitcoin, Cardano, Ethereum, Ripple ve Tether kripto paralar 18/01/2018- 11/07/2021 dönemi için günlük verilerle gerçekleştirilmiştir. ARCH-GARCH ailesi modelleri kullanılan bu çalışmada sosyal medya platformu olan Twitter'da yer alan belirsizlik ve ekonomi içerikli tweetlerin kripto varlıkların volatilitésini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sosyal medya etkisinde Covid -19 pandemi sürecini dikkate alan çalışmalar incelendiğinde, Erdinç ve Bursa (2021), Twitter kullanıcılarının Ripple hakkında paylaştıkları Türkçe tweetler (40959 tweet) ile Ripple'in gün sonu fiyatı arasındaki nedensellik, Covid-19 pandemi döneminde duygu analizi ve nedensellik testiyle incelenmiştir. 11 Mart 2020 ile 29 Nisan 2021 dönemini kapsayan bu çalışmada, #xrp etiketi ile paylaşılan Türkçe tweetlerin, Ripple'in fiyatları üzerinde etkisi olduğu istatistiksel olarak ortaya konmuş; ancak fiyatların Türkçe Twitter yorumlarını etkilediğine dair yeterli sonuca ulaşamamıştır.

Bir diğer çalışmada ise Torun ve Şengül (2022), Twitter'da kripto para etiketi ile atılan tweetlerin kripto para ile ilgili yazımlarını ortaya çıkarmaya ve kripto para ile ilgili gerçek verilerle kişilerin duygularını tespit etmeyi amaçlamışlardır. 21 gün boyunca Twitter'dan "#kriptopara" etiketi ile gönderilen 41949 Türkçe tweet toplanmış, analiz Açık kaynak kodlu R programla dili ve Duygu Analizi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucuna göre, tweetlerin polarite puanı 0,003639 olarak hesaplanmış, duygu ağırlıkları pozitif yönde belirlenmiş ve en sık kullanılan beş kelime: Bitcoin, Resistance, Mana, Metaverse ve Altcoin olmuştur.

Google Trends ve Twitter'ın Kripto para fiyatlarının volatilitésine etkisi konusunda literatürde yer alan uluslararası çalışmalar incelendiğinde, Bleher ve Dimpfl (2019) Google'ın arama hacmi endekslerinin (SVI'lar) kripto para birimi piyasalarının getirileri ve oynaklığı için bir öngörücü olarak hizmet edemeyeceğini incelemişlerdir. Granger nedensellik testleri kullanılan bu çalışmada Ekim 12 itibarıyla oluşturulan veri seti sonuçlarında Google'ın arama hacmi endekslerinin dahil edilmesinin kripto para birimi oynaklığını tahmin etmeye yardımcı olabileceği, ancak getirileri tahmin etmeye yardımcı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Philippas vd. (2019) Bitcoin fiyatlarının Twitter ve Google Trends'ten türetilen bilgilendirici sinyallere atfedilen sıçramalarla davranıp davranmadığını difüzyon modeli ile incelemişlerdir. 1 Ocak 2016- 28 Mayıs 2018 dönem aralığı kapsayan çalışmada Bitcoin fiyatlarının kısmen sosyal ağlardaki medya ilgisindeki bir ivme tarafından yönlendirildiğini ve bilgi talebi için duygusal bir iştahı haklı çıkardığını göstermektedir. Kraaijeveld ve Smedt (2020) 9 büyük kripto para birimi için 4 Haziran 2018 ile 4 Ağustos 2018 dönemlerindeki günlük ve saatlik Twitter duyarlılıklarını Granger- Nedensellik Testleri- Zaman serisi analizi Duygu analizi ile incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda Twitter duyarlılığının BTC, BCH, LTC'nin getirilerini tahmin etmeye yardımcı olduğunu gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bir diğer bulgu ise Tweet hacmi yalnızca LTC ve XRP'nin fiyat getirileri için tahmin gücüne sahip olduğudur. Sabah (2020), Yeni bir veri kümesi kullanma kripto para birimi Kripto para birimlerini ödeme şekli olarak kabul eden iş mekanlarını kabul ederek, yeni kripto kabul mekanları ile kripto volatilitésini arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. 9 Şubat 2014'te başlar ve 31 Aralık 2018 dönemlerini kapsayan dönemde analiz, Granger-nedensellik, VAR tahmini ve yarı-doğal bir deney, Regresyon Analizi yöntemleri kullanarak yapılmıştır. Çalışma bulgularında yeni mekanların sayısının yatırımcı dikkati için bir vekil

olduğunu, yeni mekanların sayısının kripto volatilitesinin önemli bir itici gücü olduğu sonuçları yer almaktadır. Ayrıca, Avrupa, Kuzey Amerika ve Okyanusya'daki mekanların yanı sıra iş türlerini açıklamayan mekanlar kripto volatilitesini artırdığı Granger nedensellik, VAR tahmini ve yarı-doğal bir deney bulgularının doğruluğunu desteklemektedir.

Twitter verileri üzerine yapılan çalışmalardan Wolk (2020) çalışmasında, birincil kripto para birimlerinin kısa vadeli fiyatlarını tahmin etmek için Twitter ve Google Trendler'i Regresyon Modeli ile incelemiştir. Analizde Kripto para birimi fiyat dalgalanmalarının büyük ölçüde sosyal medya duyarlılığına ve Google Trendler gibi web araması analiz araçlarına bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir çalışma olan Li vd. (2021) çalışmalarında Kripto para birimi getirileri ile yatırımcı dikkati arasındaki çift yönlü nedensellikleri ve eşlik eden frekansları araştırıp, kripto para birimi duyarlılığını Twitter tweet'leriyle ve Google aramalarının yoğunluğunun yanı sıra Twitter ve Google kombinasyonlarıyla karşılaştırılmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda 15.07.2019-31.05.2020 dönemleri arasında kripto para birimlerinin büyük çoğunluğu için çift yönlü Granger nedenselliğinin üstünlüğünü göstermektedir ve Twitter'ın kripto para birimleri üzerindeki etkisi daha kısa vadeli. Beklentilerle tutarlı olarak, yatırımcı dikkatine sahip kripto para birimlerinin çift yönlü nedenselliklerinin ve yayılmalarının, yalnızca bu biçimlerden herhangi birinden ziyade, sosyal medya (Twitter) ve arama motoru yoğunluğunun (Google) kombinasyonları olan yatırımcı dikkatinin vekilleri için önemli ölçüde daha belirgin olduğunu tespit etmişlerdir.

Poongodi (2021), sosyal medya iletişim verilerine ilişkin küresel kripto para birimi fiyat hareketi eğilimlerini araştırmayı amaçlamaktadır. 23 Nisan 2011 -05 Mayıs 2018 dönem aralığı kapsayan bu çalışmada LDA Modeli kullanılmış olup, eldeki kripto para birimiyle ilgili sosyal medya verileri göz önüne alındığında, küresel kripto para birimi trend tahmininin mümkün olduğunu ve Küresel kripto para fiyatlarını tahmin etmek için sosyal medya verilerini kullanma görünümü oldukça olumlu görüldüğü belirtilmiştir. Béjaoui vd. (2021), Umar vd. (2021), Kyriazis vd. (2022) çalışmalarında COVID-19 dönemini kullanarak sosyal medya ile Covid-19 döneminin Bitcoin bazlı dinamik etkileşimi, volatiliteleri ve etkilerini incelemiştir. Umar vd. (2021) COVID-19 haberlerinin önde gelen kripto para birimleri ve itibari para birimlerinin getirisi ve volatiliteleri arasındaki ilişkiyi Zaman Değişen Parametre-VAR yaklaşımı ile analizini yapmıştır. 1 Ocak 2020 ile 31 Aralık 2020 dönemlerini kapsayan çalışma sonucunda, Kripto para birimleri net şok vericiler olduğu fiyat para birimleri ise net alıcılar olduğu belirtilmiş, Kriptoların ve fiyat para birimlerinin bağlantılılık ölçümleri arasındaki en önemli farklar, COVID-19 dalgalarına odaklanmakta olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Béjaoui vd. (2021) çalışmalarında, Bitcoin, sosyal medya ve Covid-19 sağlık krizi arasındaki dinamik etkileşimi 31/12/2019-30/10/2020 dönemleri aralığında analiz etmeyi amaçlamışlardır. Kesirli otoregresif vektör modeli, kesirli hata düzeltme modeli ve dürtü yanıtı fonksiyonları kullanılarak yapılan çalışmada sonuçlar, Bitcoin fiyatı, sosyal medya metrikleri (Tweetler ve Google Trendler) ve Covid-19 pandemisinin yoğunluğu arasındaki bağlantının kısa ve uzun vadeli kanıtlarını açıkça göstermektedir. Ayrıca, Covid-19 pandemisi kısa ve uzun vadede sosyal medya metriklerini etkilememektedir. Öte yandan Covid-19 salgını sosyal medya metriklerini olumlu yönde etkilediği, Covid-19 salgını, Bitcoin gibi dijital para birimlerine yatırım yapmayı teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, Covid-19 sağlık krizi sosyal medya ağlarını ve Bitcoin fiyatlarını önemli ölçüde etkiliyor. Covid-19 kapsamında güncel olan çalışmalardan biri olan Kyriazis vd. (2022), COVID-19 salgını sırasında Twitter tabanlı duyarlılığın çeşitli ölçümlerinin kripto para birimleri üzerindeki etkilerini Granger nedensellik testleri ile araştırmayı amaçlamışlardır. 19 Ocak 2019 -25 Temmuz 2021 dönemini kapsayan bu çalışma sonucunda, Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash ve Litecoin'in, seçilen Twitter kaynaklı ekonomik belirsizlik endeksleri tarafından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde doğrusal olmayan bir şekilde etkilendiğini göstermektedir.

### **Blockchain Teknolojisi ve Kripto Para**

Kripto paraların en yaygın örneği olan Bitcoin, 2009 yılında Satoshi Nakamoto isimli kişi/kişiler tarafından geliştirildiği günden bu yana önemli değişimler geçirmiş ve alt coin adı verilen diğer kripto para birimleri ortaya çıkmıştır. Kripto para kavramı, blokzinciri (blockchain) teknolojisine dayanmaktadır. Blokzinciri, kripto paralarla ilgili her türlü işlemin kaydedildiği ve dağıtık bir şekilde saklandığı bir veri yapısıdır. Kripto para birimleri üretimi "Madenci (Miner)" olarak adlandırılan kişiler tarafından gerçekleştirilmektedir (Atik, 2015: 249). Kripto para birimlerinin çoğu Bitcoin'in temel alındığı açık kaynaklı yazılımlardan türetilmiştir (Hilman ve Rauchs, 2017: 15). Kripto para birimleri, gerçek ve tüzel kişilere fiziki para birimleriyle yapabildikleri finansal işlemlerin tümünü gerçekleştirme, çeşitli harcama işlemleri yapma veya reel para olarak kullanma imkânı sunmaktadır.

Kripto para birimleri, blockchain teknolojisi adı verilen, güven unsurunu dijital ortama taşıyan, merkeziyetsiz ve kriptografik bir teknolojiye dayanan dijital ödeme araçlarıdır. Blockchain teknolojisinin finansal kurumlar için sunduğu potansiyel değer, bu teknolojinin yapısından kaynaklanmaktadır. Temel avantajı: Blockchain, mevcut merkezi teknolojik altyapının dışında gerçekleşen işlemleri kaydeden merkeziyetsiz bir kayıt sistemi olmasıdır. Birden fazla taraf arasındaki her işlemin paylaşılan ve kalıcı bir kaydını tutarak, Blockchain, doğruluğu ve güvenilirliği sorgulanamayan sürekli büyüyen bir işlem geçmişi oluşturmaktadır. Bir başka temel avantaj ise, Blockchain'in verimliliği artırma potansiyelidir. Finansal kurumlar, uzlaşma ve takas süreçlerinde çok taraflı

mutabakatları kolaylaştırmak için bu teknolojiyi kullanarak, daha az maliyet ve daha az hata ile karşılaşabilirler. (Morgan Stanley, 2023). Blockchain projelerinin önemli bir belgesi olan White Paper, aslında birçok sektörde uzun süredir kullanılan bir dokümandır. Kısaca ürün veya hizmet hakkında ayrıntılı bir bilgi sunan White Paper, proje veya ürün ile ilgili derinlemesine bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Bu belgenin temel amacı, yeni bir cihazın içinde yer alan kullanım kılavuzu işlevi görmek ve okuyucuya konuyla ilgili gerekli tüm verileri sunmaktır. Pazarlama iletişiminde kullanılan içeriklerden farklı olarak, bir White Paper daha akademik bir dilde, hangi sorunları nasıl çözdüğüne dair matematiksel hesaplamaların, ilgili grafiklerin ve çizimlerin yer aldığı, projenin detaylı tanımını ve mimarisini içermektedir.

Kripto paraların arz ve talebini etkileyen en önemli faktörlerden biri, yatırımcılar için beyaz sayfalar (whitepages) kadar, büyük yatırımcıların söylemlerini paylaştığı sosyal medya mecralarıdır. Kripto paraların ortaya çıkış sebebi ise 2008'de yaşanan küresel finans krizi ile ilgilidir. Bu kriz, merkez bankaları ve finans kurumlarına olan güveni sarsmış, finans sisteminde radikal değişikliklere yol açmıştır. Kripto paralar, finans piyasalarının çöküşü sonrası ABD doları ve Euro gibi güçlü rezerv para birimlerine alternatif bir model olarak geliştirilmiştir (BİTEK, 2020). Geliştirilen bu modeller arasında öncü olan ilk kripto para birimi Bitcoin'dir. Bitcoin, merkezi bir sistem veya kurum tarafından kontrol edilmeyen, anonim kurum veya kişiler tarafından ortaya konulan değerli maden veya emtiaya dönüştürülemeyen, transfer işlemi, saklama işlemi, oluşturma işlemi kriptografik bir sisteme dayanan maddi/somut olmayan para birimi olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, basılması konusunda merkezi bir otoriteden izin alınmayan, herhangi bir aracı kurum olmaksızın dünyanın herhangi bir noktasındaki kişiden diğer bir noktasındaki kişiye direkt olarak şifrelenmiş bir biçimde transferi gerçekleşen, saklanmasında ticari bir kuruma gereksinim duyulmayan ilk kripto para özelliği taşımaktadır (Gültekin ve Bulut, 2016:85). Kripto para transferi, ağ üzerinde çalışan algoritmalar tarafından şifreler üretilmesi ve bu şifrelerin çözülmesi yoluyla gerçekleştirilen bir süreç olarak tanımlanmaktadır.

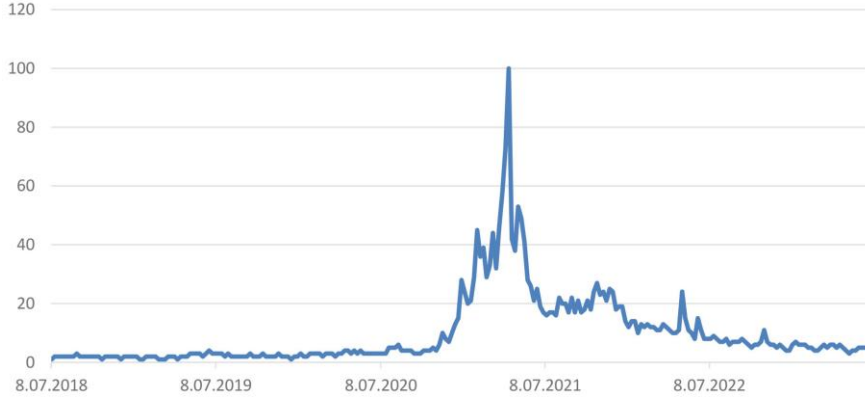
Geleneksel bulgular, Bitcoin'in kullanıcı tabanı arttığında ve işlemlerde daha fazla kullanıldığında daha istikrarlı hale geleceği çizgisinde durmakta ve geçmiş dinamikler volatilitésinin düşüş eğiliminde olduğunu göstermemektedir (Baur ve Dimpfl, 2021:2685). Kripto piyasalarında, yatırımcılar volatilitéyi geleneksel finansal piyasalardan farklı olarak olumsuz bir faktör değil, daha fazla kazanç sağlama imkânı olarak algılamaktadırlar. Ayrıca, kripto yatırımcıları davranışsal ticaret eğilimleri göstererek, kripto piyasasında gürültülü ticaretin yaygın olduğunu kanıtlayan, kısa vadeli trendlere odaklanan, yüksek duyarlılık ve hacim gösteren, saatlik ve günlük frekanslarda işlem yapan bir profil çizmektedirler Kripto para piyasasında, yatırımcılar çöküş riskini göz ardı ederek yüksek getirili kripto para birimlerine yönelmektedirler (Grobys ve Junntila, 2021). Bu durum kripto yatırımcılarının risk arayışının etkisi altında olduğunu ortaya koymaktadır. Sergilenen bu yatırım davranışları Bitcoin'in tarihi boyunca yüksek volatilité nedenlerini göstermektedir.

Kripto para ve blokzincir teknolojisi çeşitli sektörlerde uygulama imkânı bulmaktadır. Alternatif bir para birimi olarak kripto paranın tercih edilmesi, kripto para kullanımını yıllar içerisinde artırmıştır. CoinMarketCap gibi kripto para piyasası için önemli bir platformda 22.755 adet kripto para türü kayıtlıdır. Kripto para piyasasının toplam değeri 1/8/2022 itibarıyla 2 trilyon doları aşmış olup, bunun yaklaşık 2 milyar doları Bitcoin'e, 4,2 trilyon doları ise Altcoinlere aittir. Almanya, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Güney Kore gibi bazı ülkeler kripto para birimlerini yasal ödeme aracı olarak kabul etmiştir. Bitcoin, genel kripto para birimi piyasasının yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır (Nakamoto, 2008). Bitcoin'in başarısının ardından, Ethereum, Ripple, Cardano ve Dogecoin gibi yeni kripto para birimleri ortaya çıkmış ve yatırımcılar arasında popülerlik kazanmıştır.

We Are Social'ın Digital 2022 Raporu'na göre, Türkiye kripto varlık sahipliği açısından dünyada ilk sırada yer almaktadır. 16-64 yaş arası internet kullanıcılarının kripto varlık sahibi olma oranı, diğer ülkelere göre daha yüksektir. Küresel ölçekte, çalışma yaşındaki her dokuz internet kullanıcılarından biri, bir tür "kripto varlık" edinmiş durumdadır ve bu oran Türkiye'de neredeyse dörtte birdir. Bitcoin, dolar ve diğer itibari para birimlerine karşı aşırı dalgalanmalara rağmen, popülerliğini korumakta ve finansal piyasalarda kripto para birimleri için öncü bir gösterge ve belirleyici olmaktadır. COVID-19 pandemisi sürecinde, yatırımcılar kendi analizlerine dayanmaksızın başkalarının etkisinde kalma eğilimi göstermektedir, bu durum pandemiyle ilgili haberlerdeki artışın tetiklediği olası sürü davranışını yansıtmaktadır. Dolayısıyla, COVID-19 pandemi krizi esnasında, kripto para piyasası ile sürü ve medya kapsamı arasında anlamlı bir bağlantı olması muhtemeldir (Youssef ve Waked., 2022:15).

2018-2023 yılları arasındaki Google Trends'ten Kripto para arama hacmi incelendiğinde; Pandemi dönemi ve sonrasında Kripto para arama sayısı yükselmiş, 2021'de yükselerek Nisan ayında zirveye ulaşmıştır. Grafikten de görüleceği üzere Sürü psikolojisinin somut ve güncel bir örneği Pandemi dönemidir. Yatırım araçlarına ve özellikle Kripto para piyasasına, sosyal medyanın etkisinde kalan ve deneyimli olmayan yatırımcıların hâkim olduğu belirtilmektedir. Bu durumun yatırımcı davranışını değiştirebileceği ve Kripto para piyasasında "sürü davranış"ının belirlenmesinde önemli bir rol oynayabileceği öne sürülmektedir. Sürü davranışı, yatırımcıların temel analizlere başvurmadan başkalarının yatırım kararlarını taklit ettikleri durumu ifade eder (Hwang & Salmon, 2004:595). Örneğin, Kripto paraların fiyat hareketleri piyasa dinamiklerine değil de yatırımcıların sürekli büyüme beklentileri nedeniyle talep fazlasına bağlı olabilir (Kristoufek, 2013: 1). Bu durumda yatırımcıların sürü psikolojisi ile hareket ettiklerinin gös-

tergesi olmaktadır. Sonuç olarak, balon benzeri fiyat değerlemesi, daha sonra ani ve sert bir düşüş ihtimali daha yüksek olan daha hızlı ve daha güçlü bir şekilde gerçekleşebilir; bu da sosyal baskı ve moda uyumu nedeniyle rasyonel olmayan sürü davranışına katılan zayıf bilgilendirilmiş özel yatırımcıların baskın rolü tarafından daha da körüklenmektedir (Kaiser ve Stöckl., 2020).



**Şekil 1.** 2018-2023 Dönemi Google Trends kripto para arama grafiği

### Veri Seti ve Model

Çalışmanın amacı doğrultusunda kripto para piyasasında 2020 yılı itibari ile en çok işlem gören kripto paralar arasında Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) ve Ripple (XRP) çalışma kapsamında ele alınmıştır. Her bir kripto para birimi için tarihsel bazda fiyat ve işlem hacmi verileri <https://coinmarketcap.com> adresinden alınarak logaritmik formda modele katılmıştır. Twitter etkinliği verisi olarak günlük bazda #Bitcoin (#BTC), #Ethereum (#ETH) ve #Ripple (#XRP) başlık etiketleri (Hashtag) ile atılan tweet sayıları, R paket programı kullanılarak Twitter programlama arayüzü (API) aracılığıyla elde edilmiştir. Veri setinde pandemi dönemi olarak 12.03.2020 ile 30.06.2021 tarihleri arası günlük bazda ulaşılabilen veriler kullanılmıştır. Analizde pandemi döneminin başlangıç tarihinin 12.03.2020 olarak belirlenmesinin nedeni Türkiye’de resmi olarak COVID-19 salgınının ilk vakası Sağlık Bakanlığı tarafından bu tarihte açıklanmış olmasıdır.

Çalışmada elde edilen günlük veriler, çoklu regresyon yöntemi kullanılarak analiz tabii tutulmuştur. Regresyon analizinde kullanılan bağımlı değişken işlem hacmi, bağımsız değişken Twitter etkinliği ve kontrol değişkeni olarak kripto para gün sonu kapanış fiyatları dikkate alınarak kurulan model kalıpları şöyledir:

$$BTCHACİM_t = \alpha_i + \beta_1 BTCTWEET_t + \beta_2 BTCFİYAT_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$ETHHACİM_t = \alpha_i + \beta_1 ETHTWEET_t + \beta_2 ETHFİYAT_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$XRPHACİM_t = \alpha_i + \beta_1 XRPTWEET_t + \beta_2 XRPFİYAT_t + \epsilon_{it} \quad (3)$$

Yukarıda yer alan modellerde  $\alpha_i$  sabit terimi ve  $t$  günlük bazda zaman boyutunu temsil etmektedir. Her üç modelde, HACİM değişkenleri ilgili kripto paraların günlük işlem hacimlerini, TWEET değişkeni kripto paraların # ile günlük atılan tweet sayılarını, FİYAT değişkeni ise kripto paraların gün sonu kapanış fiyatlarını ifade etmektedir. Ayrıca,  $\epsilon_{i,t}$  ise modellerin stokastik hata terimini ifade etmektedir.

### Yöntem

Literatür dikkate alınarak, çalışmada 3 temel kripto paranın (Bitcoin, Ethereum ve Ripple) işlem hacimleri ile bu paralara ilişkin Twitter etkinliği arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Analizin yapılabilmesi için öncelikle Dickey ve Fuller (1979 – 1981) çalışmalarıyla geliştirilen Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ile ilgili testi tamamlar nitelikte olduğu kabul edilen Philips ve Perron (1988) (PP) birim kök testi uygulanmıştır. Daha sonrasında ise çalışmadaki 3 model kalıbı dikkate alınarak çoklu regresyon analizi uygulanmıştır.

Yapılacak olan regresyon analizinin doğru ve gerçek ilişkiyi ortaya koyabilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Yukardaki modelin de çözülebilmesi için analiz edilecek serilerin birim köklerinin olup olmadığının kontrol edilmesi yani durağanlık sinamasının yapılması gerekmektedir. Seri durağan olması sabit ortalama ve sabit varyans taşıması ve bu varyansın zamana değil de, iki zaman arasındaki fark bağılı olması anlamına gelmektedir (Gujarati, 1999). Modelde ardışık bağımlılık probleminin olmaması ADF testinin daha doğru sonuç vermesini sağlayacaktır. Bundan dolayı hata teriminin ardışık bağımsız olmasını sağlamak için formüle gecikmeli fark terimleri eklenmiştir. Formülde yer alan gecikme uzunluğu ise çeşitli bilgi kriterleri kullanılarak tespit edilmektedir. Çalışmada Akaike bilgi kriteri kullanılmıştır. Formülde yer alan  $\delta$  katsayısının sıfıra eşit olup olmadığının sinanması durağanlık için önemli aşamalandır. Bu sinama ADF-t istatistiğinin MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılmasıyla yapılır.

Eğer ADF-t istatistiği MacKinnon kritik değerinden mutlak olarak büyükse ele alınan zaman serisi durağan, küçükse seri durağan değildir demektir. Durağanlık elde edilene kadar seriye fark uygulaması yapılması gerekmektedir. Çalışmada birinci farklar alındıktan sonra durağanlık sağlanmıştır.

## Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde veri seti ve kurulan modellerin analizine ilişkin bulgulara değinilecektir. Analize geçmeden önce seriler arasındaki farkların aynı düzeye indirgenmesi ve serileri analize hazır hale getirmek için bazı düzenlemelerin logaritmik fonksiyon yardımı ile yapılması gerekmektedir. Bu işlemden önce serilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Ez az	En çok
BTChacim	476	4.0960	0.3684	3.5090	4.8089
BTCtweet	476	1.6112	0.1341	0.9414	1.8496
BTCfiyat	476	4.3459	0.8950	3.0255	5.0869
ETHhacim	476	2.6726	0.4941	1.9238	3.6669
ETHtweet	476	1.5304	0.6146	0.6580	2.8126
ETHfiyat	476	-0.3721	0.2597	-0.8358	0.3096
XRPhacim	476	0.0245	0.1913	-0.4041	0.4543
XRPtweet	476	4.4495	0.9650	2.8555	4.8654
XRPfiyat	476	2.7827	0.4187	2.6398	4.2569

Korelasyon, iki rassal değişken arasındaki doğrusal ilişkinin istatistiksel olarak yönünü ve gücünü belirler. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında bir değer almaktadır (Karan, 2011) Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 2.** Değişkenlerin korelasyon matrisi

	BTChacim	BTCtweet	BTCfiyat	ETHhacim	ETHtweet	ETHfiyat	XRPhacim	XRPtweet	XRPfiyat
BTChacim	1								
BTCtweet	0.0064	1							
BTCfiyat	-0.0032	-0.2321	1						
ETHhacim	-0.0702	-0.3596	0.1992	1					
ETHtweet	-0.0531	-0.1864	0.1366	0.1784	1				
ETHfiyat	-0.1333	-0.4202	0.1074	0.2106	0.1141	1			
XRPhacim	0.0875	-0.2197	0.3859	0.3359	0.3058	0.0155	1		
XRPtweet	-0.0451	-0.3681	0.4961	0.4466	0.1141	0.2613	-0.0654	1	
XRPfiyat	-0.1133	-0.3572	0.1163	0.2890	0.2220	0.2761	-0.0514	0.0365	1

Tablo 2 incelendiğinde, değişkenler arasında yüksek düzeyde korelasyon tespit edilmemiştir ve modellere katılmasının çoklu doğrusal bağıntı sorununa yol açmayacağı öngörülmüştür. Çoklu regresyon analizi ile analiz gerçekleştirilmeden önce serilerin durağan olup olmadığının birim kök testleri incelenmesi gerekmektedir çünkü durağan olmayan seriler baz alınarak gerçekleştirilen regresyon sonucunda gerçeği yansıtmayan (sahte) regresyon sorunuyla karşılaşılabilir (Gujarati, 1999). Çalışmadaki serilere ait Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) birim kök test sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.** ADF ve PP Birim kök testi sonuçları

Değişken	ADF		PP	
	Düzy	Birinci Fark	Düzy	Birinci Fark
BTChacim	-2.7100	-14.1290*	-2.7270	-14.1330*
BTCtweet	-5.5170*	-17.4890*	-5.5410*	-17.9310*
BTCfiyat	-2.1190	-14.1220*	-2.1720	-14.1200*
ETHhacim	-2.3700	-13.7700*	-2.3670	-13.7640*
ETHtweet	-1.9560	-12.9950*	-2.0790	-13.0150*
ETHfiyat	-3.0980	-13.8810*	-3.1050	-13.8820*
XRPhacim	-2.2194	-16.2120*	-2.7620	-16.2420*
XRPtweet	-2.4790	-14.6740*	-2.4570	-14.4550*
XRPfiyat	-1.7810	-11.7480*	-2.6540	-11.9620*

**Not:** Düzeylerdeki birim kök testleri, test denkleminde sabit ve trend değişkeni içerirken, birinci farklardaki testler yalnızca sabit içermektedir. \* %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi her iki test sonucuna göre Btctweet serisi hem düzeyde hem de birinci farkta durağan olduğu görülürken, diğer tüm seriler sadece birinci farkta durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, araştırma modeli için düzeyde durağan olmayan serilerin birinci farkları modele dâhil edilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında kurulan modellerin En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilmesi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4:** Regresyon analizi sonuçları

Değişken	Model 1 (BTC)		Model 2 (ETH)		Model 3 (XRP)	
	Katsayı	T ist.	Katsayı	T ist.	Katsayı	T ist.
Sabit Terim	-3.8566***	-2.58	-5.1885***	-3.36	-1.1969***	-1.76
BTctweet	0.7634**	19.5				
BTCfiyat	0.0210**	2.19				
ETHtweet			-0.0008**	-0.23		
ETHfiyat			0.0089	0.96		
XRPtweet					0.0156**	2.49
XRPfiyat					0.2675**	1.55
<b>SKALER</b>						
R <sup>2</sup>	0,6227		0,5725		0,7547	
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0,6314		0,5741		0,7831	
F İstatistiği	83.48***		85.33***		88.27***	

\*\* %5 düzeyinde, \*\*\* %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4'ten elde edilen bulgular doğrultusunda, Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto paralara ilişkin Twitter etkinliğinin bu kripto paraların işlem hacimleri üzerinde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, modele açıklayıcı değişken olarak dâhil edilen kripto paraların fiyat değişkeninin Bitcoin ve Ripple işlem hacimleri üzerinde anlamlı bir etki tespit edilirken; Ethereum fiyatlarının işlem hacmi üzerinde benzer bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bitcoin için kurulan regresyon model tahmininde R<sup>2</sup> değeri %62,27 olarak bulunmuş olup, bu değer modeldeki bağımsız değişkenlerin Bitcoin işlem hacmindeki değişimin %62'sini açıklamaktadır. Kalan %38'lik kısım ise farklı değişkenler tarafından etkilenmektedir. Ayrıca, Ethereum ve Ripple regresyon modelleri tahmininde R<sup>2</sup> değerleri sırasıyla %57,25 ve %75,47 olarak bulunmuş ve modellere katılan değişkenlerin açıklayıcı gücünün oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Ayrıca, 3 modelde de elde edilen F test istatistiği değerlerinin istatistiksel olarak anlamlıdır ve model kalıplarının genel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, kripto para piyasalarında sosyal medyanın etkisi üzerine gerçekleştirilmiş önceki çalışmalar (Wales ve Mousa, 2016; Loughran ve McDonald, 2013) ile bu çalışmanın bulgularının örtüştüğü söylenebilir. Çalışma neticesinde, kripto para yatırımcılarının paralarla ilgili tweetleri önemsendiği ve tepki verdiğini söylemek mümkündür. Ayrıca bu çalışma, en yoğun işlem hacmi olan kripto paraların fiyatlarının sosyal medya etkinliği içerisindeki rolü de ele alınmış ve fiyatlardaki dalgalanmaların da sürece etkisi olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, 3 büyük kripto para paranın (Bitcoin, Ethereum ve Ripple) ve bunların işlem hacmi verilerine dayanarak, Twitter platformundaki hareketliliğin etkisinin önemli ölçüde pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## SONUÇ

Yatırımcılar, varlık fiyatları üzerinde etkili olabileceği düşüncesiyle her tür bilgiyi değerlendirmektedirler. Sosyal medyanın ortaya çıkışıyla birlikte, bilgi kaynakları, yukarıdan aşağıya doğru düzenlenmiş sağlayıcılardan, bir bireyin internet bağlantısından biraz daha fazlasını kullanarak neredeyse her şeyi paylaşabileceği daha demokratik bir ortama doğru evrilmiştir. Kitle kaynaklı sosyal medya ve haber platformlarının ortaya çıkışı, sosyal iletişim amaçlı teknolojileri, diğer şeylerin yanı sıra, finansal piyasalarda fiyat keşfi için kanallara dönüştürmüştür. Sosyal medya platformu Twitter'dan kaynaklanan ilginin finansal piyasalar için geniş kapsamlı etkileri bulunduğu çok sayıda çalışmada ortaya konmuştur. Sosyal medya platformu Twitter'daki etkinliğin 3 büyük kripto para işlem hacmine etkisi olup olmadığı bu çalışmayla incelenmeye çalışılmıştır. Twitter verilerini kullanarak, kripto para yatırımcılarının belirli bir kripto paraya gösterdikleri ilgiyi artırdıkları veya azalttıkları durumları (Twitter etkinliği) dikkate alınarak bu değişikliklerin bir kripto paranın işlem hacmi üzerindeki etkisi tahmin edilmiştir.

Çalışmada bireylerin sosyal medya platformlarını olan ilgisinin en yüksek seviyelerde olması sebebiyle pandemi dönemi baz alınmış ve tarihsel olarak 12.03.2020 ile 30.06.2021 tarihleri arası günlük bazda ulaşılabilen veriler kullanılmıştır. Twitter etkinliği verisi olarak günlük bazda #Bitcoin (#BTC), #Ethereum (#ETH) ve #Ripple (#XRP) başlık etiketleri (Hashtag) ile atılan tweet sayıları, R paket programı kullanılarak Twitter programlama arayüzü (API) aracılığıyla temin edilmiştir. Bu yolla elde edilen günlük bazda



veriler, çoklu regresyon yöntemi kullanılarak analiz tabi tutulmuştur. Regresyon analizinde kullanılan bağımlı değişken işlem hacmi, bağımsız değişken Twitter etkinliği ve kontrol değişkeni olarak kripto para gün sonu kapanış fiyatları kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda, Twitter etkinliğinin Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto paraların işlem hacimleri üzerinde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir etisini olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, modellere açıklayıcı değişken olarak dâhil edilen kripto paraların fiyat verileri Bitcoin ve Ripple işlem hacimleri üzerinde anlamlı bir etki tespit edilirken; Ethereum fiyatlarının işlem hacmi üzerinde benzer bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu etki bir sosyal medya platformu olan Twitter'ın yatırımcıların kripto paralara olan ilgisini artırması ve yatırımcılar arasında bilgi paylaşımının hızlandırması ve kolaylaştırmasıyla açıklanabilir. Sonraki çalışmalar daha geniş analiz dönemi ve daha fazla sayıda kripto para verisi ile genişletilmesinin literatüre farklı açılardan katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ante, L. (2023). How Elon Musk's Twitter Activity Moves Cryptocurrency Markets. *Technological Forecasting And Social Change*, 186, 122112. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122112>
- Aslanidis, N., Bariviera, A. F., & López, Ó. G. (2022). The Link Between Cryptocurrencies And Google Trends Attention. *Finance Research Letters*, 47, 102654. <https://doi.org/10.1016/J.Frl.2021.102654>
- Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2021). The Volatility Of Bitcoin And Its Role As A Medium Of Exchange And A Store Of Value. *Empirical Economics*, 6(15), 2663-2683. <https://doi.org/10.17016/FEDS.2020.048>
- Béjaoui, A., Mgadmi, N., Moussa, W., & Sadraoui, T. (2021). A Short-And Long-Term Analysis Of The Nexus Between Bitcoin, Social Media And Covid-19 Outbreak. *Heliyon*, 7(7), E07539. <https://doi.org/10.1016/J.Heliyon.2021.E07539>
- Bleher, J., & Dimpfl, T. (2019). Today I Got A Million, Tomorrow, I Don't Know: On The Predictability Of Cryptocurrencies By Means Of Google Search Volume. *International Review Of Financial Analysis*, 63, 147-159. <https://doi.org/10.1016/J.Irfa.2019.03.003> Blockchain (Morganstanley.Com)
- Bouteska, A., Hajek, P., Abedin, M. Z., & Dong, Y. (2023). Effect Of Twitter Investor Engagement On Cryptocurrencies During The COVID-19 Pandemic. *Research In International Business And Finance*, 64, 101850. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101850>
- Chaim, P., & Laurini, M. P. (2019). Is Bitcoin A Bubble?. *Physica A: Statistical Mechanics And Its Applications*, 517, 222-232. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.11.031>
- Choi, H. (2021). Investor Attention And Bitcoin Liquidity: Evidence From Bitcoin Tweets. *Finance Research Letters*, 39, 101555. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101555>
- Çağlar, B., & Yavuz, U. (2021). Finansal Haberlerin Bitcoin Fiyatlarına Etkisinin Yapay Sinir Ağları ile Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(1), 65-78. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.703688>
- Çılgin, C., Ünal, C., Alici, S., Akkol, E. & Gökşen, Y. (2020). Metin Sınıflandırmada Yapay Sinir Ağları ile Bitcoin Fiyatları ve Sosyal Medyadaki Beklentilerin Analizi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 4 (1), 106-126. Doi: 10.31200/Makuubd.651904
- Enoksen, F. A., Landsnes, C. J., Lučivjanská, K., & Molnár, P. (2020). Understanding Risk Of Bubbles In Cryptocurrencies. *Journal Of Economic Behavior & Organization*, 176, 129-144. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.05.005>
- Erdinç, Ü. & Bursa, N. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Twitter Yorumları ile Altcoin Kripto Para Piyasası Arasındaki Nedenselliğin Duygu Analizi ile İncelenmesi: Ripple Örneği. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 19 (4), 362-381. <https://doi.org/10.11611/yead.991718>
- Gazel, S. (2021). Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi Kripto Paraların Volatilitelerini Etkiler Mi? Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi, 1erfm Özel Sayısı, 207-224. <https://doi.org/10.30784/epfad.1024421>
- Grobys, K., & Junntila, J. (2021). Speculation And Lottery-Like Demand In Cryptocurrency Markets. *Journal Of International Financial Markets, Institutions And Money*, 71, 101289. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101289>
- Gujarati, D. N. (1999). Temel Ekonometri ( çevirmen G. G.Şenesen ve Ü. Şenesen). Literatür Yayınları.
- Gunay, S. (2019). Impact Of Public Information Arrivals On Cryptocurrency Market: A Case Of Twitter Posts On Ripple. *East Asian Economic Review*, 23(2), 149-168 <https://ssrn.com/abstract=3413370>
- Gültekin, Y., & Bulut, Y. (2016). Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eko-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler Ve Analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 82-92. <https://doi.org/10.30803/adusobed.288167>
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). 2017 Global Cryptocurrency Benchmarking Study. Available At Ssrn 2965436. <https://doi.org/10.1016/J.Iref.2021.05.003>
- Hwang, S., & Salmon, M. (2004). Market Stress And Herding. *Journal Of Empirical Finance*, 11(4), 585-616. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2004.04.003>
- Javed, A. R., Shahzad, F., Ur Rehman, S., Zikria, Y. B., Razzak, I., Jalil, Z., & Xu, G. (2022). Future Smart Cities: Requirements, Emerging Technologies, Applications, Challenges, And Future Aspects. *Cities*, 129, 103794. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103794>

- Kaiser, L., & Stöckl, S. (2020). Cryptocurrencies: Herding And The Transfer Currency. *Finance Research Letters*, 33, 101214. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.06.012>
- Karan, M. B. (2011). Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi. Gazi Kitapevi.
- Köksal, B., Erdem, G., Türkeli, C., & Öztürk, Z. K. (2021). Twitter'da Duygu Analizi Yöntemi Kullanılarak Bitcoin Değer Tahminlemesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 280-297. Doi: 10.29130/Dubited.792909
- Kraaijeveld, O., & De Smedt, J. (2020). The Predictive Power Of Public Twitter Sentiment For Forecasting Cryptocurrency Prices. *Journal Of International Financial Markets, Institutions And Money*, 65, 101188. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101188>
- Kristoufek, L. (2013). Bitcoin Meets Google Trends And Wikipedia: Quantifying The Relationship Between Phenomena Of The Internet Era. *Scientific Reports*, 3(1), 3415. <https://doi.org/10.1038/srep03415>
- Kristoufek, L. (2023). Will Bitcoin ever become less volatile?. *Finance Research Letters*, 51, 103353. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103353>
- Kyriazis, N., Papadamou, S., Tzeremes, P., & Corbet, S. (2022). The Differential Influence Of Social Media Sentiment On Cryptocurrency Returns And Volatility During Covid-19. *The Quarterly Review Of Economics And Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.09.004>
- Li, Y., Goodell, J. W., & Shen, D. (2021). Comparing Search-Engine And Social-Media Attentions In Finance Research: Evidence From Cryptocurrencies. *International Review Of Economics & Finance*, 75, 723-746. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.05.003>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System. *Decentralized Business Review*.
- Philippas, D., Rjiba, H., Guesmi, K., & Goutte, S. (2019). Media Attention And Bitcoin Prices. *Finance Research Letters*, 30, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.031>
- Piñeiro-Chousa, J., Šević, A., & González-López, I. (2023). Impact of social metrics in decentralized finance. *Journal of Business Research*, 158, 113673.
- Polat, Mustafa, Akbiyık, Âdem. "Sosyal Medya ve Yatırım Araçlarının Değeri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bitcoin Örneği". *Akademik İncelemeler Dergisi* 14 / 1 (April 2019): 443-462. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.543486>
- Poongodi, M., Nguyen, T. N., Hamdi, M., & Cengiz, K. (2021). Global Cryptocurrency Trend Prediction Using Social Media. *Information Processing & Management*, 58(6), 102708. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102708>
- Sabah, N. (2020). Cryptocurrency Accepting Venues, Investor Attention, And Volatility. *Finance Research Letters*, 36, 101339. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101339>
- Sahin, Ö. N. A., Atik, T., Çogulu, Ö., & Ouml, F. (2015). The Spectrum Of Clinical Features Associated With Klippel-Trenaunay-Weber Syndrome. *Genetic Counseling*, 26(2), 249.
- Samirkas, M. C. (2020). Determining The Relationship Between Google Searches And Bitcoin Price. *Pressacademia Procedia*, 11(1), 67-72. <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1242>
- Stephens-Davidowitz, S., & Varian, H. (2014). A Hands-On Guide To Google Data. *Further Details On The Construction Can Be Found On The Google Trends Page*.
- Teker, T., Konuşkan, A., Ömürbek, V., & Bekçi, İ. (2020). Bitcoin Ve Kripto Paralar Hakkında Çýkan Haberlerin Bitcoin Fiyatları Üzerine Etkisi. *Maliye Finans Yazıları*, (113), TWITTER VE GOOGLE TRENDS KRIPTO VOLATİLİTE - Google Akademik
- Torun, N. K., & Şengül, A. (2022). Kripto Para Birimlerinin Twitter Verileri ile Metin Madenciliği Kapsamında İncelenmesi. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 8(1), 54-65. <https://doi.org/10.33461/uybisbd.1089670>
- Twitter - Vikipedi (Wikipedia.Org) (Erişim tarihi : 16.04.2023)
- Umar, Z., Jareño, F., & De La O González, M. (2021). The Impact Of Covid-19-Related Media Coverage On The Return And Volatility Connectedness Of Cryptocurrencies And Fiat Currencies. *Technological Forecasting And Social Change*, 172, 121025. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121025>
- Wołk, K. (2020). Advanced Social Media Sentiment Analysis For Short-Term Cryptocurrency Price Prediction. *Expert Systems*, 37(2), E12493. <https://doi.org/10.1111/Exsy.12493>
- Yağcılar, G. G. (2022). Kripto Para Piyasasında Fiyat Balonları ve Yatırımcı İlgisinin Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(1), 108-131. <https://doi.org/10.31200/makuubd.1078906>
- Yıldırım, Ç. (2020). Google Trends "Bitcoin" Aramaları ile Bitcoin/USD Fiyatları Arasındaki İlişkinin Analizi: ARDL Sınır Testi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 15 (2), 99-113. Retrieved From <https://dergipark.org.tr/en/pub/beyder/issue/58428/763912>
- Youssef, M., & Waked, S. S. (2022). Herding Behavior In The Cryptocurrency Market During Covid-19 Pandemic: The Role Of Media Coverage. *The North American Journal Of Economics And Finance*, 62, 101752. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101752>
- Zhang, W., Wang, P., Li, X., & Shen, D. (2018). Quantifying The Cross-Correlations Between Online Searches And Bitcoin Market. *Physica A: Statistical Mechanics And Its Applications*, 509, 657-672. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.06.073>

# Kripto Para Piyasası ve Yeşil Tahvil Piyasası Arasındaki İlişki: Zamanla Değişen Simetrik Nedensellik Analizi

## The Relationship Between the Cryptocurrency Market and the Green Bond Market: A Time-Varying Symmetric Causality Analysis

### Pınar Avcı

Sorumlu Yazar, Namık Kemal Üniversitesi, pavci@nku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9480-8016

### Emine Ebru Er

Bağımsız Araştırmacı, eebuer1978@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7859-1950

### Uğur Çınar

Namık Kemal Üniversitesi, ugurcinar1989@windowslive.com, ORCID ID: 0000-0001-6978-6919

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 02 Ocak 2018 ile 23 Haziran 2023 tarihleri arasında yeşil tahvil piyasası ile kripto para piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmada yeşil tahvil endeksi için S&P Yeşil Tahvil Endeksi (SPYTE), Kripto paralar için Bitcoin (GBTC), Ethereum (GETH), Ripple (GXR) ve Litecoin (GLTC) değişkenlerin günlük verileri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak için dört model oluşturulmuştur. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Hacker and Hatemi-J temeline dayanan Time-Varying Bootstrap uygulanarak analiz edilmektedir. Çalışmadan elde edilen ampirik bulgulara göre, yeşil tahvil piyasasından kripto para piyasasına ve kripto para piyasasından yeşil tahvil piyasasına doğru zamanla değişen bir nedensellik olduğu görülmektedir. Bu sonuçta, COVID-19 ve Rus-Ukrayna Savaşı gibi dünyayı etkisi altına alan olayların kripto para piyasası ve yeşil finansal piyasa arasındaki ilişkiyi etkilediği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Tahvil, Kripto Paralar, Covid-19, Rusya-Ukrayna Savaşı

### ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the relationship between the green bond market and the cryptocurrency market between January 02, 2018 and June 23, 2023. Daily data of S&P Green Bond Index (SPYTE) for green bond index, Bitcoin (GBTC), Ethereum (GETH), Ripple (GXR) and Litecoin (GLTC) for cryptocurrencies are used in the study. Four models were created to explain the relationship between the variables. The causality relationship between the variables is analyzed by applying the Time-Varying Bootstrap based on Hacker and Hatemi-J. According to the empirical findings of the study, there is a time-varying causality from the green bond market to the cryptocurrency market and from the cryptocurrency market to the green bond market. This result suggests that world events such as COVID-19 and the Russian-Ukrainian war have affected the relationship between the cryptocurrency market and the green financial market.

**Keywords:** Green Bonds, Cryptocurrencies, Covid-19, Russia-Ukraine War

### GİRİŞ

Son dönemlerde, iklim konularındaki zorluklar, yatırımcıların dikkatini sürdürülebilir kalkınmayı artırabilecek olan yeni ve gelişmekte olan finansal araçlara çekmektedir. Bu yeni finansal araçlar git gide çeşitlenmektedir ve yeni finansal araçlardan biri de, çevresel zorlukları ele alan yeşil tahvillerdir (Khalifaoui vd., 2023). Yeşil tahviller, düşük karbon ekonomisine geçiş için uygun bir finansal araç olarak kabul edildikleri için giderek daha popüler hale gelmektedir (Monasterolo & Raberto 2018). Aynı zamanda yeşil tahviller, gelirlerinin çevre dostu projelere tahsis edilmesi dışında geleneksel sabit getirili şirket tahvillerine benzer özelliklere sahiptir. Yeşil tahvil piyasasının bütünlüğü ve şeffaflığı, Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği tarafından Ocak 2014'te Yeşil Tahvil İlkelerinin yayınlanmasıyla artırılmaktadır (Reboredo & Ugolini, 2020). Literatürde birçok araştırmacı, yeşil tahvil piyasasını belirleyen ve bu piyasa ile ilişkisi olan birçok unsurun olduğunu araştırmaktadır (Mzoughi vd., 2022; Haq vd., 2023; Haq, 2023; Khalifaoui vd., 2023). Aynı zamanda, az sayıda araştırmacı tarafından, kripto para piyasası ile tahvil piyasası arasındaki ilişki incelenmektedir (Le vd., 2021; Harb vd., 2022).

Yaklaşık 20 yıl önce kripto para birimleri itibari paraya alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu para birimleri hızla ve çarpıcı bir biçimde büyümüş ve kripto para birimlerinden olan Bitcoin ile ödeme kabul eden işletmelerin sayısı da artmıştır. Ancak kripto para birimlerinin takas aracı, hesap birimi ve değer deposu olma gibi paranın üç işlevini yerine getirip getirmediği konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır (Polasik vd., 2015; Harb vd., 2022). Bitcoin gibi kripto paralar, hem "geleneksel" bir dijital para birimi hem anonim ticaretin zorluklarını ele almak için bir güvenlik protokolü hem de bu iki şeyi uygulamak için kullanılan bilgisayar yazılımıdır. Dolayısıyla kripto paraların özelliklerine değindiğimizde; (1) para arzı, merkez bankacıları tarafından kurumsal bir şekilde değil de bilgisayar yazılımı tarafından algoritmik olarak yönetilmekte; (2) işlemlerin denetimi dağıtılır ve hiyerarşik değildir. Paranın kimliğini doğrulayabilecek tek bir otorite yoktur, bunun yerine, her işlemin aşdaki diğer düğümler tarafından doğrulanması yoluyla yapılmakta ve (3) Bitcoinlerin çevrim içi cüzdanları doğrudan bir çevrim dışı kimliğe bağlanmamaktadır. Kripto paranın ilk örneği ve popüler olan Bitcoin'dir (Karlström, 2014). Ayrıca, 2023 Temmuz'da Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin'in piyasa kapitalizasyonu kripto para piyasası kapitalizasyonunun yaklaşık %70'ini temsil etmektedir (<https://coinmarketcap.com/>, 2023 Temmuz).

Diğer taraftan, dördüncü sanayi devriminde finansal yenilik olarak ortaya çıkan blockchain teknolojisi, büyük bir finansal yıkıcı olarak müjdelenmektedir. Ancak Bitcoin gibi kripto paralarla daha fazla çeşitlendirme olasılığı oluşturması ve bu paraların riski minimize etmek için yeşil tahviller gibi diğer finansal varlıklarla birlikte portföyün çeşitlendirilmesine katkıda bulunacağı belirtilmektedir (Le vd., 2021). Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı, 2 Ocak 2018 ile 23 Haziran 2023 tarihleri arasında yeşil tahvil piyasası ile kripto para piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Çalışmanın geri kalan kısmı şöyle tasarlanmaktadır. İkinci bölümde, yeşil tahvil piyasası-kripto para piyasası arasındaki ilişkiyi araştıran literatürdeki çalışmalardan bahsedilmektedir. Üçüncü bölüm olan çalışmanın metodolojisinde, çalışmanın verileri açıklanmakta ve yöntemi anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde, çalışmadaki analiz bulguları yorumlanmakta ve son bölümde ise çalışmanın sonucu özetlenmektedir.

## Literatür Taraması

Dünya da ve Türkiye'de birçok araştırmacı yeşil finansal varlık piyasası ile kripto para piyasasını ve aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Örneğin; Ozili (2021) çalışmasında dijital finans, yeşil finans ve sosyal finans arasında bir bağlantı olduğunu önermektedir. Basit bir kavramsal model uygulayarak dijital finansın bireyler ve şirketlerin sosyal fayda sağlayan sosyal projelerini finanse etmeleri için sorunsuz, verimli ve kesintisiz bir kanal olduğu elde edilmektedir. Bu da dijital finans verimli yeşil finansman ve sosyal finansman için hem bir kolaylaştırıcı hem de bir araç olduğudur.

Lorente ve diğerleri (2023) iklim değişikliği endeksi, yeşil finansal varlıklar, yenilenebilir enerji piyasaları ve jeopolitik risk endeksi arasındaki bağlantıyı analiz etmektedir. Nicel Vektör Otomatik Gerileyen (QVAR) ve dalgacık tutarlılığı (WC) yaklaşımlarını kullanarak 01 Haziran 2012-13 Haziran 2022 arasındaki günlük verileri analiz etmektedir. Sonuçlar, daha yüksek toplam bağlantılılık endeksi ikinci COVID 19 dalgasından sonra düştüğünü ve Rusya-Ukrayna çatışmasının ilk 100 gününde arttığını göstermektedir. Ek olarak, Jeopolitik riskin (GPR), Rusya'nın Ukrayna'yı işgali sırasında iklim değişikliği endeksinin net bir vericisi olduğu belirtilmektedir. Dalgacık tutarlılığı, iklim değişikliği pazarının Rus işgali sırasında GPR'ye karşı güvenli bir sığınak olabileceğine dair QVAR sonuçlarını doğrulamaktadır. Dolayısıyla araştırmacılar iklim değişikliği endeksinin, yeşil finansal varlıkların ve temiz enerjinin, finansal piyasalarda güçlü etkilere sahip olduğunu ve jeopolitik riski azaltarak uluslararası barış için hayati öneme sahip olduğunu işaret etmektedir.

Qin ve diğerleri (2023) blockchain pazarının ve yeşil finansın Çin'de karbon nötrlüğünün sağlayıcıları olup olmadığını incelemektedir. Zamanla değişen parametre-stokastik oynaklık-vektör otomatik regresyon modeli uygulanarak Haziran 2017-Ağustos 2022 tarih aralığında haftalık zaman serileri kullanılarak analiz edilmektedir. Bulgular blockchain pazarı (BCM), yeşil finans (GF) ve karbon tarafsızlık süreci (CNP) üzerinde yapılmıştır. Bulgular; blockchain pazarı (BCM) karbon tarafsızlık süreci (CNP) üzerinde uzun vadeli olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca, yeşil finans gelişimi, blok zincir pazarından sürekli ve istikrarlı ancak daha az hızlı ve etkili olan karbon nötrlüğünü ısrarla teşvik etmektedir. Diğer taraftan, Arfaoui ve diğerleri (2023) yeşil pazarlar ile kripto para birimleri arasındaki bağımlılığı araştırmaktadır. Çalışmada aylık ve günlük veriler kullanılarak 01 Ocak 2018-30 Kasım 2021 tarihleri aralığında ağ yaklaşımı uygulanmaktadır. Elde edilen sonuçlar, sürdürülebilir yatırımların, özellikle Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi-DJSI ve MSCI Dünya ESG Liderleri Endeksi 'ESGL'nin, COVID-19 krizi sırasında ağ sisteminde çok önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Rolling Windows tahmini de, incelenen işaretler arasındaki bağımlılığın COVID-19 krizi sırasında, özellikle Mart 2020 ile Mart 2021 arasında keskin bir şekilde arttığını, ardından zayıfladığını ve örnekleme döneminin sonuna kadar zayıf ve istikrarlı hale geldiğini göstermektedir.

Sharif ve diğerleri (2023) ABD, Avrupa ve Asya pazarları için yeşil ekonomi endeksleri, beş siyah kripto para birimi ve beş temiz kripto para birimi arasındaki korelasyonları ve yayılma ilişkilerini incelemektedir. Benzer yöntem kullanan, Ando ve Ar-

kadaşlarının (2018) 09 Kasım 2017-04 Nisan 2022 tarihleri arasında ABD, Avrupa ve Asya ülkelerine ait günlük veri kullanılarak çalışma yapılmaktadır. Ampirik sonuçlar, genel bağlantının yeşil ekonomi endeksleri ve temiz kripto para birimleri için kırı krypto para birimlerinden daha güçlü olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yeşil ekonomi endeksleri net alım davranışı gösterirken, krypto para birimlerinin sonuçları değişkenler, nicelikler ve zaman açısından farklılık göstermektedir. Ayrıca temiz krypto para birimleri için dikkate değer bir nokta da COVID-19 pandemisinin başlangıcı olan 2020 yılı olduğu saptanmaktadır. Aynı zamanda, Sharma ve diğerleri (2023) yeşil ekonomi, sürdürülebilirlik, Bitcoin, petrol fiyatları ve borsalar arasındaki dinamik bağlantıları incelemeyi amaçlamışlardır. Niceliksel regresyon (QQR) ve niceliksel Granger nedensellik yöntemleri kullanılarak, ABD'yi Ağustos 2016- Ağustos 2021 tarih aralığında günlük verilerini analiz etmektedir. Çalışmanın ampirik sonuçları, yeşil bir ekonominin veya kurumlardan gelen yeşil finansmanın ekonomik şoklara, petrol fiyatlarındaki değişikliklere ve genel sürdürülebilirlik değişikliklerine karşı çok hassas olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, sürdürülebilirlik ile petrol fiyatları ve sürdürülebilirlik ile borsalar arasında olumsuz bir ilişki olduğu; petrol fiyatlarının ve borsaların sürdürülebilirlikle ilgili değişimlere de duyarlı olduğu ortaya koyulmaktadır.

Mao ve diğerleri (2023)'nin amacı, COVID-19'un ortaya çıkmasından önceki iki dönemde ve korona döneminde üç yeşil tahvil endeksi ile blockchain teknolojilerini temsil eden yeşil ve yeşil olmayan krypto para endeksleri arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. COVID öncesi dönem (01.01.2018-31.12.2019) ve COVID dönemi (01.01.2020-31.12.2022) verilerine Görünüşte İlişkisiz Regresyon yöntemi uygulanarak koronavirüsün yayılmasıyla yeşil tahvil piyasasının altın endeksine olan duyarlılığının arttığı sonucuna ulaşılmaktadır. Aynı zamanda yeşil krypto para birimi endeksi (Cardano), Corona döneminde yeşil tahvilleri önemli ölçüde daha fazla etkilemektedir. Bitcoin endeksinin Korona bölgesindeki yeşil tahvil endeksi üzerindeki olumsuz etkisi, korona öncesi dönemdeki olumsuz etkisinden daha azdır.

Blockchain piyasası ile yeşil (çevre dostu) finansal varlıklar arasındaki dinamik fiyat korelasyonunu ve bağlantılılığını analiz eden Abakah ve diğerleri (2023) dalgacık korelasyon (RWWC) modelini ve nicelik tabanlı zamanla değişen (QVAR) analizi kullanmaktadır. 17 Ocak 2018-29 Temmuz 2022 dönem aralığı analiz edilerek, Blockchain piyasası ile yeşil finansal varlıklar arasında COVID-19'un patlak vermesinden önce düşük bir korelasyon ve COVID-19 ve Rusya-Ukrayna savaşı sırasında güçlü bir korelasyon bulunduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, literatürde yapılan çalışmalar krypto para piyasası ile yeşil finansman arasında ilişki olduğunu işaret etmektedir. Bu çalışmada da 02 Ocak 2018 ile 23 Haziran 2023 döneminde krypto para piyasası ile yeşil finansman arasındaki ilişkiyi Hacker and Hatemi-J temeline dayanan Time-Varying Bootstrap Causality Test ile analiz etmek amaçlanmaktadır.

## Metodoloji

### Veri

Bu çalışmanın amacı, yeşil tahvil piyasası ile krypto para piyasası arasındaki ilişkiyi 02 Ocak 2018-23 Haziran 2023 döneminde incelemektir. Yeşil tahvil endeksi için S&P Yeşil Tahvil Endeksi (SPYTE) kullanılmaktadır. SPYTE, S&P Yeşil Tahvil Endeksi, küresel yeşil tahvil piyasasını izlemek için tasarlanan bu indeks, gelirleri çevre dostu projeleri finanse etmek için kullanılan tahvilleri göstermektedir (Mzoughi vd., 2022). Krypto paralar için Bitcoin (GBTC), Ethereum (GETH), Ripple (GXR) ve Litecoin (GLTC) temel alınmaktadır. GBTC, merkezi olmayan bir dijital para birimini göstermekte ve bu para birimi diğer krypto para birimi türleri arasında, en büyük piyasa değerine sahiptir. GETH, Bitcoin'den sonra ikinci büyük piyasa değerine sahip olan ve merkezi olmayan açık kaynaklı dijital para birimidir (Yadav vd., 2023). GXR ve GLTC, önemli piyasa değerine ve ticaret hacimlerine sahip olan krypto para birimleridir. Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple en önemli krypto paralardır (Al-Yahyaee vd., 2020). Yeşil tahvil endeksi için S&P Yeşil Tahvil endeksi, Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple'nin getirileri hesaplanarak aşağıdaki formüller oluşturulmaktadır.

$$GS\&PGB_t = \delta_0 + \delta_1 GBTC_t + \mu_t \quad (1)$$

$$GS\&PGB_t = \delta_0 + \delta_1 GETH_t + \mu_t \quad (2)$$

$$GS\&PGB_t = \delta_0 + \delta_1 GXR_t + \mu_t \quad (3)$$

$$GS\&PGB_t = \delta_0 + \delta_1 GLTC_t + \mu_t \quad (4)$$

02 Ocak 2018 ile 23 Haziran 2023 arasındaki dönemde yeşil tahvil indeksin verileri S&P Dow Jones Indices'den ve krypto paraların Investing'den günlük veriler toplanmaktadır. Tablo 1'de çalışmadaki değişkenlerin sembolleri, açıklamaları ve referansları raporlanmaktadır.

**Tablo 1.** Değişkenlerin sembolleri, açıklamaları ve referansları

Varlıklar/ Endeksler	Sembol	Açıklama	Referans
Yeşil Tahvil	GS&PGB	S&P Yeşil Tahvil Endeks Getirisi (S&P GREEN BOND INDEX)	Haq (2022)
Kripto para	GBTC	Bitcoin getirisi	Yadav vd. (2023)
	GETH	Ethereum getirisi	Siddique vd. (2023)
	GXRP	Ripple getirisi	Arfaoui vd. (2023)
	GLTC	Litecoin getirisi	Abakah vd. (2023)

### Yöntem

Bu çalışmada yöntem kısmı iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada değişkenlerin durağanlık özellikleri sınanmaktadır. Son aşamada ise, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi analiz edilmektedir. Öncelikle, çalışmada değişkenlerin durağanlığını kontrol etmek için hem Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi hem de tek yapısal kırılmalı Vogelsang-Perron (AO modeli) birim kök testi uygulanmaktadır. ADF birim kök testi Dickey-Fuller (1981) tarafından geliştirilmekte ve bu çalışmada sabitli ve trendli tahmin edilmektedir (Dickey & Fuller, 1981). ADF testi yapısal kırılmayı dikkate almamakta ve Vogelsang ve Perron (1998) tarafından geliştirilen Vogelsang-Perron (AO modeli) testi tek yapısal kırılmayı dikkate almaktadır (Vogelsang & Perron, 1998).

Son aşamada, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Hacker and Hatemi-J temeline dayanan Time-Varying Bootstrap nedensellik testi uygulanarak analiz edilmektedir. Çalışmada, alt gözlem boyutunun tespiti için, Phillips vd. (2015) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılmaktadır. Bu formül, Hacker and Hatemi-J temeline dayanan Time Varying bootstrap nedensellik testin geliştirildiği çalışmada da kullanılmıştır (Yılancı & Kılıcı, 2021).

$$ss = [T(0.01 + 1.8/\sqrt{T})] \quad (5)$$

Bu çalışmada formül kullanılarak alt gözlem boyutu 80 olarak bulunmaktadır. Dolayısıyla 02.01.2018-23.06.2023 dönemi için yapılan nedensellik testi 80 gözlem aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda nedensellik analizi 26.04.2018-23.06.2023 dönemi için sonuçlar sunmaktadır. Ayrıca nedensellik analizinde optimal gecikme uzunluğu Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) baz alınarak belirlenmektedir.

### Bulgular

Çalışmanın ampirik bulgularından ilk olarak birim kök analizi sonuçlarına yer verilmektedir. Klasik birim kök testlerinden olan ADF testi sonuçları Tablo 2'de raporlanmaktadır. Ampirik sonuçlar, değişkenlerin her birinin düzey değerlerinde durağan olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda değişkenlerin birim kök analizi Vogelsang-Perron tek yapısal kırılmalı testi ile de gerçekleştirilmiş olup elde edilen bulgular da Tablo 2'te sunulmaktadır. Bu bulgular, ADF testi sonuçlarıyla örtüşmekte olup değişkenlerin seviye düzeyinde durağan olduğunu işaret etmektedir. Tablo 2 sonuçlarına göre, yeşil tahvil indeksinin kırılma tarihi 18.03.2023 iken, Bitcoin, Ethereum ve Litecoin'in 12.03.2020 ve Ripple'nin 23.11.2020'dir. Mart 2020 döneminde dünyada pandemi sürecinin ortaya çıktığı görülmektedir.

**Tablo 2.** Birim kök testi analizi

	AO		ADF
	Test İstatistiği	Kırılma Tarihi	Test İstatistiği
Panel A: Level			
GS&PGB	-31.737***	18.03.2020	-30.907***
GBTC	-40.842**	12.03.2020	-38.901***
GETH	-41.266***	12.03.2020	-39.398***
GLTC	-40.703***	12.03.2020	-39.543***
GXRP	-39.454***	23.11.2020	-37.933***

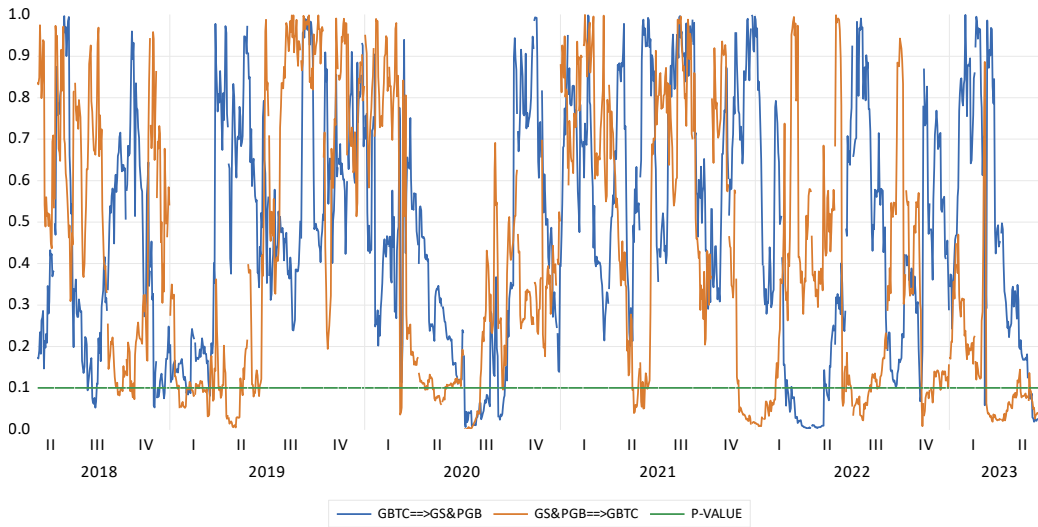
**Not:** Tabloda yer \*\*\*' simgesi %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Her iki birim kök testinde de 'sabit terimli ve trendli model' kullanılmıştır. Sonuçlar SIC ile belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, alt gözlem boyutu 80 olarak hesaplanmaktadır. Ayrıca nedensellik analizinde kullanılması için VAR modeline göre optimal gecikme uzunluğu Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) baz alınarak belirlenmektedir. Model 1 için optimal gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmekte ve bulgular Tablo 3'te raporlanmaktadır.

**Tablo 3.** Model 1 için optimal gecikme uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
0	7849.172	NA	3.34e-08	-11.53996	-11.53229	-11.53709
1	7876.091	53.71974	3.23e-08	-11.57366	<b>-11.55066*</b>	-11.56505*
2	7881.629	11.03550*	3.22e-08*	-11.57593*	-11.53758	-11.56157
3	7883.857	4.433123	3.23e-08	-11.57332	-11.51963	-11.55322
4	7885.683	3.627457	3.24e-08	-11.57012	-11.50110	-11.54428
5	7886.915	2.442785	3.25e-08	-11.56605	-11.48169	-11.53447
6	7890.188	6.484313	3.25e-08	-11.56498	-11.46528	-11.52766
7	7892.512	4.596936	3.26e-08	-11.56252	-11.44748	-11.51945
8	7893.817	2.577547	3.28e-08	-11.55855	-11.42817	-11.50975

Optimal Gecikme uzunluğu belirlendikten sonra nedensellik analizi yapılmakta ve bulgular Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil 1'deki geleneksel anlamlılık seviyesiyle (0.10) her bir alt örnekte olasılık değerleri çizilmekte ve çizilen 0.10'un üzerindeki bölge eksenine, nedenselliğin olmadığını yani sıfır hipotezinin reddedilemeyeceğini göstermektedir. Çizginin altındaki bölge ise sıfırın reddedildiğini ve nedenselliğin olduğunu işaret etmektedir. Bulgulara göre, Bitcoin'den S&P Yeşil Tahvil Endeksine doğru 2018 yılının Temmuz, Ağustos, Kasım, Aralık aylarında, 2019 yılının Şubat ve Mart aylarında, 2020 yılının Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, 2022 yılının Mart, Nisan, Mayıs ve Kasım aylarından ve 2023 yılının Mart, Mayıs ve Haziran aylarında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu görülmektedir. Ayrıca S&P Yeşil Tahvil Endeksinden Bitcoin'e doğru 2018 yılında Eylül ve Ekim, 2019 yılında Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran, 2020 yılında Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz, 2021 yılında Mayıs, Haziran ve Aralık, 2022 yılında Ocak, Şubat, Haziran, Temmuz, Ağustos, Kasım ve Aralık ve 2023 yılında da Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu saptanmaktadır.

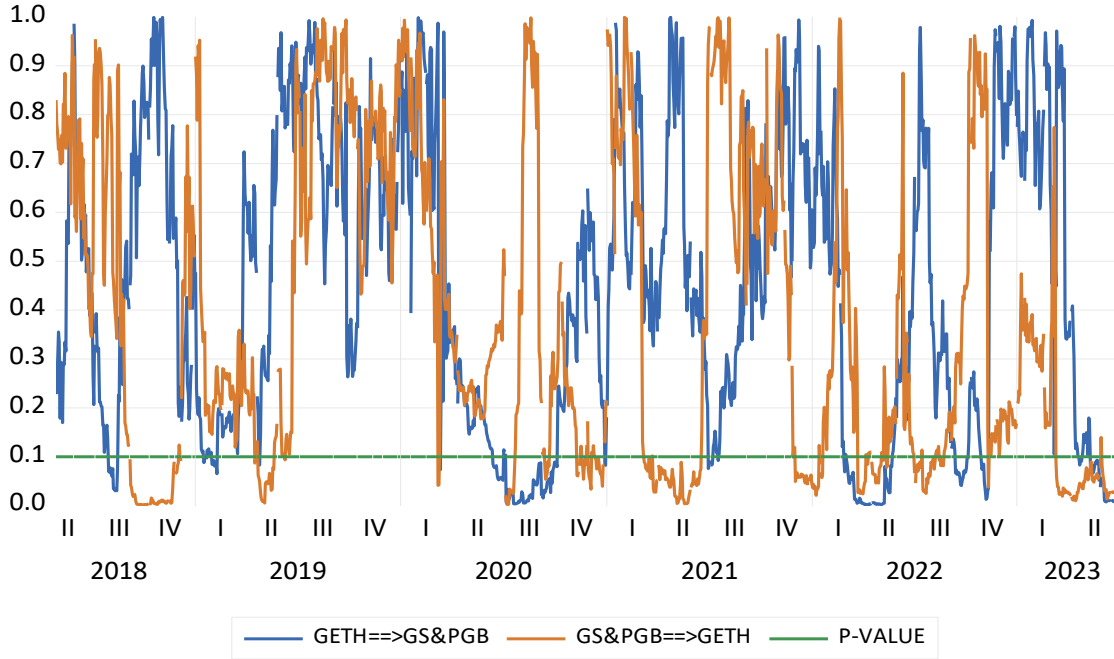
**Şekil 1.** Model 1'in nedensellik bulguları

Model 2 için de optimal gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmekte ve bulgular Tablo 4'te raporlanmaktadır.

**Tablo 4.** Model 2 için optimal gecikme uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	7482.953	NA	5.72e-08	-11.00140	-10.99373	-10.99853
1	7512.935	59.83328	5.50e-08	-11.03961	<b>-11.01660*</b>	-11.03100*
2	7519.177	12.43725*	5.49e-08*	-11.04291*	-11.00456	-11.02855
3	7520.660	2.951227	5.51e-08	-11.03921	-10.98552	-11.01911
4	7522.454	3.563628	5.52e-08	-11.03596	-10.96694	-11.01012
5	7524.390	3.841708	5.54e-08	-11.03293	-10.94856	-11.00134
6	7527.805	6.764756	5.54e-08	-11.03207	-10.93236	-10.99474
7	7532.471	9.228856	5.54e-08	-11.03305	-10.91800	-10.98998
8	7533.294	1.625157	5.57e-08	-11.02837	-10.89799	-10.97956

Model 2'nin optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra nedensellik analizi yapılmakta ve bulgular Şekil 2'de özetlenmektedir. Şekil 2'deki bulgulara göre, Ethereum'dan S&P Yeşil Tahvil Endeksine doğru 2018 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında, 2019 yılının Ocak, Şubat ve Nisan aylarında, 2020 yılının Mart, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Aralık aylarında, 2021 yılında Haziran ve Temmuz, 2022 yılının Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Eylül, Ekim ve Kasım aylarından ve 2023 yılının Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu görülmektedir. Ayrıca S&P Yeşil Tahvil Endeksinden Ethereum'a doğru 2018 yılında Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık, 2019 yılında Nisan, Mayıs ve Haziran, 2020 yılında Mart, Temmuz, Eylül, Kasım ve Aralık, 2021 yılında Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Kasım ve Aralık, 2022 yılında Ocak, Mart, Nisan, Mayıs, Temmuz, Ağustos ve Kasım ve 2023 yılında da Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu saptanmaktadır.



Şekil 2. Model 2'in nedensellik bulguları

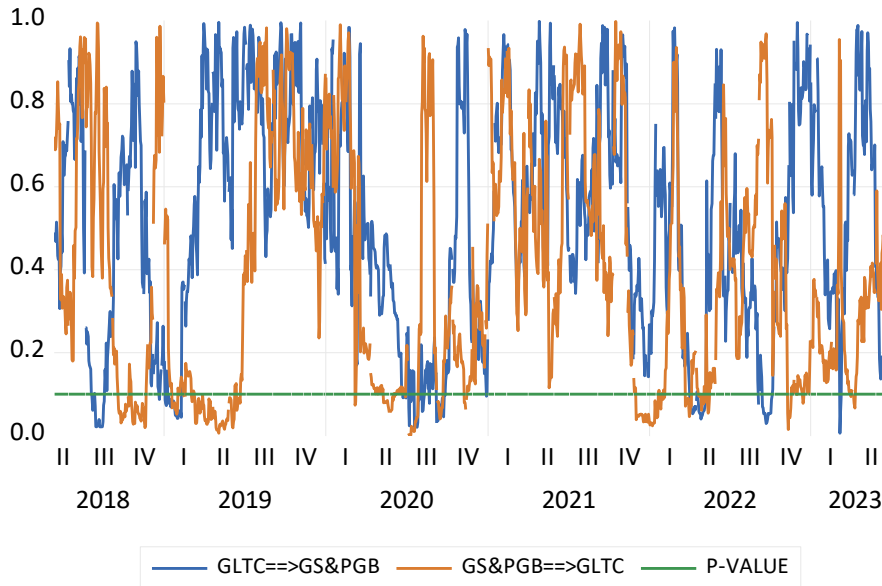
Model 3 için de optimal gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmekte ve bulgular Tablo 5'te raporlanmaktadır.

Tablo 5. Model 3 için optimal gecikme uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	7449.514	NA	6.01e-08	-10.95223	-10.94456	-10.94935
1	7478.978	58.79926*	5.78e-08*	-10.98967*	<b>-10.96667*</b>	-10.98106*
2	7482.552	7.121814	5.79e-08	-10.98905	-10.95070	-10.97469
3	7484.022	2.923158	5.81e-08	-10.98533	-10.93164	-10.96523
4	7485.609	3.153926	5.83e-08	-10.98178	-10.91275	-10.95594
5	7487.329	3.413012	5.85e-08	-10.97843	-10.89406	-10.94684
6	7491.231	7.728797	5.85e-08	-10.97828	-10.87858	-10.94096
7	7492.414	2.339921	5.88e-08	-10.97414	-10.85910	-10.93107
8	7494.282	3.688878	5.89e-08	-10.97100	-10.84062	-10.92219

Model 3'ün optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra nedensellik analizi yapılmakta ve bulgular Şekil 3'te özetlenmektedir. Şekil 3'teki bulgulara göre, Litecoin'den S&P Yeşil Tahvil Endeksine doğru 2018 yılının Temmuz, Ağustos ve Aralık aylarında, 2019 yılının Ocak ve Şubat aylarında, 2020 yılının Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, 2022 yılının Nisan, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarından ve 2023 yılının da Mart ayında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu saptanmaktadır. Ayrıca S&P Yeşil Tahvil Endeksinden Litecoin'e doğru 2018 yılında Eylül, Ekim ve Kasım 2019 yılında Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran, 2020 yılında Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül ve Kasım, 2021 yılında Aralık, 2022 yılında Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Kasım ve Aralık, 2023 yılında da Nisan aylarında %10 düzeyinde nedensellik olduğunu işaret etmektedir.





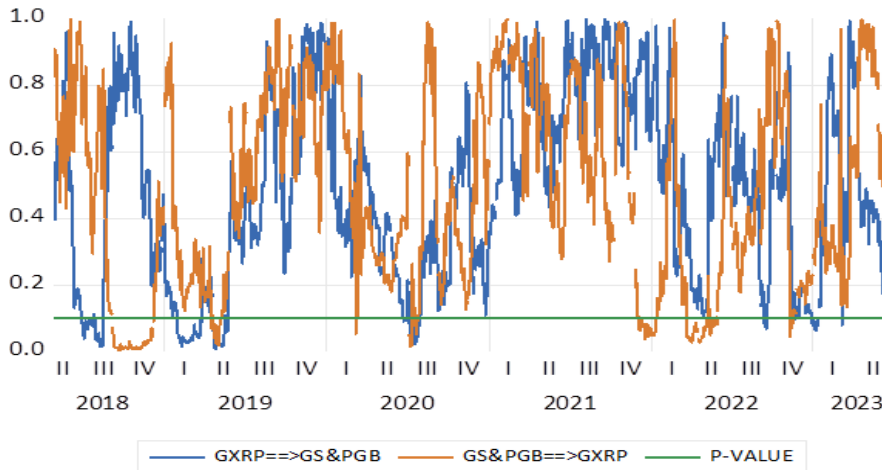
Şekil 3. Model 3'ün nedensellik bulguları

Model 4 için de optimal gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmekte ve bulgular Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Model 4 için optimal gecikme uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	7284.708	NA	7.65e-08	-10.70986	-10.70219	-10.70699
1	7308.913	48.30428*	7.43e-08	-10.73958	<b>-10.71657*</b>	-10.73096*
2	7313.277	8.695646	7.42e-08*	-10.74011*	-10.70177	-10.72576
3	7313.496	0.436109	7.47e-08	-10.73455	-10.68087	-10.71446
4	7315.975	4.925129	7.48e-08	-10.73232	-10.66329	-10.70648
5	7316.848	1.730577	7.52e-08	-10.72772	-10.64335	-10.69613
6	7318.802	3.871803	7.54e-08	-10.72471	-10.62501	-10.68738
7	7319.319	1.023162	7.58e-08	-10.71959	-10.60455	-10.67652
8	7322.210	5.709765	7.59e-08	-10.71796	-10.58758	-10.66915

Model 4'ün optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra nedensellik analizi yapılmakta ve bulgular Şekil 4'te özetlenmektedir. Şekil 4'teki bulgulara göre, Ripple'den S&P Yeşil Tahvil Endeksine doğru 2018 yılının Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, 2019 yılının Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, 2020 yılının Haziran ve Temmuz aylarında, 2022 yılının Eylül, Kasım ve Aralık aylarından ve 2023 yılının da Ocak ayında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik olduğu görülmektedir. Ayrıca S&P Yeşil Tahvil Endeksinden Ripple'ye doğru 2018 yılında Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık 2019 yılında Nisan ve Mayıs 2020 yılında Mart ve Temmuz, 2021 yılında Aralık, 2022 yılında Ocak, Mart, Nisan, Mayıs ve Kasım aylarında %10 düzeyinde nedensellik olduğu elde edilmektedir.



Şekil 4. Model 4'ün nedensellik bulguları

## SONUÇ

Son dönemlerde, iklim konularındaki zorluklardan kaynaklı olarak yatırımcıların dikkatini yeni gelişen finansal araçlara itmekte ve bu yeni finansal araçlardan biri de, çevresel zorlukları ele alan yeşil tahvillerdir. Yaklaşık 20 yıl önce itibari paraya alternatif olarak ortaya çıkan kripto para birimleri ile yeşil finansal araçlar arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından araştırılmakta ve tartışılmaktadır. Bu çalışmanın amacı da, 02 Ocak 2018 ile 23 Haziran 2023 arasında yeşil tahvil piyasası ile kripto para piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmada ilk olarak, değişkenlerin durağanlık özellikleri ADF birim kök testi ve tek yapısal kırılmalı Vogelsang-Perron (AO modeli) birim kök testi ile sınanmaktadır. Daha sonra, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Hacker and Hatemi-J temeline dayanan Time-Varying Bootstrap nedensellik testi uygulanarak incelenmektedir.

Elde edilen ampirik bulgular, kripto para piyasasından yeşil tahvil piyasasına ve yeşil tahvil piyasasından kripto para piyasasına doğru zamanla değişen bir nedensellik olduğu görülmektedir. Bu da bize, COVID-19 pandemi ve Rus-Ukrayna savaşı gibi birçok olayın kripto para piyasası ile yeşil finansal piyasa arasındaki ilişkiyi etkilediği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abakah, E. J. A., Ullah, G. W., Adekoya, O. B., Bonsu, C. O., & Abdullah, M. (2023). Blockchain market and eco-friendly financial assets: Dynamic price correlation, connectedness and spillovers with portfolio implications. *International Review of Economics & Finance*, 87, 218-243.
- Al-Yahyaee, K. H., Mensi, W., Ko, H. U., Yoon, S. M., & Kang, S. H. (2020). Why cryptocurrency markets are inefficient: The impact of liquidity and volatility. *The North American Journal of Economics and Finance*, 52, 101168.
- Arfaoui, N., Naeem, M. A., Boubaker, S., Mirza, N., & Karim, S. (2023). Interdependence of clean energy and green markets with cryptocurrencies. *Energy Economics*, 120, 106584.
- <https://coinmarketcap.com/>, Temmuz 2023.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Haq, I. U. (2023). Time-frequency comovement among green financial assets and cryptocurrency uncertainties. *Economic Notes*, e12216.
- Haq, I. U., Maneengam, A., Chupradit, S., & Huo, C. (2023). Are green bonds and sustainable cryptocurrencies truly sustainable? Evidence from a wavelet coherence analysis. *Economic research-Ekonomiska istraživanja*, 36(1), 807-826.
- Harb, E., Bassil, C., Kassamany, T., & Baz, R. (2022). Volatility Interdependence Between Cryptocurrencies, Equity, and Bond Markets. *Computational Economics*, 1-31.
- Karlström, H. (2014). Do libertarians dream of electric coins? The material embeddedness of Bitcoin. *Distinktion: Scandinavian journal of social theory*, 15(1), 23-36. <https://doi.org/10.1080/1600910X.2013.870083>
- Khalfaoui, R., Mefteh-Wali, S., Dogan, B., & Ghosh, S. (2023). Extreme spillover effect of COVID-19 pandemic-related news and cryptocurrencies on green bond markets: A quantile connectedness analysis. *International Review of Financial Analysis*, 86, 102496.
- Le, T. L., Abakah, E. J. A., & Tiwari, A. K. (2021). Time and frequency domain connectedness and spill-over among fintech, green bonds and cryptocurrencies in the age of the fourth industrial revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120382.
- Lorente, D. B., Mohammed, K. S., Cifuentes-Faura, J., & Shahzad, U. (2023). Dynamic connectedness among climate change index, green financial assets and renewable energy markets: Novel evidence from sustainable development perspective. *Renewable Energy*, 204, 94-105.
- Mao, Q., Ma, X., & Sun, Y. (2023). Study of impacts of blockchain technology on renewable energy resource findings. *Renewable Energy*, 211, 802-808.
- Monasterolo, I., & Raberto, M. (2018). The EIRIN flow-of-funds behavioural model of green fiscal policies and green sovereign bonds. *Ecological Economics*, 144, 228-243.
- Mzoughi, H., Urom, C., & Guesmi, K. (2022). Downside and upside risk spillovers between green finance and energy markets. *Finance Research Letters*, 47, 102612.
- Ozili, P. K. (2021). Digital finance, green finance and social finance: is there a link?. *Financial Internet Quarterly*, 17(1), 1-7.
- Phillips, P.C., Shi, S., Yu, J., 2015. Testing for multiple bubbles: historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. *Int. Econ. Rev.* 56 (4), 1043-1078.
- Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R., & Lightfoot, G. (2015). Price fluctuations and the use of bitcoin: An empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, 20(1), 9-49.
- Qin, M., Zhang, X., Li, Y., & Badarcea, R. M. (2023). Blockchain market and green finance: The enablers of carbon neutrality in China. *Energy Economics*, 118, 106501.
- Reboredo, J. C., & Ugolini, A. (2020). Price connectedness between green bond and financial markets. *Economic Modelling*, 88, 25-38.
- Sharif, A., Brahim, M., Dogan, E., & Tzeremes, P. (2023). Analysis of the spillover effects between green economy, clean and dirty cryptocurrencies. *Energy Economics*, 120, 106594.

- Sharma, G. D., Shahbaz, M., Singh, S., Chopra, R., & Cifuentes-Faura, J. (2023). Investigating the nexus between green economy, sustainability, bitcoin and oil prices: Contextual evidence from the United States. *Resources Policy*, 80, 103168.
- Siddique, M. A., Nobanee, H., Karim, S., & Naz, F. (2023). Do green financial markets offset the risk of cryptocurrencies and carbon markets?. *International Review of Economics & Finance*, 86, 822-833.
- Vogelsang, T. J. and Perron, P. (1998). Additional Tests for a Unit Root Allowing for a Break in the Trend at an Unknown Time, *International Economic Review*, 39, 1073-1100.
- Yadav, M. P., Pandey, A., Taghizadeh-Hesary, F., Arya, V., & Mishra, N. (2023). Volatility spillover of green bond with renewable energy and crypto market. *Renewable energy*.
- Yilanci, V., & Kilci, E. N. (2021). The role of economic policy uncertainty and geopolitical risk in predicting prices of precious metals: evidence from a time-varying bootstrap causality test. *Resources Policy*, 72, 102039.



# Kur Korumalı Mevduat Hesaplarının Mevduat Bankalarının Bankacılık Faaliyetlerine Etkisi

## The Effect of Currency Protected Deposit Accounts on Banking Activities of Deposit Banks

### Burcu Buyuran

Sorumlu Yazar, Gaziantep Üniversitesi, bbuyuran@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5022-7383

### Cengizhan Karaca

Gaziantep Üniversitesi, ckaraca@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8121-7142

### Nuri Hacıevliyagil

İnönü Üniversitesi, nuri.hacievliyagil@inonu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2019-3327

### Hayriye Taşcı

Gaziantep Üniversitesi, htasci@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6402-3151

### ÖZET

Türkiye’de yaşanan kur artışları sebebi ile Türk lirasından kaçma eğilimine karşı dolarizasyon eğilimine girilmemesi, Türk lirasının değer kaybı yaşamaması ve döviz artışlarından tasarruf sahiplerinin etkilenmemesi amacı ile 21 Aralık 2021 tarihinde Kur Korumalı Mevduat hesapları devreye girmiştir. Kur Korumalı Mevduat hesabının işleme alınması tarihi itibarıyla bankaların faaliyetlerine olan etkilerinin incelenmesi kapsamında bankaların temel fonksiyonlarından olan kredi fonksiyonu, mevduat toplama fonksiyonu ve ödenemeyen kredilerin tutulduğu takipteki kredilere olan etkilerini görmek amacı ile bu çalışma hazırlanmıştır. Çalışmada, Kur Korumalı Mevduat, krediler, takipteki krediler ve mevduat hesaplarının etkileşimleri incelenmek amacı ile ilk olarak birim kök testlerine Fourier ADF yaklaşımı ile yer verilmiş ve daha sonra Maki (2012) tarafından geliştirilmiş çok kırılmalı eş bütünlüşme testleri kullanılmıştır. Eş bütünlüşme testlerinin ardından çalışmaya sağlamlık kazandırmak amacıyla yeni geliştirilmiş olan Fourier Toda- Yomomato nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kur korumalı vadeli mevduat değişkeni ile krediler, mevduatlar, takipteki krediler arasında eş bütünlüşme ilişkisi olduğu; krediler ile kur korumalı mevduat arasında kredilerden kur korumalı mevduata doğru tek yönlü bir nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kur Korumalı Mevduat, Mevduat Bankacılığı, Fourier ADF, Fourier Toda- Yomomato nedensellik testi

### ABSTRACT

Currency Protected Deposit accounts were put into effect on December 21, 2021, in order not to enter the dollarization trend against the tendency to flee from the Turkish Lira due to the exchange rate increases in Turkey, to prevent the Turkish lira from depreciating and not to be affected by the foreign exchange increases. Within the scope of examining the effects of the Currency Protected Deposit account on the activities of the banks, this study has been prepared in order to see the effects of the credit function, which is one of the basic functions of the banks, the deposit collection function and the non-performing loans in which the unpaid loans are kept. In the study, in order to examine the interactions of Currency Protected Deposits, loans, non-performing loans and deposit accounts, unit root tests were first included with the Fourier ADF approach, and then multi-break cointegration tests developed by Maki (2012) were used. The newly developed Fourier Toda-Yomomato causality tests were carried out in order to add robustness to the study with the result of the cointegration tests. As a result of the study, there is a cointegration relationship between the currency protected time deposit variable and loans, deposits and non-performing loans; It has been determined that there is a unidirectional causality between loans and currency protected deposits from loans to currency protected deposits.

**Keywords:** Currency Protected Deposits, Deposit Banking, Fourier ADF, Fourier Toda-Yomomato causality test

### GİRİŞ

2018 yılından bu yana Türkiye’nin yaşadığı mali sıkıntılar çeşitli olaylar ile ortaya çıkmaktadır. İlk olarak 2018 yılındaki Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Donald Trump’ın sosyal medyada paylaştığı mesajlarla ABD-Türkiye ilişkilerindeki gerilime

paralel bir kur atağı yaşayan Türkiye ekonomisi, 2019 yıl sonu ve 2020 başındaki Covid-19 pandemi süreci ile döviz kurunun yükselmesiyle ekonomik anlamda daha sıkıntılı bir sürece girmiştir. Covid-19 salgının Türkiye'ye yayılma hızını yavaşlatmak amacıyla çeşitli tedbirler alınması (sınır kapıları kapatılması, sokağa çıkma yasağı ilan edilmesi vs.) ekonomik dengelerin bozulmasına sebep olmuştur. Tedbirlerle birlikte ülke genelinde arz talep dengesi bozulmaları, enerji fiyatlarının oynaklığı, makroekonomik göstergelerin durağanlaşması, kişi başı milli hasılanın düşmesi ve maliyet enflasyonunun artması Türkiye ekonomisinde tehlike çanlarının çalmasına sebep olmuştur. Pandemi süreci özellikle gelişmekte olan ülkelerde (Brezilya, Hindistan, Arjantin gibi) olduğu gibi Türkiye'de de döviz kurunda kırılmalar meydana getirmiş, artan risk ortamı sermaye çıkışlarına neden olmuştur (Akgemci ve Akgemci, 2022). Ani sermaye çıkışları döviz kuru oynaklığına sebebiyet verdiği gibi birçok ekonomik göstergelerde de belirsizliğe neden olmuştur. Döviz cinsi mevduat, döviz kredileri ve döviz borçlanma oranları anlamında dolarizasyona doğru evrilen bir ekonomik yapının olduğu gözlemlenmiştir (Öztürk,2022). 2021 yılının ikinci yarısından itibaren dengesiz ve sürekli yükselen döviz kurunun önlenmesi amacı ile "Liralama Stratejisi'nin bir ayağı olarak Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ve ekonomi yönetimi bazı önlemler almaya karar vermişlerdir. Bu önlemlerden birisi de Kur Korumalı TL Mevduat Hesabı'dır. Kur Korumalı TL Mevduat Hesabı'na yönelik çalışmaların tamamlanmasıyla Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) ile T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından konu hakkında kamuoyuna 21 Aralık 2021 tarihinde bilgilendirme yapılmıştır (Yalçın ve Emül, 2022).

Kur Korumalı Mevduat ürünün ekonomi yönetimi tarafından devreye alınmasının temel amacı gerçek ve tüzel kişilerin döviz cinsinden mevduatları Türk lirasına çevirmelerinin teşvik edilmesi ve bu sayede döviz kurlarındaki dalgalanmaların önüne geçilmesi ve Türk lirasının değerinin korunmasının sağlanmasıdır (Çakalı ve Baloğlu, 2022). Yatırımcı açısından bakıldığında ise; bu ürün sayesinde yatırımcının döviz kur artışı karşısında bir kaybı varsa bu tutar Hazine Bakanlığı tarafından sübvansede edilerek kur riski bertaraf edilecek ve aynı zamanda hesabın belli bir faiz oranı üzerinden nemalanması da garanti altına alınmış olacaktır (Akbulut, 2022). Diğer bir ifade ile Kur Korumalı Mevduat, TL cinsinden ABD doları, Euro ve Sterlin kurunun vade sonunda faiz/kâr payı getirisinden daha fazla artması halinde olası kur farkı koruması sağlayan rekabetçi bir mevduat ürünü olarak spekülative döviz hareketlerini azaltacak, Türk Lirası'nı daha cazip hale getirecek bir ürün olarak devreye konulmuştur (Akgemci,2022).

TCMB'nin 31 Ocak 2022 tarihli duyurusunda, Kur Korumalı Mevduat ile Türk lirası tasarruflar teşvik edilerek ve getirilerinin alternatiflerine göre geride kalmasına izin verilmeyeceğini, enflasyon ile mücadelede üretim kapasitesini artıracığını, cari dengeyi sağlanacağını ve döviz kazandırıcı sektörlerle yönelik fonlama ihtiyaçlarının uygun vadelerle lira cinsinden karşılanacağını iddia etmiştir. (TCMB, 2022). Aynı duyuruda Merkez Bankası'nın kredilerin desteğiyle üretimin finansmanında dış borçlanmaya bağımlılığın en aza indirileceğini belirtmesi Kur Korumalı Mevduatın kredi yönünü de vurgulaması açısından önemlidir. Ancak, ekonomi yönetiminin bu süreçte karşılaştığı en büyük sorun özellikle de tüzel kişilerin kullandıkları kredileri döviz kuruna çevirerek daha fazla getiri elde etmeye çalışmasıdır. Piyasanın ihtiyacı olan krediler, üretim yerine kullanılmaktan çok farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sonucu olarak 22 Haziran 2022 tarihinde Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK), bağımsız denetime tabi ve finansal olmayan şirketlerin yabancı para nakdi varlıklarının TL karşılığının 15 milyon TL'nin üzerinde olması ve bu tutarın şirket aktif toplamından veya son bir yıllık net satış hasılatından büyük olanının yüzde 10'unu aşması halinde şirketin TL cinsinden ticari kredi kullanamayacağı kararını açıklamıştır (Öz, 2022).

Bu çalışmanın temel amacı yeni bir ürün olarak devreye konan Kur Korumalı Mevduatın mevduatlar ve krediler nezdindeki etkilerini araştırmaktır. Kur Korumalı TL Vadeli Mevduat Hesaplarının, bankalardaki mevduat ve verilen kredilerle nasıl bir etkileşim içinde olduğunu anlamaktır.

### Literatür İnceleme

Türkiye Cumhuriyeti'nde yaşanan kur artışları sebebi ile Türk lirasından kaçma eğilimine karşı dolarizasyon eğilimine girilmesi amacı ile 21 Aralık 2021 tarihinde Kur Korumalı Mevduat devreye girmiştir. Kur Korumalı Mevduat hesapları, ülkemizde yabancı para girişini avantajlı hale getirmek adına 1960'lı yıllarda uygulanan Döviz Çevrilebilir Mevduat hesaplarına benzerlik gösteren bir mevduat çeşidi olarak çıkarılmıştır. (Yayman, 2022, s.527). Kur Korumalı Mevduat ile amaçlanan TL cinsi Mevduat hesaplarına TL'nin YP birimlerine göre yaşayabileceği değer kaybı durumunda tasarruf sahiplerine ek bir ödeme ile değer kaybı farkının tasarruf sahibine kur farkı desteği olarak ödenmesi ile mağduriyetinin giderilmesidir. Ayrıca bir diğer amaç ise tasarruf sahiplerinin YP cinsi üzerinden tasarruflarının TL cinsine dönüşümünü sağlanarak TL'nin değer kaybını engellemektir.

Literatürde ülkemizde yeni bir mevduat türü olması sebebi ile Kur Korumalı Mevduat ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda yer almaktadır. Genellikle Kur Korumalı Mevduatların muhasebeleştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar (Güsar ve Ünkeya (2023), Çakalı ve Baloğlu (2022), Akgemci (2022), Yalçın ve Emül (2022), Kaya (2022) yer almakla birlikte diğer çalışmalardan birkaç örnek aşağıda belirtilmiştir.

Zeyneloğlu (2017), yapmış olduğu çalışmada bankacılık davranışları ile döviz kurları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre 2007'deki döviz kurunda yaşanan ani değişimlerin bankacılık faaliyetlerinde etkili bir rol oynadığı ancak 2016 yılı sonunda gözlemlenen döviz kuru yükselişinin bankacılık davranışlarında büyük bir etki göstermediği tespit edilmiştir.

Gökçe ve Sarıtaş (2017), yapmış olduğu çalışmada bankaların bilanço kalemleri ile dolar kuru arasındaki ilişkiyi incelemiş olup kur değişimlerinin bilanço kalemleri üzerinde değişime neden olduklarını tespit etmişlerdir.

Kılıcı (2019) yapmış olduğu çalışmada takipteki krediler ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada aylık veriler ile Fourier ADL modeli kullanılmış olup sonucunda döviz kuru ile takipteki krediler arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir.

Yelghi (2020) yapmış olduğu çalışmada kur hareketlerinin banka performansına etkileri incelenmiş bu kapsamda 2007-2016 yılları arası aylık kur verileri ile net faiz marjı, aktif getirisi ve öz kaynak getirisi verileri analiz edilmiştir. Analizlerde ARDL modeli kullanılmış olup çalışmanın sonucunda kurlar ile bankacılık sisteminin performansı arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Akgemci ve Akgemci'nin (2022) yapmış oldukları çalışmada Covid 19 pandemisinde Kur Korumalı Mevduat hesabının Bist 100 endeksinde yer alan şirketler üzerinde etkilerinin incelendiği çalışmanın sonucunda BIST 100 endeksinde yer alan 37 şirketin Kur Korumalı Mevduat yatırımları olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu şirketlerin birçoğunda denetim raporlarında Kur Korumalı Mevduat hesaplarına ilişkin detaylı bilgilerin vermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Güzel (2022) yapmış olduğu çalışmada bankalarda faiz oranları ve döviz kuru risklerinin yönetiminin sistematik biçimde açıklanması amacı ile gerçeğe yakın bir banka bilançosu hazırlanarak bankanın finansal yapısının döviz kuru ve faiz oranlarındaki değişimlerden nasıl etkilendiği duyarlılık analizi dahil olan stres testi modeli ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda döviz kurları ve faiz oranlarındaki her bir birimlik veya yüzde birlik değişimlerin banka kârlılığı ve özkaynakları üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Yayman (2022) yapmış olduğu çalışmada Kur Korumalı Mevduat hesaplarının ve Kur Korumalı Mevduat sistemine tanınan vergi ayrıcalıklarının devlet bütçesine ek maliyet getirip getirmeyeceğini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Kur Korumalı Mevduat sisteminin henüz bütçeye etkisinin düşük olduğu ancak TL'nin değerinin korunması, güven yaratması yönünden olumlu etkilerinin olduğu ancak esas riskin kurlarda öngörülemez artışlar ile birlikte ortaya çıkacağı tespit edilmiştir.

Yurttadur ve Taşçı (2023) yapmış oldukları çalışmada Kur Korumalı Mevduat hesaplarının katılım bankalarının performansına etkisi CRITIC ve WASPAS yöntemleri ile ölçülmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre 2021 yılı Aralık ayında yürürlüğe giren Kur Korumalı Mevduat uygulaması ile birlikte katılım bankalarının finansal performanslarının arttığı tespit edilmiştir.

Zuhal ve Göcen (2023) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin özellikle 2018 yılından itibaren yaşanan döviz kurlarındaki hareketliliğine bağlı kur istikrarını hedeflemek ve Türk lirasının değerini artırmak amacı ile uygulanan Kur Korumalı Mevduat hesabının kurlar üzerindeki etkinliği Birim kök testleri ile incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda Kur Korumalı Mevduat uygulamasının Avro ve ABD doları üzerinde uygulamanın yürürlüğü girdiği tarih itibarıyla önemli bir kırılmaya yol açtığı anlaşılmaktadır. Aynı zamanda bu uygulamasının döviz kurlarının volatilitésinin azaltılmasında etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Kur Korumalı Mevduat hesabının işleme alınması tarihi itibarıyla bankaların temel fonksiyonlarından olan kredi fonksiyonu, mevduat toplama fonksiyonu ve ödenemeyen kredilerin tutulduğu takipteki kredilere olan etkilerini görmek amacı ile hazırlanan çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması ve diğer çalışmalara örnek olması amaçlanmaktadır.

## Uygulama

### Metodoloji

Bu çalışmada, kur korumalı vadeli mevduat, krediler, takipteki krediler ve mevduat hesaplarının etkileşimleri incelenmektedir. Analiz sürecinin ilk aşamasında birim kök testlerine fourier ADF yaklaşımı ile yer verilmiş ve ardından Maki (2012) tarafından geliştirilmiş çok kırılmalı eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. Çalışmaya sağlamlık kazandırmak amacıyla yeni geliştirilmiş olan fourier toda- yomomato nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında Fourier ADF testine göre Fourier serisi, kosinüs ve sinüslerin toplam formu olarak periyodik yt fonksiyonunun bir açılımıdır. Christopoulos ve León-Ledesma (2010) tarafından geliştirilen Fourier ADF ve Fourier KSS testleri, bağımlı değişkenin ortalamasından daha büyük sapmaları yakalamak için trigonometrik fonksiyonları kullanmaktadır (Zhou ve Kutan, 2014). Bu testin avantajı, çok sayıda geçici düzgün yapısal kırılmayı dikkate almasıdır (Yıllancı ve Eriş, 2013). Bu testin ekonometrik modeli şu şekilde açıklanabilir:

$$y_t = \lambda_0 + \lambda_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \lambda_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + v_t$$

Burada T,  $\lambda_1$  ve  $\lambda_2$ ,  $\pi$  ve k sırasıyla örneklem büyüklüğünü, Fourier katsayılarını, 3.1416 sayısını ve en küçük kareler artıklarının toplamını en küçükleyen optimal değeri bulmak için kullanılan frekans değerini temsil etmektedir.

İkinci aşamada, Maki (2012) çok kırılmalı eşbütünlüşme testi kullanılmaktadır. Çoğu makroekonomi/finans teorisi veya varsayımı denge çerçevesine dayanmaktadır. Bu nedenle, seriler arasında uzun dönemli bağların kurulmasına yardımcı olmak için bir eşbütünlüşme testine duyulan ihtiyaç hayati önem taşımaktadır. Geleneksel eşbütünlüşme testi (bkz. Johansen, 1991; Johansen & Juselius, 1990) yapısal kırılma (lar)ı hesaba katmamaktadır. Bu nedenle, ekonometri literatüründe sahte analizleri atlatmaya ve kırılmaları açıklamaya yardımcı olan yeni tür eşbütünlüşme testleri mevcuttur (Gregory & Hansen, 1996). Bahsedilen test ilginç bir şekilde tek bir yapısal kırılmayı açıklamaktadır. Makroekonomik değişkenin doğası göz önüne alındığında, bu tür tahmincilerin kusurlu olduğu tartışılabilir. Bu nedenle, bu çalışmada çoklu yapısal kırılmaları açıklayan Maki (2012) eşbütünlüşme testi kullanılmıştır. Maki (2012) için denklemler şu şekilde verilmiştir:

Model I: Sabitli ve sabitsiz kırılma:

$$z_t = \mu + \sum_{i=1}^m \mu_i D_{i,t} + \delta' x_t + u_t$$

Model II: sabitli ve katsayılı kırılma (trendsiz)

$$z_t = \mu + \sum_{i=1}^m \mu_i D_{i,t} + \delta' x_t + \sum_{i=1}^m \delta'_i x_t D_{i,t} + u_t$$

Model III: Sadece sabitli ve katsayılı kırılma (trendli)

$$z_t = \mu + \sum_{i=1}^m \mu_i D_{i,t} + \beta t + \delta' x_t + \sum_{i=1}^m \delta'_i x_t D_{i,t} + u_t$$

Model IV: Sabitli, katsayıda ve trendde kırılma

$$z_t = \mu + \sum_{i=1}^m \mu_i D_{i,t} + \beta t + \sum_{i=1}^m \beta_i t D_{i,t} + \delta' x_t + \sum_{i=1}^m \delta'_i x_t D_{i,t} + u_t$$

Burada,  $D_i$  kukla değişken,  $D_i=1$  ve  $t > T_b$  iken ve  $D_i=0$ , ve  $T_b$  kırılma noktasını ifade etmektedir.

Üçüncü aşamada, nedensellik testleri için Toda ve Yamamoto (1995) [TY] testinden hareketle yeni geliştirilmiş fourier TY testi kullanılmıştır. Toda ve Yamamoto (1995) [TY], Sims (1980) tarafından geliştirilen vektör otoregresif (VAR) modeline dayalı bir nedensellik testi önermektedir. TY nedensellik testinin ilk aşaması, değişkenlerin düzey değerleri dikkate alınarak VAR modelinin tahmin edilmesidir. Tahmin edilen modelde, serinin maksimum bütünlüşme mertebesine ( $d_{max}$ ) optimal gecikme uzunluğu ( $p$ ) eklenir ve model yeniden tahmin edilir. Enders ve Lee (2014)'nin belirttiği üzere, VAR modelinde göz ardı edilen yapısal kırılmalar, Granger nedensellik testlerinin yanlış yorumlanmasına ve sıfır hipotezinin reddedilmesine neden olarak nedensellik olmadığını ima edebilmektedir. Fourier fonksiyonları Granger nedensellik testine eklenerek analize yapısal değişiklikler dahil edilmekte ve böylece sıfır hipotezini reddetme eğilimi ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Nazlıoğlu vd. (2016) TY nedensellik testine Fourier fonksiyonlarını ilave etmekte ve kırılma sayısı, tarihi ve şekli ile ilgili ön bilgilerin gerekli olmadığını belirtmektedir.

$$d(t) = \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$$

Bu denklemden hareketle, Fourier denkleminin eklenmesiyle ortaya çıkmakta ve sıfır hipotezi nedensellik olmadığını ima etmekte ve modeller aşağıdaki gibi kurulmaktadır (Nazlıoğlu ve ark. 2016):

$$y_t = \alpha(t) + \vartheta_1 y_{t-1} + \dots + \vartheta_{\rho+d} y_{t-(\rho+d)} + \varepsilon_t$$

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \vartheta_1 y_{t-1} + \dots + \vartheta_{\rho+d} y_{t-(\rho+d)} + \varepsilon_t$$

### **Bulgular**

Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir. Elde edilen bulgulara göre mevduat ve takipteki krediler değişkenlerinin I [(0)] ve krediler ile Kur Korumalı Mevduat değişkenlerinin I [(1)] seviyesinde durağan olduğu görülmektedir. Fourier sayıları sırasıyla mevduatta 5, Kur Korumalı Mevduat ta 1, kredilerde 4 ve takipteki kredilerde 4 olarak görülmektedir.



**Tablo 1.** Fourier ADF birim kök testi sonuçları

Mevduatlar	Fourier Sayısı	ADF
(18.02.2022-21.07.2023)	5	(70.4626)***
Kur Korunmalı Mevduat	Fourier Sayısı	ADF
(18.02.2022-21.07.2023)	1	(0.9444)
Krediler	Fourier Sayısı	ADF
(18.02.2022-21.07.2023)	4	(-1.9757)
Takipteki Krediler	Fourier Sayısı	ADF
(18.02.2022-21.07.2023)	4	(-7.5200)***

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tablo 'da parantez içerisinde ilgili birim kök testlerine ait tahmin sonuçlarının olasılık değerleri verilmektedir. Düzey değerlere göre; mevduatlar ve takipteki kredilerin durağan olduğu sonucuna varılırken, Kur Korunmalı Mevduatlar ve krediler için sonuçlar anlamsız bulunmaktadır.

Tablo 2 kurulan modellerden model 1'de krediler bağımlı değişken ve diğer faktörler bağımsız değişken olarak modele dahil edildiğinde krediler ile mevduat ve krediler ile Kur Korunmalı Mevduat arasında uzun dönemli bir eş bütünlük ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. İlgili kırılma tarihleri ise Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Model 1 için Maki (2012) çok kırılması test sonuçları

	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
		%1	%5	%10	
Krediler ve Takipteki Krediler					
	(-6.672)	(-8.004)	(-7.414)	(-7.110)	06.05.2022 29.04.2022 16.09.2022 24.02.2023 05.05.2023
Krediler ve Mevduatlar					
	(-5.872)**	(-6.048)	(-5.541)	(-5.281)	22.07.2022
Krediler ve Kur Korunmalı Mevduat					
	(-50.643)***	(-7.553)	(-7.009)	(-6.712)	19.05.2022 08.07.2022 19.08.2022 23.06.2023

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde eş bütünlük olduğunu ifade eder.

Tablo 3 kurulan modellerden model 2'de mevduatlar bağımlı değişken ve diğer faktörler bağımsız değişken olarak modele dahil edildiğinde mevduatlar ile krediler; mevduatlar ile takipteki krediler, mevduatlar ile Kur Korunmalı Mevduat arasında uzun dönemli bir eş bütünlük ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. İlgili kırılma tarihleri ise Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Model 2 için Maki (2012) çok kırılması test sonuçları

	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
		%1	%5	%10	
Mevduatlar ve Krediler					
	(-5.872)**	(-6.048)	(-5.541)	(-5.281)	22.07.2022
Mevduatlar ve Takipteki Krediler					
	(-21.771)***	(-8.004)	(-7.414)	(-7.110)	26.08.2022 14.10.2022 30.12.2022 24.02.2023 24.03.2023
Mevduatlar ve Kur Korunmalı Mevduat					
	(-7.535)***	(-6.620)	(-6.100)	(-5.845)	21.10.2022 17.03.2023

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde eş bütünlük olduğunu ifade eder.

Tablo 4 kurulan modellerden model 3'te takipteki krediler bağımlı değişken ve diğer faktörler bağımsız değişken olarak modele dahil edildiğinde takipteki krediler ile mevduat ve takipteki krediler ve Kur Korunmalı Mevduat arasında uzun dönemli bir eş bütünlük ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. İlgili kırılma tarihleri ise Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Model 3 için Maki (2012) çok kırılması test sonuçları

	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
		%1	%5	%10	
<b>Takipteki Krediler ve Krediler</b>					
	(-6.672)	(-8.004)	(-7.414)	(-7.110)	06.05.2022 29.04.2022 16.09.2022 24.02.2023 05.05.2023
<b>Takipteki Krediler ve Mevduatlar</b>					
	(-21.771)***	(-8.004)	(-7.414)	(-7.110)	26.08.2022 14.10.2022 30.12.2022 24.02.2023 24.03.2023
<b>Takipteki Krediler ve Kur Korumalı Mevduat</b>					
	(-7.628)***	(-7.553)	(-7.009)	(-6.712)	03.06.2022 12.08.2022 17.02.2023 17.03.2023

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde eş bütünlük olduğunu ifade eder.

Bu aşamaya kadar elde edilen bulgulara bakıldığında, kur korumalı vadeli mevduat değişkeni ile krediler, mevduatlar, takipteki krediler arasında eş bütünlük ilişkisi olduğu görülmektedir. Söz konusu bu değişkenlerde uzun dönemli eş bütünlük ilişkisinin varlığı bu aşamada nedensellik ilişkisinin varlığını akla getirmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına sağlamlık kazandırmak amacıyla Fourier Granger Toda - Yamamoto Nedensellik Testleri gerçekleştirilmiş ve değişkenler arasında yine 3 model çerçevesinde sonuçlar Tablo 5'ten itibaren sunulmuştur.

**Tablo 5.** Model 1 için Fourier Granger TY nedensellik testi sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Asymptotik p-değeri
Kur Korumalı Mevduat lar $\Rightarrow$ Krediler	(0.537)
Krediler $\Rightarrow$ Kur Korumalı Mevduat lar	(0.095)*
Krediler $\Rightarrow$ Mevduatlar	(0.091)*
Mevduatlar $\Rightarrow$ Krediler	(0.281)
Krediler $\Rightarrow$ Takipteki Krediler	(0.541)
Takipteki Krediler $\Rightarrow$ Krediler	(0.056)*

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

**Tablo 6.** Model 2 için Fourier Granger TY nedensellik testi sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Asymptotik p-değeri
Mevduatlar $\Rightarrow$ Krediler	(0.281)
Krediler $\Rightarrow$ Mevduatlar	(0.091)*
Mevduatlar $\Rightarrow$ Kur Korumalı Mevduat lar	(0.992)
Kur Korumalı Mevduat lar $\Rightarrow$ Mevduatlar	(0.663)
Mevduatlar $\Rightarrow$ Takipteki Krediler	(0.457)
Takipteki Krediler $\Rightarrow$ Mevduatlar	(0.328)

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

**Tablo 7.** Model 2 için Fourier Granger TY nedensellik testi sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Asymptotik p-değeri
Takipteki Krediler $\Rightarrow$ Krediler	(0.056)*
Krediler $\Rightarrow$ Takipteki Krediler	(0.541)
Takipteki Krediler $\Rightarrow$ Mevduatlar	(0.328)
Mevduatlar $\Rightarrow$ Takipteki Krediler	(0.457)
Takipteki Krediler $\Rightarrow$ Kur Korumalı Mevduatlar	(0.977)
Kur Korumalı Mevduat lar $\Rightarrow$ Takipteki Krediler	(0.688)

Yukarıda sunulan Tablo 5 sonuçlarına bakıldığında kredilerden Kur Korumalı Mevduat ve mevduat değişkenlerine doğru %10 istatistiksel anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Takipteki kredilerden kredilere doğru ise %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Tablo 6'da kredilerden mevduat değişkenine doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmaktadır. Tablo 7 sonuçları incelenmiş ve sadece takipteki kredilerden kredilere doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

## SONUÇ

2018 yılından bugüne gerek Türkiye ekonomisindeki bozulmalar gerekse de Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın brüt ve net rezervlerindeki erimeler, Türkiye Hükümetini çeşitli çözüm arayışlarına itmiştir. Bu noktada 21 Aralık 2021 tarih, 31696 sayılı mükerrer Resmî Gazete'de TCMB tarafından "Türk Lirası Mevduat ve Katılma Hesaplarına Dönüşümün Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (Sayı: 2021/14)" yayımlanmıştır (Resmî Gazete, 2021). Ekonomi yönetiminin amaçları;

1. Kur Korumalı Mevduat ile yatırımcıların geleneksel döviz mevduat hesaplarına alternatif olarak döviz kurlarındaki değişimlere karşı korunmasını sağlamaktır.
2. Kur Korumalı Mevduat, yatırımcılara daha istikrarlı ve tahmin edilebilir bir getiri sağlamak amacıyla.
3. Türk Lirası'nın değerini korumaktır.
4. Döviz yönelen birikimlerini korumaya çalışan yerli tasarruf sahiplerinin Kur Korumalı Mevduat 'ye yönelmesiyle, döviz kuru üzerindeki baskıyı azaltarak rezervlerdeki erimeyi durdurmaya çalışmasıdır (Öz, 2022).
5. Ülkedeki yüksek döviz talebini karşılamak amacıyla döviz kazandırıcı faaliyetlerin önünü açmaktır.
6. Dış borçlanmaya bağımlılığın azaltılarak yerel kaynaklardan daha ucuza borçlanmanın önünü açmaktır

Söz konusu amaçlarla devreye konan Kur Korumalı Mevduatın mevduat bankalarının temel faaliyetlerinden mevduat toplama, kredi verme ve kredilerin geri dönüşünü görmek amaçlı takipteki krediler ile oluşan etkileşimini incelemek amacı ile bu çalışma yapılmıştır. Çalışmada, Kur Korumalı Mevduat, krediler, takipteki krediler ve mevduat hesaplarının etkileşimleri incelenmek amacı ile ilk olarak birim kök testlerine fourier ADF yaklaşımı ile yer verilmiş ve daha sonra Maki (2012) tarafından geliştirilmiş çok kırılmalı eş bütünleşme testleri kullanılmıştır. Eş bütünleşme testlerinin sonucu ile birlikte çalışmaya sağlamlık kazandırmak amacıyla yeni geliştirilmiş olan fourier toda- yomomato nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın sonucunda kur korumalı mevduat değişkeni ile krediler, mevduatlar, takipteki krediler arasında eş bütünleşme ilişkisi yani uzun dönemli bir ilişki var olduğu tespit edilmiştir. İlişkinin yönünün tespit edilmesi için yapılan nedensellik testinin sonucunda ise sadece kredilerden kur korumalı mevduat yönüne tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuca göre kredilerin kur korumalı mevduatın artmasına neden olduğu ancak kur korumalı mevduat hesabının kredilerin artışına neden olmadığı tespit edilmiştir. Mevduat hesapları ve takipteki krediler ile kur korumalı mevduat arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Bu sonuca göre kur korumalı mevduat hesaplarının diğer vadeli ve vadesiz mevduatların ve takipteki kredilerin artışı ve azalışına bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Bu çalışma 21. 12. 2021 yılında Türk lirasının değerini korumak amacı ile ortaya çıkarılan kur artışından dolayı vadeli mevduat yapan tasarruf sahiplerinin mağduriyet yaşamaması için ortaya konulan yeni bir mevduat türü olan Kur Korumalı Mevduat hesaplarının mevduat bankalarının faaliyetlerine etkisinin tespit edilmesi amacı ile literatürde farklı bir boyut katması amacı ile yapılan bir çalışma olmuştur. Çalışma kur korumalı mevduat hesaplarının sadece bankacılık faaliyetlerinden krediler ve mevduat toplama üzerine etkilerinin incelenmesi ile literatüre katkıda bulunmuş olup diğer faaliyetlere etkilerinin incelenmesi, diğer yatırım araçları ile ilişkilerinin incelenmesi, makro ve mikro ekonomik değerler ile ilişkilerinin incelenmesi ile genişletilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akbulut, K. (2022). Kur Korumalı Mevduat Hesaplarından Elde Edilen Kur Farkı Gelirlerinde Kurum Kazancı İstisnası. Mali Çözüm Dergisi, 32, 269-273.
- Akgemci, A. & Akgemci, M. A. (2022). Covid-19 Pandemisinin Ekonomik Yansımaları: Kur Korumalı Mevduat Hesabına Yönelik BIST 100 Endeksinde Bir İnceleme. Oğuz Emre Balkar (Ed.), Covid-19 Pandemisi Sürecinde Türkiye: Eğitim ve Finans Alanlarında İncelemeler (ss. 99- 111). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.
- Akgemci, A. (2022). "BOBI FRS Kapsamında Kur Korumalı Mevduat Hesabının Muhasebeleştirilmesi", International Academic Social Resources Dergisi (e-ISSN: 2636-7637), Vol:7, Issue:42; pp:1245- 1250.
- Christopoulos, D. K., & León-Ledesma, M. A. (2010). Smooth breaks and non-linear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates. Journal of International Money and Finance, 29(6), 1076-1093. doi: 10.1016/j.jimonfin.2010.02.003

- Çakalı, K. R., & Baloğlu, G. (2022). Kur Korumalı Türk Lirası Mevduat Hesaplarının Muhasebeleştirilme Esasları. Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi, 9(2), 564-576.
- Emül, E. & Yalçın, Z. (2022). Kur Korumalı TL Vadeli Mevduat Hesaplarını Muhasebeleştirme Sorununa Yönelik Muhasebe Uygulaması ve Çözüm Önerileri . Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi , 11 (2) , 93-116 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tusbd/issue/74551/1126263>
- Gökçe, A. (2017). Döviz Kurlarındaki Değişmelerin Türkiye'deki Özel Sermayeli Bankaların Bilançoları Üzerine Etkileri . Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , (28) , 1-18 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pausbed/issue/36282/409496>
- Gregory, A. W., & Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. Journal of Econometrics, 70, 99-126. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(96\)01685-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(96)01685-7)
- Gülerci, A. F. (2022). "Kur ve Fiyat Farkı Korumalı Banka Hesapları ile Fiziki Altınların Kaydileştirilmesine İlişkin Düzenlemelerin Hukuki Açından Değerlendirilmesi", Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 5(2), s. 603-628.
- Güzel, A. 2022 Faiz Oranları ve Döviz Kurlarındaki Değişimlerin Bankaların Performansına Etkisi: Sistematik Yaklaşım ve Duyarlılık Analizini İçeren Stres Testi Model Uygulaması, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 57(1), 586-611
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1551-1580. <https://doi.org/10.2307/2938278>
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with applications to the demand for money. Oxford Bulletin of Economics and statistics, 52, 169-210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Kaya, H. P. (2022). Döviz Dönüşümlü Kur Korumalı Türk Lirası Mevduat Hesaplarının Vergi Usul Kanunu Kapsamında Muhasebeleştirilmesi. Mali Çözüm Dergisi, 32(172), 117-132
- Kılıcı, E. N. (2019). Türkiye makro finansal görünümüne ilişkin bir değerlendirme ve reel kur-geri dönmeyen krediler ilişkisine yönelik bir analiz. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmalar Dergisi, 7 (3), 23-37.
- Maki, D. (2012). Tests for cointegration allowing for an unknown number of breaks. Economic Modelling, 29, 2011- 2015. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.022>
- Nazlioglu S, Gormus NA, Soytaş U (2016) Oil prices and real estate investment trusts (REITs): gradual-shift causality and volatility transmission analysis. Energy Econ 60:168-175. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.09.009>
- Öz, S. (2022) Kur baskısı karşısında sermaye kontrolleri işe yarar mı? Ekonomik Araştırma Forumu. Araştırma Notu 22-03 Ekim 2022.
- Öztürk, N. (2022). TCMB'nin Liralaşma Stratejisi Adımları, 5. Uluslararası İzmir İktisat Kongresi Bildiri Kitabı, 25-26 Şubat, 2022, 177-188.
- Sims CA (1980) Macroeconomics and reality. Econometrica 48(1):1- 48. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- TCMB. (2022). <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/72b7529e-e9b1-49f1-8d11-bca121dd45fb/DUY2022-09.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-72b7529e-e9b1-49f1-8d11-bca121dd45fb-nWLWqyp>
- Toda HY, Yamamoto T (1995) Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. J Econom 66(1- 2):225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Yayman, D. (2022). Kur Korumalı Mevduat Hesabına Tanınan Vergi Ayrıcalıklarının Bütçeye Etkileri. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , 31(2) , 526-535 . DOI: 10.35379/cusosbil.1123959
- Yelghi, A. (2020). Döviz kurlarının bankacılık sektörünün performansı üzerindeki etkisi: Türkiye örneği (2007-2016). İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi - Journal of Economic Policy Researches, 7(2), 69-87 <https://doi.org/10.26650/JEPR641975>
- Yıllancı, V., & Eriş, Z. A., (2013). Purchasing power parity in African countries: Further evidence from fourier unit root tests based on linear and nonlinear models. South African Journal of Economics, 81(1), 20-34. doi: 10.1111/j.1813- 6982.2012.01326.x
- Yurttadur, M., Taşçı, M.Z., (2023). The relationship between currency- protected deposits and bank performance: case of participation banks. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), 10(1), 45-54.
- Zeyneloğlu, İ. (2017). Banka Davranışları ve Döviz Kuru. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 54(634), 27-39
- Zhou, S., & Kutun, A. M. (2014). Smooth structural breaks and the stationarity of the yen real exchange rates. Applied Economics, 46(10), 1150-1159. doi: 10.1080/00036846.2013.868587
- Zuhal, M. & Göcen, S. (2023). Kur Korumalı Mevduat Hesabı Uygulamasının Döviz Kurları Üzerindeki Etkisi: Birim Kök Testleriyle Bir İnceleme. Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 15 (28) , 298-317 . DOI: 10.38155/ksbd.1267311.

# Kurumsal Yönetimin Sürdürülebilirlik Açıklamaları Üzerindeki Etkisi: Finansal ve Finansal Olmayan Firmalar Açısından Bir Karşılaştırma

## The Impact of Corporate Governance on Sustainability Disclosures: A Comparison from the Perspective of Financial and Non-Financial Companies

### Asuman Erben Yavuz

Sorumlu Yazar, Başkent Üniversitesi, aeyavuz@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1934-5055

### Bade Ekim Kocaman

Başkent Üniversitesi, badeekim@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8967-3935

### Mesut Doğan

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, mesut.dogan@bilecik.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6879-1361

### Adalet Hazar

Başkent Üniversitesi, ahazar@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1483-8360

### Şenol Babuşcu

Başkent Üniversitesi babuscu@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2870-6358

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı kurumsal yönetimin firmaların sürdürülebilirlik açıklamaları üzerindeki etkisini belirlemektir. Çalışmada kurumsal yönetim ölçümü olarak; firmaların yönetim kurullarına ve sahiplik yapılarına ilişkin değişkenler kullanılmıştır. Sürdürülebilirlik açıklamaları olarak ise çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) açıklamalarından yararlanılmıştır. Araştırmada Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren 6 finansal ve 16 finansal olmayan firmaların 2013-2021 yıllarına ait verileri ile panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Ampirik sonuçlar, finansal ve finansal olmayan firmalar arasında farklılık göstermektedir. Başka bir ifade ile kurumsal yatırımcı sahipliği ve yönetim kurulu büyüklüğü değişkenlerinin etkisinin finansal ve finansal olmayan firmalar açısından farklılaştığı belirlenmiştir. Ayrıca firmaların yabancı sahipliğinin, yabancı ve kadın yönetim kurulu üye sayısının artması ESG performanslarının artmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Son olarak sahiplik yoğunlaşması ile ESG açıklamaları arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu çalışma Türkiye'nin en etkili kurumsal yönetim mekanizmalarının ve ESG açıklamalarının artırılmasında sahiplik ve yönetim kurulu yapısının rolünün daha iyi anlaşılmasını sağlayan ilk çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** ESG Açıklaması, Kurumsal Yönetim, Yönetim Kurulları, Sahiplik Yapısı

## ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the impact of corporate governance on firms' sustainability disclosures. In the study, variables related to companies' boards of directors and ownership structures were used as measures of corporate governance. Environmental, social, and governance (ESG) disclosures were utilized as sustainability disclosures. A panel data analysis was conducted with the data from 2013-2021 of 6 banks and 16 non-financial companies operating on the Istanbul Stock Exchange. The empirical results show differences between banks and non-financial companies. In other words, it was determined that the impact of corporate investor ownership and board size variables differ for non-financial companies and banks. In addition, it was found that an increase in foreign ownership of companies, and an increase in the number of foreign and female board members, leads to an increase in companies' ESG performances. Lastly, a negative relationship was found between ownership concentration and ESG disclosure. This study is the first to provide a better understanding of the most effective corporate governance mechanisms in Turkey and the role of ownership and board structure in increasing ESG disclosure.

**Keywords:** ESG Disclosure, Corporate Governance, Boards of Directors, Ownership Structure

## GİRİŞ

Kurumsal sosyal sorumluluk (KSS), 1950'lerden itibaren iş dünyası ve akademisyenler tarafından tartışılan bir kavramdır. KSS, şirketlerin topluma ve çevreye karşı sorumluluklarını gönüllü olarak üstlenmelerini ifade etmektedir (Carroll, 1999). Sürdürü-

lebilirlik, günümüzde iş dünyası, politika yapıcılar ve araştırmacılar arasında giderek daha fazla önem kazanan bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma, Birleşmiş Milletler'in (1987) Brundtland Raporu'nda tanımlandığı üzere, " gelecekte nesillerin ihtiyaçları tehlikeye atılmadan bugünkü ihtiyaçlar karşılanarak" kalkınma şeklinde ifade edilmektedir (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu-WCED, 1987).

KSS kavramı 2000'li yılların başlarında işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için çevre, sosyal ve yönetim faktörlerini dikkate almaları gerektiği düşüncesiyle ESG faktörlerine evrilmiştir. Diğer bir ifadeyle, ESG kavramının kökenleri 2000'li yılların başlarında sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) fikirlerinin gelişimine dayanmaktadır (Eccles vd., 2014). ESG, KSS'nin daha geniş ve kapsamlı bir yorumunu temsil etmektedir. ESG, şirketlerin değer yaratma süreçlerinde sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk kriterlerini daha sistematik ve entegre bir şekilde ele almasını sağlamaktadır (Schaltegger ve Wagner, 2006).

Sürdürülebilirliğin boyutları olarak Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (Environmental, Social and Governance - ESG) terimi ilk kez 2004 yılında Birleşmiş Milletler Finans Girişimi (UNFI) tarafından yayınlanan "Who Cares Wins—Connecting Financial Markets to a Changing World" raporunda kullanılmıştır. Raporda, yatırımcıların finansal başarı elde etmek için çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerini nasıl değerlendirebileceklerine dair öneriler sunulmaktadır. Raporda ayrıca, sürdürülebilir yatırımın önemi vurgulanmakta ve ESG faktörlerinin yatırım performansı üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. Bu raporun yayınlanması, ESG teriminin yaygın kullanımının da başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Rapor ile birlikte sürdürülebilirlik ve KSS kavramlarının yanlış anlaşılmasının önlenmesi amaçlanmıştır.

KSS ile ESG arasındaki kavramsal bağ, işletmelerin sosyal ve çevresel etkilerini ölçme ve raporlama uygulamalarında da görülmektedir. Örneğin, KSS raporlaması, şirketlerin sosyal ve çevresel performanslarını paydaşlarına bildirdikleri gönüllü bir süreçtir (Gray vd., 1995). ESG raporlaması ise, şirketlerin ESG faktörleriyle ilgili performanslarını sistematik ve karşılaştırılabilir bir şekilde değerlendirmelerine ve raporlamalarına olanak tanıyan daha yapılandırılmış bir yaklaşımdır (Kotsantonis vd., 2016). KSS ve ESG faktörleri arasındaki ilişki, işletmelerin sürdürülebilirlik ve toplumsal sorumluluk konularındaki yaklaşımlarının değişimiyle yakından bağlantılıdır. Özetle, KSS ve ESG kavramları benzer bir felsefeye dayanmakla birlikte birbirlerinden farklıdır. KSS, şirketlerin toplumsal ve çevresel sorumluluğunu yerine getirme konusunda gönüllü taahhütlerini ifade ederken; ESG, şirketlerin finansal performanslarını değerlendirirken çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerini de dikkate almaları gerektiğini belirtmektedir.

ESG faktörleri, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını ve değerlerini artıran bir unsur olarak giderek daha fazla kabul görmektedir (Friede vd., 2015). Bu faktörler, şirketlerin çevresel etkilerini, sosyal etkilerini ve yönetim yapılarını değerlendirmeye ve iyileştirmeye yönlendiren bir dizi politika ve uygulamayı içermektedir. ESG faktörlerinin uygulanması, işletmelerin karşılaştıkları riskleri azaltmaya, finansal performanslarını artırmaya ve tüm paydaşları için değer yaratmalarına yardımcı olmaktadır (Clark vd., 2015). Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin 2015 yılında yayınlanmasından itibaren sosyal ve çevresel konuların önemi hakkındaki farkındalık artmış ve ESG faktörleri sürdürülebilir kalkınma hedeflerine uyum sağlama noktasında daha önemli hale gelmiştir (Khan vd., 2016; Ellili, 2023). ESG'nin popülerlik kazanmasıyla birlikte şirketler kurumsal yönetim sistemlerini toplumsal ve çevresel standartlara uyacak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlayacak şekilde yönetmeleri tavsiye edilmektedir (Kamal, 2021).

Finansal ve finansal olmayan firmalar açısından kurumsal yönetimin ESG skoru üzerindeki etkisi, farklı ülke grupları ve sektörler için araştırılmakta ve bu konuya olan ilginin giderek arttığı gözlemlenmektedir. Literatürde yer alan teorik ve ampirik araştırmalarda yönetim kurulu özellikleri ve sahiplik yapısının firmaların ESG puanları (skorları) için belirleyici bir faktör olduğu görülmektedir. Yönetim kurulu özellikleri ve sahiplik yapısının etkisinin anlaşılması, küresel sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğin firmalara entegre edilmesiyle ilgili teori ve uygulamaya katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede çalışmanın motivasyonu, yönetim kurulu özellikleri ve sahiplik yapısının finansal ve finansal olmayan firmaların ESG skorları üzerindeki etkiyi araştırmaktır.

Finansal ve finansal olmayan firmalar açısından kurumsal yönetim özelliklerinin ESG skorları üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlayan çalışmada, literatüre iki şekilde katkı sunulmaktadır. İlk olarak, kurumsal yönetim mekanizmaları ile ESG skorları arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürde finansal ve finansal olmayan firma ayrımı yapan çalışma sayısı görece olarak azdır ve Türkiye örneğinde herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Kurumsal yönetim ve ESG arasındaki bağlantıyı Türkiye bağlamında ele alan sınırlı sayıda çalışmada ise ağırlıklı olarak yönetim kurulu özelliklerine odaklanılmakta, sahiplik yapısına ilişkin özellikler geri planda kalmaktadır. Ayrıca bu çalışma, Türkiye'deki finansal piyasa düzenleyicileri, şirketleri ve paydaşları için önemli olan kurumsal yönetim ve ESG açıklama literatürü için çeşitli teorik, pratik, sosyal ve çevresel çıkarımlar sunmaktadır.

Çalışmamız kurumsal yönetim mekanizmalarını her iki açıdan (yönetim kurulu özellikleri ve sahiplik yapısı) ele alarak ESG skorları ile arasındaki ilişkiyi finansal ve finansal olmayan firmalar açısından karşılaştırma yaparak Türkiye bağlamında araştıran ilk çalışmadır.

## Teorik Altyapı

Kurumsal yönetimin teorik altyapısını oluşturan tek bir teori bulunmamakta olup, birçok teörinin birlikte ele alınması kurumsal yönetim alanında tartışma ve çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Bu teoriler, şirketlerin etik ve etkili bir şekilde yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Bu bölümde, kurumsal yönetime ilişkin olarak en çok kabul gören 6 adet teoriden bahsedilecektir.

Kurumsal yönetime ilişkin teorilerin en temelini oluşturan Vekalet Teorisinin (Agency Theory) temelleri, Berle ve Means (1932) çalışması ile atılmış, daha sonra Alchian ve Demsets (1972), Jensen ve Meckling (1976) ve Fama ve Jensen (1983) çalışmaları ile geliştirilmiştir. Vekalet teorisi, şirketlerde ortaya çıkan asil-vekil/ortak-yönetici (principal-agent) ilişkisini ele almaktadır. Yönetim kurulu ve üst düzey yöneticiler, ortaklar adına şirketi yöneten vekiller olarak düşünülmektedir. Sahiplik ve yönetim arasındaki ayrışmayı odağına alan teori, yöneticilerin ve hissedarların çıkarları arasındaki çatışmaları analiz etmekte ve yöneticilerin şirketi kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirmesine karşı korunma yöntemleri üzerine odaklanmaktadır. Vekalet teorisi kurumsal yönetim literatüründe en sık değinilen teoridir ve diğer teorilere de temel oluşturmaktadır.

Freeman (1984) tarafından öne sürülen Paydaş Teorisi (Stakeholder Theory), şirketlerin amacının sadece ortakların değil, tüm paydaşların (hissedarlar, çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler, toplum, çevre vb.) refahının göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir (Doğan, 2018). Şirketin uzun vadeli başarısı ve sürdürülebilirliği, tüm paydaşların çıkarlarının denge içinde korunmasıyla mümkündür. Kurumsal yönetim bakışı ile yöneticiler işletme ile ilgili tüm paydaşların refahını dikkate alacak biçimde işletme yönetimini tasarlayabilmektedir (Alp ve Kılıç, 2014).

Meşruiyet Teorisi (Legitimacy Theory), şirketlerin paydaşları ve toplum tarafından kabul edilen belirli normlara ve değerlere uygun olarak davrandığı zaman meşru olarak kabul edileceğini savunur (Dowling ve Pfeffer, 1975). Bir şirketin meşruiyeti, toplumun ve paydaşların gözündeki itibarını ve güvenini etkilemektedir ve uzun vadeli başarı üzerinde etkili olmaktadır. Şirket ve toplum arasındaki sosyal sözleşme ilişkisi, şirketi topluma karşı sorumlu yapmaktadır. Zira toplum şirketlere kaynakları kullanma ve kişileri istihdam etme yetkisi vermektedir (Deegan, 2004).

Temsil/Hizmetkarlık Teorisi (Stewardship Theory), Vekalet Teorisinin tam aksine yöneticileri ortakların çıkarı doğrultusunda davranacak vekiller olarak görmektedir (Donaldson ve Davis, 1991). Yöneticilerin ve yönetim kurulu üyelerinin bağımsızlığı, temsil/hizmetkarlık teorisinde önemli bir konudur. Bağımsız üyelerin varlığı, hissedarların çıkarlarının daha iyi korunmasına ve yönetimin tarafsızlığının artırılmasına katkı sağlar.

Kaynak Bağımlılığı Teorisi (Source Dependence Theory), Aldrich ve Pfeffer (1976) çalışması ile literatüre kazandırdıktan sonra Salancik ve Pfeffer (1978) çalışmasıyla tam olarak ortaya konulmuştur. Teori, yönetim kurulunun şirketin dış faktörlerle ilişkisi ve dış çevrenin karmaşıklığını yönetmesi üzerinedir. Yönetim kurulu, işletmenin dış paydaşlarla etkileşiminde önemli bir karar verici rol oynamaktadır (Hillman, Cannella, & Paetzold, 2000). Kaynak bağımlılığı teorisi, yönetim kurullarının yapısına ilişkin görüşlerini vekâlet teorisinden farklı gerekçelerle desteklemektedir. Vekâlet teorisi, yönetim kurullarında dış üye sayısının baskın olmasını, "yönetimde kontrolünün sağlanması" amacıyla savunurken, kaynak bağımlılığı teorisi "dış üyelerin firmanın ihtiyaç duyduğu kaynakları sağlama yeteneklerine" dayandırmaktadır. Dolayısıyla, kaynak bağımlılığı teorisi, yönetim kurullarındaki dış üye sayısının artmasının işletmenin daha fazla kaynağa erişmesini sağlayacağını ve böylece firma performansını olumlu yönde etkileyeceğini savunmaktadır (Kalaycıoğlu, 2011).

Sinyal Teorisi (Signalling Theory), kurumsal yönetimde bilgi asimetrisini azaltmak ve yöneticilerle ortaklar arasındaki çıkar çatışmalarını azaltmaya yöneliktir (Spence, 1974; Ross, 1977). Teori, paydaşların şirketin gerçek durumu hakkında doğru ve güvenilir bilgilere erişimini sağlamasına ilişkindir. Paydaşlar, şirket hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığında, yöneticiler bilgi asimetrisinden faydalanmakta ve ahlaki tehlike (risk) oluşturabilmektedir. Bilgi asimetrisi problemi paydaşlara iletilen sinyaller aracılığıyla azaltılabilir (Kadioğlu, 2021).

## Literatür

Kurumsal yönetimi, sahiplik yapısı ve yönetim kurulu özellikleri bağlamında ESG skoru ile ilişkisini dikkate alan çalışmalar söz konusu uygulamaların ESG performansına nasıl katkı sağladığını incelemektedir. Bu çalışmalar genel olarak, şirketlerin ESG performanslarını iyileştirmek için yönetim yapılarını ve uygulamalarını gözden geçirmeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

Kurumsal yönetim ve sürdürülebilirlik performansı arasındaki ilişkiyi açıklayan literatür vekalet ve paydaş teorisi olmak üzere iki baskın teoriye dayanmaktadır. Vekalet teorisinin yaygın olduğu dönemlerde ESG yatırımı vekâlet maliyeti olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra bu görüşe alternatif olarak, firmaların hissedar değeri yaratmakla sınırlı olmayan hedefleri olduğunu ve piyasada hayatta kalmalarına katkıda bulunan çevresel ve sosyal sorumlulukları dikkate almaları gerektiğini savunan paydaş yönetim yaklaşımı önem kazanmıştır (Korkmaz ve Nur, 2023). Kurumsal yönetim literatürünün dayandığı diğer teorilere ilişkin bilgilere bir önceki bölümde yer verilmiştir. Çalışmamızda yer alan hipotezler söz konusu teoriler çerçevesinde belirlenmiştir.

### **Yönetim Kurulu Büyüklüğü**

Yönetim kurulu büyüklüğünün KSS (ESG) üzerindeki etkisine ilişkin görüş birliği bulunmamakla birlikte; yönetim kurulu üye sayısı ile KSS (ESG) skorları arasında pozitif ilişki tespit eden çalışmaların daha baskın olduğu görülmektedir (Guthrie ve Parker, 1990; Khan, 2010; Lau vd., 2014; Ibrahim ve Hanefah, 2016; Rustam vd., 2019; Matuszak vd., 2019; Beji vd., 2021; Setiawan vd., 2021; Garanina ve Aray, 2021).

Meşrulaştırma (legitimacy) açısından bakıldığında, daha büyük yönetim kurulları uzmanlık, deneyim ve paydaş temsili açısından daha fazla çeşitlilik içermektedir. Bu nedenle kurumsal itibarı ve imajı artırabilmektedir. Daha büyük yönetim kurullarında farklı paydaşların bulunması, farklı KSS (ESG) faaliyetleri için daha fazla talep yaratabilir ve bu nedenle daha büyük yönetim kurullarının iyi KSS (ESG) uygulamalarına katılması beklenebilir (Ntim ve Soobaroyen, 2013). Yönetim kurulu büyüklüğünün KSS (ESG) üzerindeki etkisine ilişkin görüş birliği bulunmamakla birlikte; yönetim kurulu üye sayısı ile KSS (ESG) skorları arasında pozitif ilişki tespit eden çalışmaların (Cheng ve Courtenay, 2006; Said vd., 2009; De Villiers vd., 2011; Kathy Rao, 2012; Giannarakis, 2014; Jizi vd., 2014; Brindelli, 2018; Aslam vd. 2019; Husted ve Sousa-Filho, 2019; Ben Fatma ve Chouaibi, 2021; Al Maeeni, 2022) literatürde daha baskın olduğu söylenebilir. Pozitif ilişki tespit eden çalışmalar, daha büyük yönetim kurullarında çevresel sorunları yönetmek için daha iyi uzmanlığa sahip deneyimli ve bilgili yöneticilerin olmasının yönetim kurulunun geri kalanına danışmanlık yapmalarını sağlayacağını ifade etmektedir.

Buna karşın, sayıca küçük yönetim kurullarının büyük yönetim kurullarına göre daha az koordinasyon ve iletişim sorunları yaşamaları nedeniyle daha etkili olabileceğine ilişkin Jensen (1993) çalışmasını destekler nitelikte çalışmalar da mevcuttur (Cheng, 2008; Tibiletti vd., 2021; Miranda vd., 2023; Ellili, 2023). Söz konusu çalışmalar daha büyük yönetim kurullarının karar almada ve yönetimin takdir yetkisini kontrol etmede daha az etkili olabildiklerini savunmaktadır. Negatif ilişki tespit eden çalışmalarda yönetim kurulu büyüklüğü arttıkça üyeler arasında iletişim ve koordinasyon zorlukları nedeniyle karar alma ve politika uygulamada KSS (ESG) faktörlerinin dikkate alınmayacağı belirtilmektedir.

Literatürdeki çalışmalar yönetim kurulu büyüklüğü ile KSS (ESG) açıklamaları arasındaki ilişkiye dair farklı bulgular ortaya koysa da yönetim kurulu büyüklüğü ile KSS (ESG) skorları arasında pozitif bir ilişki olma olasılığı daha fazla vurgulanmaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimlerini göz önünde bulundurarak ve önceki çalışmaların çoğunu takip ederek, aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 1.** Yönetim kurulunun büyüklüğünün finansal ve finansal olmayan firmaların ESG açıklamaları üzerinde olumlu etkisi vardır.

### **Yönetim Kurulu'ndaki Kadın Oranı**

Kaynak bağımlılığı teorisi, cinsiyet açısından çeşitlendirilmiş bir yönetim kuruluna sahip olmanın, çevresel sorunlarla başa çıkmak için firmaya farklı kaynaklar, bakış açıları ve uzmanlık kazandırabileceğini öne sürmektedir (Adams vd., 2015). Yönetim kurulunda daha fazla kadının bulunması, firmanın sosyal ve çevresel konulara karşı duyarlılığını etkileyebilmekte, kararların kalitesini artırmakta ve dolayısıyla KSS (ESG) faaliyetleri veya açıklamalarında etkili olabilmektedir. Bu nedenle, literatürde kadın yöneticilerin KSS veya ESG skorları üzerindeki etkisinin pozitif olduğuna ilişkin görüşler daha ağırlıktadır (Zhang vd., 2013; Ibrahim ve Hanefah, 2016; Brindelli, 2018; Daniel ve Urhohide, 2018; Matuszak vd., 2019; Shakil vd., 2020; Galletta vd., 2022; Ben Fatma ve Chouaibi, 2021; Lu ve Wang, 2021; Lavin ve Montecinos-Pearce, 2021; Al Maeeni, 2022, Nicolò vd., 2021; Ellili, 2023; Miranda vd., 2023).

Bununla birlikte, yönetim kurulundaki kadın oranı ile KSS (ESG) skorları arasında negatif ilişki tespit eden çalışmalar da mevcuttur (Harjoto vd., 2015; Muttakin vd., 2015; Cucari vd., 2018; Husted ve de Sousa-Filho, 2019; Issa vd., 2022; Ananzeh, 2022). Bahsi geçen çalışmalarda, negatif ilişkinin kaynağı olarak belirtilen en önemli husus yönetim kurulundaki kadın oranının çok düşük olmasıdır. Tek bir kadın direktörün varlığının, yönetim kurulunu etkili bir şekilde etkileyebileceği anlamına gelmeyeceği, yönetim kurulunda en az üç kadın üyenin olması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla, yönetim kurulundaki kadınların ESG skorları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilmesi için kritik bir kitlenin bulunması gerekmektedir. En azından önemli bir kadın azınlığı veya kritik kitle olduğunda, kadınlar yeni bakış açıları sağlayabilir ve dolayısıyla olumlu yönde katkı yapabilir. Zira yönetim kurulunda bir kadın üye olduğunda, bu bir tür simge olmakta ve yönetim kurulu kararlarında farklı bir bakış açısı sunamayabilmektedir. Diğer taraftan negatif ilişki tespit eden çalışmalarda, yönetim kuruluna atanan kadınların KSS (ESG) ile ilgili kararlara katkı sağlayabilmek için yeterli eğitim ve deneyime sahip olmadıkları vurgulanmaktadır. Özetle, negatif ilişki tespit eden çalışmalar yönetim kurulunda kadın üyenin olmasının mutlaka farklı bir bakış açısına sahip olmak anlamına gelmediğini belirtmektedir.

Deschênes vd. (2015) ise yönetim kurullarında kadınların varlığının KSS üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşırken, yalnızca çevre boyutu ile ilişki incelendiğinde ilişkinin negatif olduğunu tespit etmiştir.



Literatürdeki çalışmalar yönetim kurulu kadın üye sayısı ile KSS (ESG) açıklamaları arasındaki ilişkiye dair farklı bulgular ortaya koysa da; yönetim kurulunda daha fazla kadın üye bulunması ile KSS (ESG) skorları arasında pozitif bir ilişki olma olasılığı daha fazla vurgulanmaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimleri göz önünde bulundurularak ve önceki çalışmaların çoğu takip edilerek, aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 2.** Yönetim kurulundaki kadın üye sayısının, finansal ve finansal olmayan firmaların ESG açıklamaları üzerinde olumlu etkisi vardır.

### **Yönetim Kurulu'ndaki Yabancı Oranı**

Yönetim kurulu üyelerinin uluslararasılaşmasının, çeşitlendirilmiş uzmanlık ve becerilere, genişletilmiş sosyal ağlara, uluslararası finansmana ve halka açılma fırsatlarına erişim sağlama açısından faydalı olduğu savunulmaktadır (Oxelheim vd., 2013). Bir şirketin yönetim kuruluna yabancı uyruklu üyeleri eklemesi, şirketin şeffaflığını ve kurumsal yönetim uygulamalarını iyileştirmeye hazır olduğuna dair bir sinyal niteliğindedir (Oxelheim ve Randøy, 2003).

Kaynak bağımlılığı teorisi, yabancı yönetim kurulu üyelerinin çeşitli görüş ve perspektifler, dil, din, yaşam deneyimleri, kültür, davranış ve bölgenin normları gibi daha fazla girdi ve kaynak sağladığını öne sürmektedir. Yabancıların farklı deneyimleri ve bakış açıları, şirketin daha iyi ve daha çeşitli kararlar almasına ve dolayısıyla kurumsal sosyal sorumluluk konusunda daha başarılı olmasına yardımcı olabilmektedir (Ruigrok et al., 2007)

Yönetim kurulunda yabancı uyruklu üye sayısındaki artışın KSS (ESG) açıklamaları üzerinde olumlu etki yarattığını gösteren çalışmalardan Lau (2014) yabancı yönetim kurulu üyelerinin genellikle gelişmiş ekonomilerde yaşama, eğitim alma ve çalışma deneyimlerinin yerel firmaların etik standartlar ve normlar belirlemelerine yardımcı olduğunu ve ilgili bilgileri açıklama konusunda katkı sağladığını ifade etmektedir. Benzer şekilde, Garanina ve Aray (2021) yabancı yönetim kurulu üyelerinin, bilgi ve deneyim getirdiğini ve KSS açıklamalarını artırdığını belirtmiştir. Zira yabancı yönetim kurulu üyeleri uzmanlıklarını kullanarak şirketleri kurumsal sosyal sorumluluk konusunda daha fazla çaba harcamaya teşvik ettiğini göstermektedir. Özetle, pozitif ilişkinin sebebi olarak yönetim kurulunda daha fazla nitelikli üyenin (global endüstri deneyimine sahip) yer alması ve farklı geçmişlere sahip yabancı üyelerin yerli yönetim kurulu üyelerinin sahip olmadığı değerli ve çeşitli uzmanlıklara sahip olması olarak belirtilmektedir. Bu durum, yabancı yönetim kurulları üyelerinin uluslararası deneyimlerini KSS (ESG) konusunda uyguladıklarını göstermektedir.

Diğer yandan, yönetim kurulundaki yabancı oranı ile KSS (ESG) skorları arasında negatif ilişki tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır (Masulis, 2012; Majeed vd., 2015; Liao, 2018). Barako ve Brown (2008) ise yönetim kurulundaki yabancı oranı ile KSS (ESG) skorları arasında anlamlı ilişki tespit edememiştir.

Yabancı yönetim kurulu üyelerinin uzmanlıklarını kullanarak firmaya olumlu değer katmaları ve böylece firmaları KSS faaliyetlerine daha fazla dahil olmaya teşvik etmeleri beklenmektedir. Literatürde de yönetim kurulu yabancı oranı ile KSS (ESG) skorları arasında pozitif bir ilişki olma olasılığı daha fazla vurgulanmaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimleri göz önünde bulundurularak ve önceki çalışmaların çoğu takip edilerek, aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 3.** Yabancı uyruklu yönetim kurulu üyesinin oranının finansal ve finansal olmayan firmaların ESG açıklamaları üzerinde olumlu bir etkisi vardır.

### **Sahiplik Yapısındaki Yoğunlaşma (Blockholder Ownership)**

Sahiplik yapısı, firma mülkiyetinin hissedarlar arasında nasıl dağıtıldığını ifade eder ve her bir hissedarın veya hissedar gruplarının elindeki hisse yoğunluğu, oy hakkı olan sermayenin yarısından fazlasına sahip bir büyük hissedarın olup olmadığı gibi çeşitli hususları içerir (Crisóstomo ve Freire, 2015). Sahiplik yapısında yoğunlaşma, bazı büyük hissedarların bir firmada önemli haklara ve kontrol gücüne sahip olduğunu ifade etmektedir. Kurumsal yönetişimde önemli bir değişken olan sahiplik yoğunlaşması KSS kararlarında önemli rol oynamaktadır.

Literatürde sahiplik yapısı ve KSS açıklamaları arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmalar firma sahipliği daha dağınık hale geldiğinde KSS seviyesinin yükseldiği hipotezini dolaylı olarak desteklemektedir (Keim, 1978; Ullmann, 1985). Keim (1978) ve Ullmann (1985) çalışmalarında sahiplik yapısındaki yoğunlaşma azaldıkça, kurumsal sosyal faaliyetlerle ilgilenen yatırımcılar tarafından sosyal sorumluluk faaliyetlerinin açıklanması için baskının artırıldığı ifade edilmektedir. Literatürde sahiplik yapısındaki yoğunlaşmanın KSS (ESG) skoru üzerinde negatif etkisi olduğunu tespit eden Brammer ve Millington (2005), Li ve Zhang (2010), López-Iturriaga ve López-de-Foronda (2011), Dam ve Scholtens (2013), Rees ve Rodionova (2013), Eilli (2023) çalışmaları bulunmaktadır. Negatif ilişki tespit eden çalışmalar, hâkim hissedarın elinde ne kadar çok güç varsa, o kadar baskın hale gelebileceğini belirtmektedir. Bu durum, en büyük hissedar ile diğer hissedarlar arasında çıkar çatışmasına neden olabilir ve bu da daha düşük toplumsal sorumlulukla sonuçlanabilir. Diğer yandan, hâkim hissedarların, toplumsal sorumluluk projelerini değer yaratmayan bir yaklaşım olarak görmeleri de muhtemeldir.

Vekalet teorisi (Jensen ve Meckling, 1976) sahiplik yapısındaki yoğunlaşmanın yöneticiler ve hissedarlar arasındaki çıkar çatışmalarını azalttığını belirtmektedir. Vekalet teorisini destekler nitelikte, blok sahiplik veya sahiplik yapısındaki yoğunlaşma ile KSS (ESG) Skoru arasında pozitif ilişki tespit eden Eng ve Mak (2003), Harjoto ve Jo (2011), Ho ve Taylor (2013), Crisóstomo ve Freire (2015) çalışmalar bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalarda sahiplik yapısına hakim olan büyük hissedarların firmaların itibar kaygılarını gözettiği ve KSS (ESG) politikasını firmanın itibarını iyileştirmeye yönelik bir araç olarak gördükleri belirtilmektedir. Sahiplik yapısında yoğunlaşma, çıkarların daha kolay uyumlaştırılmasını sağlayarak KSS (ESG) politikasının desteklenmesini sağlayabilmektedir.

Literatürdeki çalışmalar sahiplik yapısındaki yoğunlaşma ile KSS (ESG) açıklamaları arasındaki ilişkiye dair farklı araştırmalar dikkate alındığında net bir sonuca ulaşmak mümkün değildir. Ancak, Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimleri göz önünde bulundurularak aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 4.** Sahiplik yapısındaki yoğunlaşmanın finansal ve finansal olmayan firmaların ESG açıklamaları üzerinde olumlu etkisi vardır.

### **Yabancı Sahipliği (Foreign ownership)**

KSS (ESG)'nin belirleyici faktörlerinden birisi de firmanın sahiplik yapısıdır (Garanina ve Aray, 2021). Firmadaki yabancı sahipler kurumsal yönetim uygulamasının kalitesiyle çok daha fazla ilgilenir (Kim vd, 2010), kendi çıkarlarını hissedarların çıkarları ile daha uyumlu hale getirdiklerinden (Vo ve Chu, 2019) firmaları daha fazla temettü ödemeye iterler (Setiawan vd., 2016).

Kaynak bağımlılığı teorisine göre, çeşitli deneyimlere ve farklı kültürel geçmişlere sahip yabancı ortaklar, yönetici seçiminde ve nitelikli bilgi sunumunda belirleyici bir etkiye sahiptir (Khan vd., 2013; Oh vd., 2011). Masud vd. (2018) kaynak bağımlılığı bağlamında, yabancı ortakların, etkili bir çeşitlendirilmiş paydaş grubu gibi hareket ederek, yerel ve uluslararası çevre gönüllüsü örgütleriyle şirketleri izleme ve iletişim kurma rolü oynadığını belirtmiştir. Delgado-Márquez vd. (2015) ise, çevresel konulardaki yabancı hissedar endişelerinin, yerel şirket yönetiminin çevresel yasalara uyumunu ve siyasi harcamalarını azaltmak için daha sürdürülebilir ve çevre dostu bilgiler raporlama eğilimini etkilediğini söylemiştir.

Meşruiyet teorisine göre bir şirket toplumsal beklentiler ile kurumsal çıkarların ilişkilendirildiği sosyal bir anlaşmadır (Martinez-Ferrero ve Garcia-Sánchez, 2017). Teori kapsamında firmaların faaliyetlerinin sürdürülebilir olabilmeleri için bağımsız paydaşlar tarafından meşru kabul edilmesi gerekir (Rossi ve Tarquinio, 2017). Çevresel ve sosyal olaylara tepki veren firmalar bağımsız paydaş grupları tarafından meşru kabul edilebilmek için stratejilerini raporlarlar (Ching ve Gerab, 2017).

Paydaş teorisi çerçevesinde ise şirketler, faaliyetlerini "paydaşların beklentileri" ile entegre etmeye çalışırken KSS (ESG) bilgilerini açıklama yoluna gider (Barako ve Brown, 2008). Böylelikle firma, faaliyet alanına ilişkin bağlılığını kanıtlayarak paydaşlarla güçlü bağlar kurma fırsatını yakalar (Jain ve Winner, 2016).

Literatürde yabancı mülkiyetin sürdürülebilir yönetim mekanizmasını etkili bir şekilde geliştirdiğini ve pozitif yönde etkilediğini söyleyen çalışmalar bulunmaktadır (Bae vd. 2018; Kouser vd., 2012). Bunun sebebi yabancı sahiplerin sürdürülebilirliğin desteklenmesi amacıyla motive edici olarak hareket etmesidir (Masud vd., 2018). Rustam vd. (2019) çalışmasında Bangladeş, Khan vd. (2013) Çin' de, Mishra (2014) Avustralya'da yabancı sahipliğin KSS (ESG) üzerinde olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan bazı çalışmalar yabancı mülkiyet ile KSS (ESG) arasında negatif bir ilişki olduğunu (Gulzar vd., 2019) söylemektedir. Garanina ve Aray (2021) Rusya'da KSS (ESG) üzerinde yabancı sahipliğin olumsuz bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Çünkü Rusya'da yabancı sahiplik için teşvik oldukça azdır. Ayrıca bu ülkede yabancı sahipliğin çoğunluğu Batılı olmayan ülkelere aittir. Bu nedenle kurumsal sosyal sorumluluk tam olarak gelişmemiştir. Benzer olumsuz etkiyi Al-Gamrh vd. (2020) BAE, Gulzar vd. (2019) Çin için bulmuştur. Haladu ve Beri (2016)'ye göre KSS (ESG) ile mülkiyet mekanizması arasında olumsuz etkinin sebebi, aralarında karmaşık bir ilişkinin bulunmasıdır. Ayrıca yabancı yatırımcıların ülkeye yatırım yapma süreçlerindeki zorluklar negatif ilişkiye sebep olabilir (Ntim vd. 2013; Nazari vd.2015).

Literatürdeki yabancı sahiplik oranı ile KSS (ESG) açıklamaları arasındaki ilişkiye dair farklı araştırmalar dikkate alındığında net bir sonuca ulaşmak mümkün değildir. Ancak, Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimleri göz önünde bulundurularak aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 5.** Yabancı sahiplik, finansal ve finansal olmayan firmaların ESG açıklamaları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

### **Kurumsal Sahiplik (Institutional ownership)**

Kurumsal sahiplik terimi, şirkette daha fazla oy gücüne sahip yatırımcı grubu anlamına gelmektedir. Firmanın kurumsal sahipliğinin var olması, yatırımcılar arasındaki bilgi eşitsizliğinin azaltılması ve temsil sorunu gibi konuların üstesinden gelmede önemli bir etkiye sahiptir (Ellili, 2023). Vekalet teorisine göre kurumsal yatırımcılar genellikle daha fazla şeffaflık talep eder ve bu da genellikle daha güçlü KSS uygulamaları ile ilişkilendirilir.

Kurumsal ortaklar yatırım yaptıkları firmaların finansal performansının yanı sıra, firmanın stratejileri, faaliyetleri ve diğer paydaşlarıyla da ilgilenir (Fortune, 1999; Holdderness ve Sheena, 1988; Pound, 1988; Smith 1996; Mahoney ve Robert, 2007). Dolayısıyla bir firmada kurumsal ortakların varlığıyla bağlantılı olarak çevre ve toplumsal faaliyetlere karşı daha duyarlı olmasını beklenebilir.

Literatürde söz konusu iki değişken arasında pozitif ve anlamlı sonuçlar bulunmakla beraber (Ahmed vd., 2014; Graves ve Waddock, 1994; Mahoney ve Robert, 2007) farklı sonuçlara da rastlanılmıştır. Fauzi vd. (2007) Endonezya'da bulunan firmalar için kurumsal sahiplik ve KSS arasındaki ilişkiyi incelemiş ve aralarında anlamlı bir ilişkiye rastlayamamışlardır. Bu sonuç Endonezya'da kurumsal yatırımcıların KSS'yi yatırım kararlarında dikkate almadıklarını göstermektedir. Yadav (2020) Hindistan'da bulunan 61 kurumsal sahipliğe sahip firmanın 2013-2018 yıllarında KSS ile arasındaki ilişkiyi incelemiş ve negatif bir sonuca ulaşmıştır. Coffey ve Fryxell (1991), kurumsal sahiplik ve KSS (ESG) arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır.

Literatürdeki kurumsal sahiplik ile KSS (ESG) açıklamaları arasındaki ilişkiye dair farklı araştırmalar dikkate alındığında net bir sonuca ulaşmak mümkün değildir. Ancak, Türkiye'nin sosyal ve çevresel girişimler göz önünde bulundurularak aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

**Hipotez 6.** Kurumsal sahiplik, finansal ve finansal olmayan firmaların KSS (ESG) açıklamaları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Bu bölümde yer verilen çalışmaların ortak bulgusu, yönetim kurulu özellikleri ve sahiplik yapısının, firmaların ESG performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğudur. Bu faktörlerin dikkate alınması, firmaların ESG performansını iyileştirme ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma konusunda önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

### Veri ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı kurumsal yönetimin firmaların sürdürülebilirlik açıklamaları üzerindeki etkisini belirlemektir. Çalışmada kurumsal yönetim ölçümü olarak; firmaların yönetim kurullarına ve sahiplik yapılarına ilişkin değişkenler kullanılmıştır. Sürdürülebilirlik açıklamaları olarak ise çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) açıklamalarından yararlanılmıştır. Çalışmada Borsa İstanbul (BİST)'te faaliyet gösteren 6 finansal ve 16 finansal olmayan firmanın 2013-2021 yıllarına ait verileri ile ampirik modeller oluşturulmuştur. Söz konusu firmalar ESG skorlarının mevcudiyetine göre oluşturulmuştur. ESG skorları ait veriler "refinitiv" web sitesinden, diğer tüm veriler ise firmalara ait faaliyet raporları ve ilgili firmanın web sitesinden temin edilmiştir. Tablo 1'de çalışmada kullanılan değişkenler gösterilmiştir.

**Tablo 1.** ESG, kurumsal yönetim ve kontrol değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Ölçüm
<i>Bağımlı Değişken</i>		
ESG Skor	ESG	Şirketler tarafından açıklanan çevresel, sosyal ve yönetim bilgilerinin kapsamını ölçer. Bu puan 0 ile 100 arasında değişmektedir. 0 değeri hiçbir ESG açıklaması olmadığı, 100 değeri ise tam bir ESG açıklaması olduğu anlamına gelir.
<i>Bağımsız Değişkenler</i>		
Kurumsal Yatırımcı	INST	Kurumsal yatırımcıların sahip olduğu hisselerin oranı
Yabancı Yatırımcı	FOREIGN	Yabancı yatırımcıların sahip olduğu hisselerin oranı
Sahiplik Yoğunlaşması	BLOCK	En büyük blok hissedar yatırımcıların sahip olduğu hisselerin oranı
Yönetim Kurulu Büyüklüğü	BSIZE	Yönetim kurulu üye sayısı
Yabancı Yönetici	BFOR	YK içerisinde yabancı yönetici oranı
Kadın Yönetici	BFEM	YK içerisinde kadın yönetici oranı
<i>Kontrol Değişkenleri</i>		
Firma Büyüklüğü	SIZE	Toplam Varlıkların Logaritması
Kaldıraç Oranı	LEV	Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar
Karlılık	ROA	Net Kar/Toplam Varlıklar

Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerle ve Ellili (2023) çalışması referans alınarak aşağıdaki model geliştirilmiştir:

$$ESG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 INST_{i,t} + \beta_2 FOREIGN_{i,t} + \beta_3 BLOCK + \beta_4 BSIZE + \beta_5 BFOR + \beta_6 BFEM + \beta_7 SIZE + \beta_8 LEV + \beta_9 ROA + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

## Bulgular

### Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analizi

Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler açısından tanımlayıcı istatistiklere Tablo 1'de yer verilmiştir.

**Tablo 2.** Finansal ve finansal olmayan firmalar açısından tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama			Std. Sapma			Min			Max		
	Tüm	Finansal	Diğer	Tüm	Finansal	Diğer	Tüm	Finansal	Diğer	Tüm	Finansal	Diğer
ESG	59.38	60.78	58.86	18.69	14.03	20.18	15.36	24.57	15.36	94.18	91.28	94.18
INST	56.96	58.08	56.54	18.73	15.32	19.89	0.00	37.08	0.00	85.00	83.86	85.00
FOREIGN	11.05	13.01	10.32	17.27	18.98	16.59	0.00	0.00	0.00	55.00	49.85	55.00
BLOCK	43.33	45.00	42.71	12.17	8.43	13.28	14.07	25.01	14.07	75.30	75.30	67.54
BSIZE	10.18	10.65	10.01	2.78	1.89	3.03	5.00	7.00	5.00	18.00	17.00	18.00
BFOR	16.26	14.16	17.05	19.02	21.18	18.16	0.00	0.00	0.00	54.55	50.00	54.55
BFEM	11.25	11.95	10.98	11.59	6.96	12.91	0.00	0.00	0.00	45.45	27.27	45.45
SIZE	7.79	8.54	7.51	0.62	0.23	0.48	6.43	8.15	6.43	9.05	9.05	9.01
LEV	0.68	0.90	0.59	0.21	0.02	0.18	0.20	0.86	0.20	0.95	0.95	0.88
ROA	0.04	0.01	0.06	0.04	0.01	0.04	-0.07	0.00	-0.07	0.15	0.02	0.15

Sonuçlar incelendiğinde finansal ve finansal olmayan firmaların hem ESG ortalamasının hem kurumsal, yabancı ve sermayede yoğunlaşmış yatırımcı oranlarının hem de yönetim kurulu üye sayısı, kadın ve yabancı yönetici oran ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Kontrol değişkenler incelendiğinde finansal firmaların finansal olmayan firmalara göre aktif büyüklükleri daha fazladır. Ayrıca finansal ve finansal olmayan firmaların mali yapılarının farklı olmasından dolayı kaldıraç oranı ve aktif karlılık oranlarında da önemli farklılıklar bulunmaktadır. Tablo 2'de finansal ve finansal olmayan firmalar açısından kurumsal yönetim değişkenleri ile ESG skoru arasındaki ilişki gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Korelasyon analizi

	ESG	INST	FOREIGN	BLOCK	BSIZE	BFOR	BFEM	SIZE	LEV	ROA
ESG	1									
INST	0.0237	1								
FOREIGN	0.0172	0.3351	1							
BLOCK	-0.0926	0.594	-0.007	1						
BSIZE	0.3136	0.3634	0.285	0.1147	1					
BFOR	0.214	-0.1381	0.5983	-0.486	0.1839	1				
BFEM	0.3377	-0.2256	-0.0794	-0.1729	0.0991	0.2589	1			
SIZE	0.3366	-0.1109	-0.1283	-0.0012	0.1028	-0.037	0.4263	1		
LEV	0.2066	-0.0567	0.1842	-0.174	0.3028	0.2545	0.3029	0.632	1	
ROA	-0.1312	-0.1231	-0.1166	-0.1139	-0.2354	0.0385	-0.2779	-0.5784	-0.5134	1

Sonuçlara göre ESG ile yönetim kurulu büyüklüğü, kadın yönetim kurulu oranı ve yabancı yönetim kurulu oranı arasında pozitif bir ilişki, ESG ile sahiplik yoğunlaşması arasında negatif ve zayıf bir ilişki, firma büyüklüğünü temsil eden toplam aktifler ile ESG arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Son olarak araştırmada kullanılan bağımsız değişkenler arasında çok yüksek korelasyonun olmaması modelin güvenilirliğini artırmaktadır.

### Sahiplik Yapısı ve ESG Açıklamaları

Panel veri analizinde modelin sabit etkiler mi yoksa rassal etkiler mi olacağına karar verilmesi amacıyla Hausman testinden yararlanılmıştır. Bu test sonucu rastgele etkilere sahip panel veri regresyonlarının daha verimli olduğunu göstermektedir. Rassal etkiler modelinde yatay kesitlere ait etkiler rassal bir dağılımdan geldiği varsayılmaktadır. Ayrıca varyans şişirme faktörü (VIF) ve Breusch-Pagan testleri, sırasıyla çoklu bağlantı ve heteroskedastisitenin olmadığını doğrulamaktadır.

Finansal ve finansal olmayan firmalar açısından sahiplik yapısı ile ESG açıklama skorları arasındaki ilişkiye yönelik 4 model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelde her bir sahiplik yapısı değişkeninin bireysel olarak ESG açıklamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Daha sonra ise tüm sahiplik yapısı değişkenleri birlikte ESG açıklamaları üzerindeki etkisi ortaya konmuştur. Tablo 3'te söz konusu modellerin sonuçlarına yer verilmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde sahiplik yapısı değişkenlerin ESG açıklamaları üzerindeki etkisi finansal ve finansal olmayan firmalara göre farklılaşmaktadır. Finansal firmaların yabancı sahiplik oranının artması ESG skorunu pozitif bir şekilde etkilemekte iken finansal olmayan firmalarda ve tüm örneklem açısından yabancı sahipliğin ESG skoru üzerindeki etkisi belirsizdir. Ayrıca kurumsal yatırımcı sahipliğinin artması finansal firmaların ESG skorunu azaltırken finans sektörü dışında faaliyet gösteren firmalarda ESG skorunu artırmaktadır. Bunun yanı sıra tüm modellerde ve sektörlerde sahiplik yoğunlaşmasının artması firmaların ESG skorunun azalmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak firmaların sahiplik yapısı çeşitlendikçe, aile işletmesi özelliğinden ve kamu gibi büyük pay sahipleri tarafından yönetilmekten uzaklaştıkça ESG performansları artmaktadır.

Kontrol değişkenlerine ait sonuçlar incelendiğinde tüm sektörler açısından firma büyüklüğü ile ESG açıklaması arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu bulgu, daha büyük firmaların sosyal ve çevresel projelere yatırım yapmaya daha istekli olması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca daha büyük firmalar çevresel, sosyal ve yönetim faaliyetleri üstlenmek için daha fazla baskı altındadır. Bunun yanı sıra tüm sektörler açısından karlılık oranı ESG açıklamaları üzerinde etkili değildir. Son olarak finansal işletmelerin kaldırıcı oranlarının düşmesi ile birlikte ESG açıklama skorları artmaktadır. Özellikle öz sermayesi daha güçlü ve riski daha az olan finansal firmaların, sosyal ve çevresel projelere uygunluğu hakkında kanıt sağlamak adına daha şeffaftir.

**Tablo 4.** Sahiplik yapısı ile ESG açıklamaları arasındaki ilişki

	Tüm İşletmeler				Finansal Firmalar				Finansal olmayan İşletmeler			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INST	.101*** (1.51)	-	-	.196** (2.17)	.0330 (.46)	-	-	-.1127* (1.75)	.223*** (2.68)	-	-	.435*** (4.05)
FOREIGN	-	.097 (1.29)	-	.036 (0.42)	-	.1583*** (3.75)	-	.1744*** (4.49)	-	.047 (0.40)	-	-.137 (-0.96)
BLOCK	-	-	-.132 (0.50)	-.317*** (-2.79)	-	-	-.4478*** (-3.48)	-.4178*** (-3.46)	-	-	.054 (0.50)	-.394*** (-3.02)
SIZE	12.42*** (4.25)	12.84*** (4.13)	11.71*** (3.94)	13.95*** (4.61)	53.214*** (14.18)	51.832*** (15.54)	54.345*** (16.68)	51.150*** (15.40)	18.81*** (6.26)	17.08*** (4.45)	16.40*** (5.12)	17.80*** (5.18)
LEV	3.35 (0.35)	-1.93 (-2.0)	-1.47 (-1.5)	-5.64 (-5.6)	-321.64*** (-4.07)	-264.66*** (-3.93)	-253.90*** (-4.27)	-162.55** (-2.56)	21.92** (2.31)	17.31* (1.68)	20.25* (1.80)	18.10* (1.66)
ROA	57.54 (1.46)	54.57 (1.43)	36.08 (0.95)	52.11 (1.32)	-5.939 (-0.02)	-34.056 (-0.16)	22.012 (0.11)	-49.905 (-0.27)	53.38 (1.35)	29.68 (0.75)	29.36 (0.77)	38.52 (0.93)
Wald chi <sup>2</sup>	40.37	33.67	31.08	43.43	260.30	283.64	292.93	322.06	65.25	41.98	44.96	78.67
Prob> chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

**Not:** \*%10 düzeyinde anlamlıdır, \*\*%5 düzeyinde anlamlıdır, \*\*\*%1 düzeyinde anlamlıdır.

### 5.3. Yönetim Kurulu Yapısı ve ESG Açıklamaları

Çalışmanın bu bölümünde üç farklı örneklem ile finansal, finansal olmayan firmalar, tüm firmalar) ile modeller geliştirilmiştir. Ampirik analizlerdeki modellerde her bir yönetim kurulu yapısı değişkeninin bireysel olarak ESG açıklamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Daha sonra ise tüm yönetim kurulu yapısını değişkenleri birlikte ESG açıklamaları üzerindeki etkisi tespit edilmiştir. Yönetim kurulu büyüklüğü, kadın ve yabancı yönetim kurulu oranının firmaların sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisine yönelik ampirik modellerin sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Sonuçlara göre tüm örneklem ve finansal olmayan firmalar açısından yönetim kurulu büyüklüğü ile ESG açıklamaları arasında pozitif bir ilişki vardır. Preffer (1973)'e göre yönetim kurulunun büyüklüğü arttıkça, örgüt için gerekli olan deneyim ve önemli kaynaklar da artacaktır. Dalton, Daily ve Johnson (1999) ise YK sayısının fazla olmasının bilgi, tecrübe ve daha iyi tavsiye anlamını taşıyacağını ifade etmişlerdir. Larmou ve Vafeas (2009) daha büyük yönetim kurullarının yönetsel anlamda baskı altına alınmasının zor olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu sonuçlara rağmen finansal firmalar açısından YK büyüklüğünün ESG açıklaması üzerindeki etkisi farklıdır. Finansal firmalar açısından YK büyüklüğünün azalması ESG performansını artırmaktadır.

Araştırmada elde edilen bir diğer önemli bulgu ise tüm sektörler açısından yabancı yönetim kurulu üyesinin ESG performansını pozitif bir şekilde etkilemesidir. Ellili (2023) göre yabancı yönetim kurulu üyeleri sadece mali performansla değil, aynı zamanda paydaşların çıkarlarıyla da ilgilenmektedir. Sonuç olarak elde edilen bu bulgular Al Maeeni vd. (2022); Ellili (2023) gibi yazarların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yönetim kurulu çeşitliliğine ilişkin bir diğer değişken olan kadın yönetim kurulu üyesi ile ESG performansı arasında tüm örneklem açısından pozitif bir ilişki vardır. Ancak finansal ve finansal olmayan firmalar açısından kadın yönetim kurulunun ESG açıklamaları üzerindeki etkisi anlamlı değildir. Buna rağmen tüm örneklem açısından kadın yönetim kurulunun ESG üzerinde anlamlı bir etkisi olması, finansal ve finansal olmayan firmalar açısından kat-sayının pozitif olması önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Kontrol değişkenler açısından sonuçlarda ise tüm örnekleme toplam varlıkların büyüklüğü ile ESG açıklamaları arasında pozitif bir ilişki vardır. Buna karşın tüm örnekleme açısından aktif karlılığı ESG performansı üzerinde etkili değildir. Ayrıca finansal firmalar daha yüksek bir kaldıraç gücüne sahip oldukça ESG şeffaflık düzeyi de artmaktadır.

**Tablo 5.** Yönetim Kurulu Yapısı ile ESG Açıklamaları Arasındaki İlişki

	Tüm Firmalar				Finansal Firmalar				Finansal olmayan Firmalar			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BSIZE	2.406*** (5.76)	-	-	2.084*** (5.31)	-.447 (-1.12)	-	-	-.985** (-2.20)	2.370*** (5.36)	-	-	2.376*** (5.31)
BFOR	-	.196** (2.40)	-	.168*** (2.43)	-	.1039*** (2.73)	-	.132*** (3.15)	-	.196** (2.40)	-	.190** (2.43)
BFEM	-	-	.213*** (3.75)	.277** (2.54)	-	-	.166 (1.46)	.059 (0.52)	-	-	.115 (0.74)	.061 (0.42)
SIZE	14.083*** (5.20)	16.741*** (5.06)	13.429*** (4.49)	13.083*** (4.59)	54.464*** (13.88)	54.797*** (14.74)	52.432*** (12.70)	54.957*** (14.43)	18.117*** (6.31)	16.741*** (5.06)	14.597*** (3.67)	17.707*** (4.97)
LEV	-8.487 (-1.00)	7.509 (0.51)	-6.90 (-0.72)	-17.04** (-1.94)	-243.44*** (-4.21)	-209.45*** (-3.82)	-216.00*** (-3.65)	-199.66*** (-3.73)	5.709 (0.61)	7.509 (0.51)	16.806* (1.65)	-6.215 (-0.55)
ROA	74.809** (2.02)	13.859 (0.38)	29.705 (0.80)	65.344* (1.86)	-140.159 (-0.71)	-105.132 (-0.58)	-119.47 (-0.60)	-124.596 (-0.73)	58.037 (1.56)	13.859 (0.38)	27.617 (0.76)	-48.234 (1.32)
Wald chi <sup>2</sup>	82.53	42.83	42.91	94.53	223.25	243.56	219.65	261.27	103.15	42.83	40.66	101.95
Prob> chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

**Not:** \*%10 düzeyinde anlamlıdır, \*\*%5 düzeyinde anlamlıdır, \*\*\*%1 düzeyinde anlamlıdır.

#### 5.4. Kurumsal Yönetim ve ESG Açıklamaları

Çalışmanın bu bölümünde kurumsal yönetim değişkenlerinin ve kurumsal yönetim değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin ESG açıklamaları üzerindeki etkisi finansal, finansal olmayan firmalar ve tüm örnekleme açısından ayrı ayrı test edilerek modeller geliştirilmiştir.

Kurumsal yönetim uygulamalarının ESG açıklamaları üzerindeki etkisine yönelik ampirik sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

Sonuçlara göre finansal firmalar için kurumsal sahiplik değişkeni ESG performansını azaltmakta iken kurumsal yönetimin 1 gecikmeli değişkenin ESG performansı üzerindeki etkisi anlamsızdır. Finansal olmayan firmalar ve tüm örnekleme açısından kurumsal yatırımcı sahipliği ESG performansının artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca finansal firmalar açısından yabancı yatırımcı sahipliği ESG açıklamalarını pozitif bir şekilde etkilemektedir. Benzer şekilde tüm örnekleme, finansal ve finansal olmayan firmalar açısından yabancı yatırımcı sahipliğinin 1 gecikmeli değeri ESG performansını önemli bir şekilde artırmaktadır. Bu durum yabancı yatırımcıların, kurumsal yönetim mekanizmalarının yetersiz olduğu gelişmekte olan ülkelere hâkim ortak olma yolunu tercih ederek hukuksal boşluğu doldurması ile ilişkilendirilebilir (La Porta v.d.,1999).

Finansal firmaların yönetim kurulu üye sayısı ve yönetim kurulu üye sayısının gecikmeli değişkeni ile ESG performansı arasında negatif bir ilişki vardır. Bu durum finansal firmalar açısından YK üye sayısı arttıkça, iletişim ve koordinasyon sorunlarının ortaya çıkması, yönetimi kontrol etme yeteneğinin zayıflaması ve yönetim ve kontrolün birbirlerinden ayrılmasından dolayı vekâlet problemlerinin ortaya çıkması ile ilişkilendirilebilir. Buna karşın tüm örnekleme ve finansal olmayan firmalar açısından yönetim kurulu üye sayısı ve yönetim kurulu üye sayısı gecikmeli değişkeninin artması ESG performansının artmasına neden olmaktadır. Bu durum finansal olmayan firmalar açısından kaynak bağımlılığı teorisi ile açıklanmaktadır. Bu teoriye göre YK üye sayısının artması firmalara çeşitli konularda avantaj sağlamaktadır.

Çalışmada elde edilen bir diğer önemli bulgu ise tüm sektör grupları açısından yabancı yönetim kurulu üye oranının ve gecikmeli değerinin artması ESG açıklamalarını önemli ve pozitif bir şekilde etkilemektedir. Bu sonuçlar vekalet teorisi ile açıklanabilir. Vekâlet teorisine göre; yönetim kurulunda, etnik köken açısından çeşitliliğin olması yönetim kurulunun bağımsızlığını artıracaktır. Başka bir ifade ile yönetim kurulunda uluslararası çeşitliliğin artırılması, işletmenin kaynaklardaki çeşitliliğin artmasına neden olacaktır.

Kontrol değişkenler açısından incelendiğinde firma büyüklüğü değişkeni ESG performansını artırmakta ancak firma büyüklüğünün gecikmeli değeri ESG performansı üzerindeki etkisi azalmaya başlamaktadır. Benzer şekilde kaldıraç oranının gecikmeli değişkeninin ESG üzerinde etkisi daha belirsiz hale gelmektedir. Karlılık değişkeni ise tüm durumlarda ESG performansı üzerinde etkili değildir.

**Tablo 6.** Kurumsal Yönetim ile ESG Açıklamaları Arasındaki İlişki

	Tüm	Finansal	Finansal Olmayan		Tüm	Finansal	Finansal Olmayan
INST	.130* (1.66)	-.269*** (-4.23)	.311*** (2.68)	INST <sub>t-1</sub>	.143* (1.67)	.113 (.85)	.343*** (2.91)
FOREIGN	-.152 (-1.54)	.335*** (2.40)	-.033 (-.34)	FOREIGN <sub>t-1</sub>	.352*** (3.22)	.579** (2.09)	.512*** (3.78)
BLOCK	-.120 (-1.06)	-.046 (-.55)	-.125 (-.90)	BLOCK <sub>t-1</sub>	-.047 (-.37)	.117 (.61)	-.175 (-1.11)
BSIZE	1.978*** (4.41)	-1.494*** (-3.60)	1.953*** (3.41)	BSIZE <sub>t-1</sub>	1.457*** (3.15)	-1.373* (-1.65)	1.406** (2.52)
BFOR	.237*** (2.66)	.253** (2.55)	.342** (3.43)	BFOR <sub>t-1</sub>	.391*** (3.97)	.264** (2.22)	.488*** (4.30)
BFEM	.251*** (2.24)	.065 (0.61)	.021 (0.15)	BFEM <sub>t-1</sub>	.166 (1.36)	-.002 (-.001)	.124 (0.77)
SIZE	12.802*** (4.43)	50.799*** (13.96)	15.210*** (3.80)	SIZE <sub>t-1</sub>	3.730 (1.24)	33.122*** (4.49)	1.998 (.47)
LEV	-16.520* (-1.85)	-57.418 (-1.03)	-.033 (-0.00)	LEV <sub>t-1</sub>	-4.857 (-.52)	-581.859*** (-5.28)	-2.445 (-0.21)
ROA	54.73 (1.48)	240.10 (-1.59)	30.104 (.76)	ROA <sub>t-1</sub>	-13.751 (-.36)	-351.18 (-1.20)	-27.616 (.70)
Wald chi <sup>2</sup>	101.56	358.88	120.75	Wald chi <sup>2</sup>	65.73	65.73	68.89
Prob> chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	Prob> chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000

**Not:** \*%10 düzeyinde anlamlıdır, \*\*%5 düzeyinde anlamlıdır, \*\*\*%1 düzeyinde anlamlıdır.

### 5.5. Kurumsal Yönetişim ve Bireysel Çevresel, Sosyal ve Yönetişim Açıklamaları

Bu bölümde mülkiyet yapısı, yönetim kurulu ve kontrol değişkenleri dahil olmak üzere tüm kurumsal yönetim değişkenlerinin bireysel çevresel, sosyal ve yönetişim açıklamaları üzerindeki etkilerini tahmin edilmektedir.

Kurumsal yönetim değişkenleri ile bireysel çevresel, sosyal ve yönetişim açıklamaları arasındaki ilişki Tablo 6'da gösterilmiştir.

Sonuçlara göre ESG boyutlarından çevresel ve yönetişim boyutu ile finansal firmaların kurumsal yatırımcı sahipliği arasında negatif bir ilişki vardır. Sosyal boyut ile finansal firmaların kurumsal yatırımcı sahipliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Finansal olmayan firmalar açısından ise kurumsal yatırımcı sahipliğinin artması sosyal boyut hariç çevresel ve yönetişim boyutunun performansını artırmaktadır.

Tüm örneklem ve finansal olmayan firmalar açısından yönetim kurulu büyüklüğü çevresel, sosyal açıklamalar arasında pozitif bir ilişki, finansal firmalar açısından ise YK büyüklüğü ile yönetişim açıklamaları arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Yabancı yönetim kurulu üye oranı ise toplam ESG skoru ile benzer bir şekilde çevresel, sosyal ve yönetişim açıklamalarını olumlu etkilemektedir. En dikkat çekici bulgulardan birisi ise kadın yönetim kurulu oranının artması ESG boyutlarından çevresel boyutun tüm sektörlerde pozitif bir katkı sağlamasıdır. Kontrol değişkenlerinden firma büyüklüğü ile toplam ESG skoru ile benzer bir şekilde çevresel, sosyal ve yönetişim açıklamaları ile pozitif bir ilişki vardır. Toplam ESG bulgularından farklı olarak tüm örneklem açısından aktif karlılığının artması çevresel performans skorunun artmasına neden olmaktadır.

**Tablo 7.** Kurumsal yönetim ile bireysel çevresel, sosyal ve yönetişim açıklamaları arasındaki ilişki

	Çevresel			Sosyal			Yönetişim		
	Tüm	Finansal	Finansal Olmayan	Tüm	Finansal	Finansal Olmayan	Tüm	Finansal	Finansal Olmayan
INST	.102 (1.00)	-.529*** (-4.16)	.523*** (3.84)	.107 (1.23)	.068 (.69)	.111 (0.88)	-.023 (-.25)	-.561*** (-3.82)	.234* (1.89)
FOREIGN	.063 (.50)	.363 (.165)	.271* (1.76)	.191* (1.73)	-.048 (-.28)	.270* (1.81)	.229** (2.19)	.220 (.92)	.425*** (3.05)
BLOCK	-.057 (-.41)	-.278 (-.97)	-.270 (-1.54)	-.118 (-1.03)	.112 (.81)	-.171 (-1.14)	.046 (.32)	-.193 (-.85)	.012 (.07)
BSIZE	1.818*** (3.26)	-.704 (-3.60)	1.131* (1.66)	2.334*** (4.23)	-.969 (-1.50)	2.606*** (3.91)	-.088 (-.19)	-3.330*** (-3.58)	-.509 (-.98)

BFOR	.113 (1.02)	-.006 (-.03)	.321** (2.47)	.203** (2.08)	.336** (2.01)	.122 (1.08)	.317*** (3.15)	.346 (1.49)	.556*** (5.53)
BFEM	.353*** (2.86)	.427** (2.00)	.270* (1.68)	.024 (0.21)	-.228 (-1.25)	-.135 (-.87)	.359*** (2.72)	.568** (2.28)	.170 (1.08)
SIZE	15.824*** (4.57)	40.338*** (5.33)	12.574*** (2.66)	22.165*** (6.92)	59.419*** (10.46)	23.769*** (5.30)	-6.005*** (-2.11)	34.646*** (3.92)	-5.621 (-1.49)
LEV	-3.827 (-.36)	-41.393 (-.35)	2.337 (0.18)	-13.034 (-1.28)	-76.759 (-1.04)	2.664 (0.21)	-7.682 (-.93)	9.177 (.07)	.043 (.00)
ROA	86.55** (2.06)	142.44 (.50)	54.781 (1.27)	7.49 (0.18)	-338.49 (-1.63)	-10.57 (-0.25)	81.67** (1.96)	-188.41 (-1.63)	52.105 (1.25)
Wald chi <sup>2</sup>	109.35	181.14	120.75	197.24	181.66	146.57	67.76	89.46	57.25
Prob> chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

**Not:** \*%10 düzeyinde anlamlıdır, \*\*%5 düzeyinde anlamlıdır, \*\*\*%1 düzeyinde anlamlıdır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Türkiye açısından çeşitli paydaşlar için önemli olan kurumsal yönetim ve ESG açıklama literatürü kapsamında çeşitli teorik, pratik, sosyal ve çevresel çıkarımlar sunmaktadır. Ampirik sonuçlarda kurumsal yatırımcı sahipliği ve yönetim kurulu büyüklüğü değişkenlerinin etkisinin finansal olmayan firmalar ve finansal firmalar açısından farklılaştığı belirlenmiştir. Finansal firmalar için kurumsal sahiplik değişkeninin artması ESG performansını azaltmakta ancak finansal olmayan firmalarda kurumsal yatırımcı sahipliği ESG performansının artmasına katkı sağlamaktadır. Çünkü Türkiye’de finansal firmalar hem yönetsel açıdan çok sıkı düzenlemelere tabiidir, hem de sektörün gözetim ve denetim sistemi nedeni ile ortaklık yapısından bağımsız kurumsal kararlar almak zorundadır. Finansal olmayan firmalar ise mevzuat ve denetim çerçevesi bireysel yöneticilerin kararlarının firma faaliyetlerine yansımaya engel teşkil etmemektedir. Bir diğer bulgu, finansal firmaların yönetim kurulu üye sayısı ile ESG performansı arasında negatif bir ilişkinin bulunmasıdır. Bunun sebebi finansal sektörün çok dinamik ve anlık kararlar almayı gerektirmesi ve yönetim kurulu üyeliğine atanmaya ilişkin çok sıkı düzenlemeler nedeniyle sektörün gereklerine uygun yöneticilerin karar mekanizmasında yer almasıdır. Buna karşın finansal olmayan firmalar açısından yönetim kurulu üye sayısının artması ESG performansının artmasına neden olmaktadır. Çünkü bu kurumların yöneticilerinin bireysel hareket etmeleri daha olası olup, içinde buldukları sektörün dinamiklerinden ve ekonomik gerekliliklerden bağımsız karar vermeleri söz konusu olabilmektedir. Kurumsal ortakların kararlarının ise piyasa gereklerine daha uygun olabileceği ifade edilebilir.

Ampirik sonuçlar, yabancı mülkiyetin, yabancı yönetim kurulu üye sayısı ile kadın yönetim kurulu üye sayısının yüksek olmasının hem finansal hem de finansal olmayan firmalar için ESG açıklamaları üzerinde olumlu ve önemli etkilerini göstermektedir. Kültürel ve cinsiyet çeşitliliğinin firma performansına olumlu etkisine yönelik çalışmamızın bulguları literatür tarafından da desteklenmektedir. Buna karşın sahiplik yoğunlaşması ESG açıklamasını olumsuz etkilemektedir. Bu bulgu, bir önceki çeşitlilik bulgusu ile birlikte değerlendirildiğinde, ortak akılla karar almanın önemi ön plana çıkmaktadır. Sonuç olarak firmalar, yönetim kurullarının yanı sıra sahiplik yapılarını da çeşitlendirmelidir. Bu bulgular; firmaların ESG bilgilerini kamuoyu ile daha fazla paylaşmalarına ve ESG açıklamalarının kapsamını artırmak için etkili kurumsal yönetim mekanizmalarını uygulamasına yardımcı olacaktır. Özetle araştırma geliştirilmiş tüm hipotezler kabul edilmiştir.

Kurumsal yönetim ile ESG performansı arasındaki ilişkiyi araştıran bu çalışmanın birtakım kısıtları vardır. Birincisi bu çalışmada kullanılan veriler ESG puanına sahip ve Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren firmaları içermesinden dolayı örneklem sayısı küçüktür. Ayrıca bu çalışmada 6 adet kurumsal yönetim mekanizmasına ait değişken kullanılmasına rağmen literatürde daha fazla değişken mevcuttur. Bu yüzden ESG performansına etki edebilecek farklı kurumsal yönetim değişkenleri modele ilave edilebilir. Gelecek çalışmalarda ayrıca gelişmekte ve gelişmiş ülkeler açısından karşılaştırmalı olarak kurumsal yönetimin ESG performansına etkisi ve ESG performansının finansal performansa etkisi ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Adams, R. B., de Haan, J., Terjesen, S., & van Ees, H. (2015). Board diversity: Moving the field forward. *Corporate Governance-An International Review*, 23(2), 77-82.
- Ahmed, S. U., Islam, Z., Mahtab, H., & Hasan, I. (2014). Institutional investment and corporate social performance: linkage towards sustainable development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21(1), 1-13.
- Al Maeni, F., Ellili, N. O. D., & Nobanee, H. (2022). Impact of corporate governance on corporate social responsibility disclosure of the UAE listed banks. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, (ahead-of-print).



- Alchian, A. A., & Demsetz, H. (1972). Production, information costs, and economic organization. *The American economic review*, 62(5), 777-795.
- Aldrich, H. E., & Pfeffer, J. (1976). Environments of organizations. *Annual Review of Sociology*, 2(1), 79-105.
- Al-Gamrh, B., Al-Dhamari, R., Jalan, A., & Afshar Jahanshahi, A. (2020). The impact of board independence and foreign ownership on financial and social performance of firms: evidence from the UAE. *Journal of Applied Accounting Research*, 21(2), 201-229.
- Alp, A. ve Kılıç, S. (2014). *Kurumsal Yönetim Nasıl Yönetilmeli* (1.Baskı). İstanbul: Doğan Kitap.
- Ananzeh, H. (2022). Corporate governance and the quality of CSR disclosure: Lessons from an emerging economy. *Society and Business Review*, 17(2), 280-306.
- Aslam, S., Makki, M. A. M., Mahmood, S., & Amin, S. (2019). Gender diversity and managerial ownership response to corporate social responsibility initiatives: Empirical Evidence from Australia. *Journal of Managerial Sciences*, 12(2), 131-151.
- Bae, S. M., Masud, M. A. K., & Kim, J. D. (2018). A cross-country investigation of corporate governance and corporate sustainability disclosure: A signaling theory perspective. *Sustainability*, 10(8), 2611.
- Barako, D. G., & Brown, A. M. (2008). Corporate social reporting and board representation: evidence from the Kenyan banking sector. *Journal of Management & Governance*, 12, 309-324.
- Beji, R., Yousfi, O., Loukil, N., & Omri, A. (2021). Board diversity and corporate social responsibility: Empirical evidence from France. *Journal of Business Ethics*, 173, 133-155.
- Ben Fatma, H., & Chouaibi, J. (2021). Corporate governance and CSR disclosure: Evidence from European financial institutions. *International Journal of Disclosure and Governance*, 1-16.
- Berle, A. A., & Means, G. C. (1932). *The Modern Corporation and Private Property*. New York: Mac-Millan.
- Birindelli, G., Dell'Atti, S., Iannuzzi, A. P., & Savioli, M. (2018). Composition and activity of the board of directors: Impact on ESG performance in the banking system. *Sustainability*, 10(12), 4699.
- Brammer, S., & Millington, A. (2005). Corporate reputation and philanthropy: An empirical analysis. *Journal of Business Ethics*, 61, 29-44.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business & Society*, 38(3), 268-295.
- Cheng, E. C., & Courtenay, S. M. (2006). Board composition, regulatory regime and voluntary disclosure. *The international journal of accounting*, 41(3), 262-289.
- Cheng, S. (2008). Board size and the variability of corporate performance. *Journal of Financial Economics*, 87(1), 157-176.
- Ching, H. Y., & Gerab, F. (2017). Sustainability reports in Brazil through the lens of signaling, legitimacy and stakeholder theories. *Social Responsibility Journal*, 13(1), 95-110.
- Clark, G. L., Feiner, A., & Viehs, M. (2015). From the stockholder to the stakeholder: How sustainability can drive financial outperformance. University of Oxford.
- Coffey, B. S., & Fryxell, G. E. (1991). Institutional ownership of stock and dimensions of corporate social performance: An empirical examination. *Journal of business ethics*, 10, 437-444.
- Crisóstomo, V. L., & Freire, F. D. S. (2015). The influence of ownership concentration on firm resource allocations to employee relations, external social actions, and environmental action. *Revista brasileira de gestão de negócios*, 17, 987-1006.
- Cucari, N., Esposito De Falco, S., & Orlando, B. (2018). Diversity of board of directors and environmental social governance: Evidence from Italian listed companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(3), 250-266.
- Dalton, R. D., Daily, M. C., Johnson, L. J., & Ellstarnd, A. E. (1999). Number of Directors and Financial Performance: A Meta-Analysis. *Academy of Management Journal*, 42(6), 674- 686.
- Dam, L., & Scholtens, B. (2013). Ownership concentration and CSR policy of European multinational enterprises. *Journal of Business Ethics*, 118, 117-126.
- Daniel, N. U., & Urhoghide, R. O. (2018). Corporate governance and corporate social responsibility disclosure in Nigerian financial sector. *International Accounting and Taxation Research Group*, 2(4), 1-13.
- De Villiers, C., Naiker, V., & Van Staden, C. J. (2011). The effect of board characteristics on firm environmental performance. *Journal of Management*, 37(6), 1636-1663.
- Deegan, C. (2004, March). Environmental disclosures and share prices—a discussion about efforts to study this relationship. In *Accounting forum* (Vol. 28, No. 1, pp. 87-97). Taylor & Francis.
- Delgado-Márquez, B. L., Pedaugu, L. E., & Córdón-Pozo, E. (2015). Industries regulation and firm environmental disclosure: A stakeholders' perspective on the importance of legitimation and international activities. *Organization & Environment*, 30(2), 103-121.
- Deschênes, S., Rojas, M., Boubacar, H., Prud'homme, B., & Ouedraogo, A. (2015). The impact of board traits on the social performance of Canadian firms. *Corporate Governance*, 15(3), 293-305.
- Doğan, M. (2018). Kurumsal yönetimin teorik temelleri. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 1(1), 84-96.
- Donaldson, L., & Davis, J. H. (1991). Stewardship theory or agency theory: CEO governance and shareholder returns. *Australian Journal of management*, 16(1), 49-64.

- Dowling, J., & Pfeffer, J. (1975). Organizational legitimacy: Social values and organizational behavior. *Pacific Sociological Review*, 18(1), 122-136.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60(11), 2835-2857.
- Ellili, N. O. D. (2023). Impact of corporate governance on environmental, social, and governance disclosure: Any difference between financial and non-financial companies?. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(2), 858-873.
- Eng, L. L., & Mak, Y. T. (2003). Corporate governance and voluntary disclosure. *Journal of Accounting and Public Policy*, 22, 325-345.
- Fama, E. F., & Jensen, M. C. (1983). Agency problems and residual claims. *The Journal of Law and Economics*, 26(2), 327-349.
- Fauzi, H., Mahoney, L. S., & Abdul Rahman, A. (2007). Institutional ownership and corporate social performance: Empirical evidence from Indonesian companies. *Issues in Social and Environmental Accounting*, 1(2), 334-347.
- Fortune. 1999. "What Activist Investors Want". Vol. 127, No. 5, pp. 59- 63.
- Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Massachusetts: Pitman Publishing Inc.
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210-233.
- Galletta, S., Mazzù, S., Naciti, V., & Vermiglio, C. (2022). Gender diversity and sustainability performance in the banking industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(1), 161-174.
- Garanina, T., & Aray, Y. (2021). Enhancing CSR disclosure through foreign ownership, foreign board members, and cross-listing: does it work in Russian context?. *Emerging Markets Review*, 46, 100754.
- Giannarakis, G. (2014). The determinants influencing the extent of CSR disclosure. *International Journal of Law and Management*, 56(5), 393-416.
- Graves, S.B., & Waddock, S.A. (1994). "Institutional owners and corporate social performance", *Academy of Management Journal*, 37(4), 1034-46.
- Gray, R., Kouhy, R., & Lavers, S. (1995). Corporate social and environmental reporting: a review of the literature and a longitudinal study of UK disclosure. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 8(2), 47-77.
- Gulzar, M. A., Cherian, J., Hwang, J., Jiang, Y., & Sial, M. S. (2019). The impact of board gender diversity and foreign institutional investors on the corporate social responsibility (CSR) engagement of Chinese listed companies. *Sustainability*, 11(2), 307.
- Guthrie, J., & Parker, L. D. (1990). Corporate social disclosure practice: a comparative international analysis. *Advances in Public Interest Accounting*, 3, 159-175.
- Haladu A. & Beri M.H. (2016) Corporate characteristics and sustainability reporting environmental agencies' moderating effects. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 21(08):19-30.
- Harjoto, M. A., & Jo, H. (2011). Corporate governance and CSR nexus. *Journal of Business Ethics*, 100, 45-67.
- Harjoto, M., Laksmana, I., & Lee, R. (2015). Board diversity and corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 132, 641-660.
- Hillman, A. J., Cannella, A. A., & Paetzold, R. L. (2000). The resource dependence role of corporate directors: Strategic adaptation of board composition in response to environmental change. *Journal of Management studies*, 37(2), 235-256.
- Ho, P. L., & Taylor, G. (2013). Corporate governance and different types of voluntary disclosure: Evidence from Malaysian listed firms. *Pacific Accounting Review*, 25(1), 4-29.
- Holderness, C. G., & Sheehan, D. P. (1988). The role of majority shareholders in publicly held corporations: An exploratory analysis. *Journal of financial economics*, 20, 317-346.
- Husted, B. W., & de Sousa-Filho, J. M. (2019). Board structure and environmental, social, and governance disclosure in Latin America. *Journal of Business Research*, 102, 220-227.
- Ibrahim, A. H., & Hanefah, M. M. (2016). Board diversity and corporate social responsibility in Jordan. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 14(2), 279-298.
- Issa, A., Zaid, M. A. A., Hanaysha, J. R., & Gull, A. A. (2022). An examination of board diversity and corporate social responsibility disclosure: Evidence from banking sector in the Arabian Gulf countries. *International Journal of Accounting and Information Management*, 30(1), 22-46.
- Jain, R., & Winner, L. H. (2016). CSR and sustainability reporting practices of top companies in India. *Corporate Communications: An International Journal*, 21(1), 36-55.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Jensen, M. C. (1993). The modern industrial revolution, exit, and the failure of internal control systems. *Journal of Finance*, 48(3), 831-880.
- Jizi, M. I., Salama, A., Dixon, R., & Stratling, R. (2014). Corporate governance and corporate social responsibility disclosure: Evidence from the US banking sector. *Journal of business ethics*, 125, 601-615.
- Kadioglu, E. (2021). Kurumsal yönetim mekanizmaları. In *Kurumsal yönetim: Gelişimi, teorileri ve uygulamaları* (pp. 138-181). Gazi Kitabevi.
- Kalaycıoğlu, O. (2011). *Kurumsal Yönetim Bağlamında Yönetim Kurulu Yapılarının İhracat Performansına Etkileri: Türkiye Örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Kamal, Y. (2021). Stakeholders expectations for CSR-related corporate governance disclosure: Evidence from a developing country. *Asian Review of Accounting*, 29(2), 97-127.
- Kathy Rao, K., Tilt, C. A., & Lester, L. H. (2012). Corporate governance and environmental reporting: an Australian study. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 12(2), 143-163.
- Keim, G. D. (1978). Managerial behavior and the social responsibility debate: Goals versus constraints. *Academy of Management Journal*, 21(1), 57-68.
- Khan, A., Muttakin, M. B., & Siddiqui, J. (2013). Corporate governance and corporate social responsibility disclosures: Evidence from an emerging economy. *Journal of Business Ethics*, 114, 207-223.
- Khan, H. U. Z. (2010). The effect of corporate governance elements on corporate social responsibility (CSR) reporting: Empirical evidence from private commercial banks of Bangladesh. *International Journal of Law and Management*, 52(2), 82-109.
- Khan, M., Serafeim, G., & Yoon, A. (2016). Corporate sustainability: First evidence on materiality. *The Accounting Review*, 91(6), 1697-1724.
- Kim, I. J., Eppler-Kim, J., Kim, W. S., & Byun, S. J. (2010). Foreign investors and corporate governance in Korea. *Pacific-Basin Finance Journal*, 18(4), 390-402.
- Korkmaz, T., & Nur, T. (2023). The Effect of ESG Sustainability on Firm Performance: A View Under Size and Age on BIST Bank Index Firms. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 208-223.
- Kotsantonis, S., Pinney, C., & Serafeim, G. (2016). ESG integration in investment management: Myths and realities. *Journal of Applied Corporate Finance*, 28(2), 10-16.
- Kouser, R., Bano, T., Azeem, M., & Ul Hassan, M. (2012). Inter-relationship between profitability, growth and size: A case of non-financial companies from Pakistan. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 6(2), 405-419.
- La Porta, R., Lopez-De-Silanes, F. & Shleifer, A. (1999). Corporate Ownership Around the World. *Journal of Finance*, 54, 471-517.
- Larmou, S. & Vafeas, N. (2009). The Relation Between Board Size and Firm Performance in Firms with a History of Poor Operating Performance. *Journal of Management Governance*, 14(1), 61- 85.
- Lau, C., Lu, Y., & Liang, Q. (2014). Corporate social responsibility in China: A corporate governance approach. *Journal of Business Ethics*, 119, 1-15.
- Lavin, J. F., & Montecinos-Pearce, A. A. (2021). ESG disclosure in an emerging market: An empirical analysis of the influence of board characteristics and ownership structure. *Sustainability*, 13(19), 10498.
- Li, W., & Zhang, R. (2010). Corporate social responsibility, ownership structure, and political interference: Evidence from China. *Journal of Business Ethics*, 96, 631-645.
- Liao, L., Lin, T. & Zhang, Y. (2018). Corporate Board and Corporate Social Responsibility Assurance: Evidence from China. *Journal of Business Ethics* 150, 211-225 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3176-9>
- López-Iturriaga, F. J., & López-de-Foronda, Ó. (2011). Corporate social responsibility and reference shareholders: An analysis of European multinational firms. *Transnational Corporations Review*, 3(3), 17-33.
- Lu, J., & Wang, J. (2021). Corporate governance, law, culture, environmental performance and CSR disclosure: A global perspective. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 70, 101264. Mahoney, L., & Roberts, R. W. (2007, September). Corporate social performance, financial performance and institutional ownership in Canadian firms. In *Accounting forum* (Vol. 31, No. 3, pp. 233-253).
- Majeed, S., Aziz, T., & Saleem, S. (2015). The effect of corporate governance elements on corporate social responsibility (CSR) disclosure: An empirical evidence from listed companies at KSE Pakistan. *International Journal of Financial Studies*, 3(4), 530-556.
- Martínez-Ferrero, J., & García-Sánchez, I. M. (2017). Sustainability assurance and assurance providers: Corporate governance determinants in stakeholder-oriented countries. *Journal of Management & Organization*, 23(5), 647-670.
- Masud, M. A. K., Nurunnabi, M., & Bae, S. M. (2018). The effects of corporate governance on environmental sustainability reporting: Empirical evidence from South Asian countries. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 3, 1-26.
- Masulis, R. W., Wang, C., & Xie, F. (2012). Globalizing the boardroom—The effects of foreign directors on corporate governance and firm performance. *Journal of Accounting and Economics*, 53(3), 527-554.
- Matuszak, Ł., Różańska, E., & Macuda, M. (2019). The impact of corporate governance characteristics on banks' corporate social responsibility disclosure: Evidence from Poland. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 9(1), 75-102.
- Miranda, B., Delgado, C., & Branco, M. C. (2023). Board Characteristics, Social Trust and ESG Performance in the European Banking Sector. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(4), 244.
- Mishra, A. V. (2014). Foreign ownership and firm value: Evidence from Australian firms. *Asia-Pacific Financial Markets*, 21, 67-96.
- Muttakin, M. B., Khan, A., & Subramaniam, N. (2015). Firm characteristics, board diversity and corporate social responsibility: Evidence from Bangladesh. *Pacific Accounting Review*, 27(3), 353-372.
- Nazari, J. A., Herremans, I. M., & Warsame, H. A. (2015). Sustainability reporting: External motivators and internal facilitators. *Corporate Governance*, 15(3), 375-390.
- Nicolò, G., Zampone, G., Sannino, G., & De Iorio, S. (2021). Sustainable corporate governance and non-financial disclosure in Europe: does the gender diversity matter?. *Journal of Applied Accounting Research*, 23(1), 227-249.

- Ntim, C. G., & Soobaroyen, T. (2013). Corporate governance and performance in socially responsible corporations: New empirical insights from a Neo-Institutional framework. *Corporate Governance: An International Review*, 21(5), 468-494.
- Ntim, C. G., Lindop, S., & Thomas, D. A. (2013). Corporate governance and risk reporting in South Africa: A study of corporate risk disclosures in the pre-and post-2007/2008 global financial crisis periods. *International Review of Financial Analysis*, 30, 363-383.
- Oh, W. Y., Chang, Y. K., & Martynov, A. (2011). The effect of ownership structure on corporate social responsibility: Empirical evidence from Korea. *Journal of Business Ethics*, 104, 283-297.
- Oxelheim, L., & Randøy, T. (2003). The impact of foreign board membership on firm value. *Journal of Banking & Finance*, 27(12), 2369-2392.
- Oxelheim, L., Gregorič, A., Randøy, T., & Thomsen, S. (2013). On the internationalization of corporate boards: The case of Nordic firms. *Journal of International Business Studies*, 44, 173-194.
- Pfeffer, J. (1973). Size, Composition and Function on Hospital Board of Directors: A study of Organization-Environmental Linkage. *Administrative Science Quarterly*, 18(3), 349-356.
- Pound, J. (1988). Proxy contests and the efficiency of shareholder oversight. *Journal of financial economics*, 20, 237-265.
- Rees, W., & Rodionova, T. (2013). What type of controlling investors impact on which elements of corporate social responsibility?. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 3(3), 238-263.
- Ross, S. A. (1977). The determination of financial structure: The incentive-signalling approach. *The Bell Journal of Economics*, 23-40.
- Rossi, A., & Tarquinio, L. (2017). An analysis of sustainability report assurance statements: Evidence from Italian listed companies. *Managerial Auditing Journal*, 32(6), 578-602.
- Ruigrok, W., Peck, S., & Tacheva, S. (2007). Nationality and gender diversity on Swiss corporate boards. *Corporate governance: An international review*, 15(4), 546-557.
- Rustam, A., Wang, Y., & Zameer, H. (2019). Does foreign ownership affect corporate sustainability disclosure in Pakistan? A sequential mixed methods approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 31178-31197.
- Said, R., Hj Zainuddin, Y., & Haron, H. (2009). The relationship between corporate social responsibility disclosure and corporate governance characteristics in Malaysian public listed companies. *Social responsibility journal*, 5(2), 212-226.
- Salancik, G. R., & Pfeffer, J. (1978). A social information processing approach to job attitudes and task design. *Administrative Science Quarterly*, 224-253.
- Schaltegger, S., & Wagner, M. (2006). Integrative management of sustainability performance, measurement and reporting. *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*, 3(1), 1-19.
- Setiawan, D., Bandi, B., Phua, L. K., & Trinugroho, I. (2016). Ownership structure and dividend policy in Indonesia. *Journal of Asia Business Studies*, 10(3), 230-252.
- Setiawan, D., Brahmana, R. K., Asrihapsari, A., & Maisaroh, S. (2021). Does a foreign board improve corporate social responsibility?. *Sustainability*, 13(20), 11473.
- Shakil, M. H., Tasnia, M., & Mostafiz, M. I. (2021). Board gender diversity and environmental, social and governance performance of US banks: Moderating role of environmental, social and corporate governance controversies. *International Journal of Bank Marketing*, 39(4), 661-677.
- Smith, M. P. (1996). Shareholder activism by institutional investors: Evidence from CalPERS. *The Journal of Finance*, 51(1), 227-252.
- Spence, M. (1974). Competitive and optimal responses to signals: An analysis of efficiency and distribution. *Journal of Economic Theory*, 7(3), 296-332.
- Tibiletti, V., Marchini, P. L., Furlotti, K., & Mediolini, A. (2021). Does corporate governance matter in corporate social responsibility disclosure? Evidence from Italy in the "era of sustainability". *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(2), 896-907.
- Ullmann, A. A. (1985). Data in search of a theory: A critical examination of the relationships among social performance, social disclosure, and economic performance of US firms. *Academy of Management Review*, 10(3), 540-557.
- United Nations Global Compact. (2004). *Who Cares Wins—Connecting Financial Markets to a Changing World*. Retrieved from: [https://www.igcc.org/wps/wcm/connect/de954acc-504f-4140-91dc-d46cf063b1ec/WhoCaresWins\\_2004.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeE.mD](https://www.igcc.org/wps/wcm/connect/de954acc-504f-4140-91dc-d46cf063b1ec/WhoCaresWins_2004.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeE.mD)
- Vo, X. V., & Chu, T. K. H. (2019). Do foreign shareholders improve corporate earnings quality in emerging markets? Evidence from Vietnam. *Cogent Economics & Finance*, 7(1), 1698940.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Energy: The Power To Develop*, 17(1), 1-91. Retrieved from: [https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/152/WCED\\_v17\\_doc149.pdf](https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/152/WCED_v17_doc149.pdf)
- Yadav, S. (2020). Institutional ownership and corporate social performance in emerging economies multinationals: Evidence from India. *Indian Journal of Corporate Governance*, 13(2), 227-252.
- Zhang, J. Q., Zhu, H., & Ding, H. B. (2013). Board composition and corporate social responsibility: An empirical investigation in the post Sarbanes-Oxley era. *Journal of Business Ethics*, 114, 381-392.

# Liralaşma Stratejisi ve Kur Korunmalı Mevduat Üzerine Bir Araştırma

## A Research on FX-Protected Deposit and Liraization Strategy

**Mustafa Beybur**

Dicle Üniversitesi, mustafa.beybur@dicle.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0538-7155

### ÖZET

Türkiye’de döviz kurlarında yaşanan aşırı yükselme ve oynaklık finans sisteminin yapısının bozulmasına ve dövize olan talebin artmasına neden olmuştur. Tasarruf sahiplerinin ulusal para birimi yerine yabancı para birimlerini tercih etmeleri sonucu bankacılık sektöründe bulunan mevduatların büyük bir bölümü yabancı para birimlerinden oluşur hale gelmiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından hızla yükselen dolarizasyonu önlemek amacıyla çeşitli tedbirler alınmış ve buna “Liralaşma Stratejisi” adı verilmiştir. Liralaşma Stratejisi ile Türk Lirası (TL) mevduatların özendirilmesi amaçlanmış ve bankacılık sektöründe kur korunmalı mevduat hesabı hayata geçirilmiştir. Kur korunmalı mevduat hesabı ilk zamanlar çok fazla benimsenmese de TCMB tarafından yapılan düzenlemeler sonrası toplam mevduat içerisindeki payının oldukça yükseldiği gözlenmektedir. Tüm bu gelişmelere rağmen döviz kurlarındaki yükselişin de devam ettiği gözlenmektedir. Bu çalışmada bankacılık sektöründeki kur korunmalı mevduat/toplam mevduat oranı ile TL mevduat/toplam mevduat oranları arasındaki ilişki Engle-Granger eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelenerek kur korunmalı mevduatın amacına uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Analizler sonucunda bankacılık sektöründeki kur korunmalı mevduat ile TL mevduat arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kur Korunmalı Mevduat, Liralaşma Stratejisi, Türk Lirası Mevduat Hesapları, Bankacılık

### ABSTRACT

The excessive increase and volatility in exchange rates in Turkey caused the structure of the financial system to deteriorate and the demand for foreign currency to increase. As a result of the savings holders' preference for foreign currencies instead of the national currency, a large part of deposits in the banking sector has come to consist of foreign currencies. Various measures have been taken by the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT) in order to prevent the rapidly rising dollarization and these was called the “Liraization strategy”. With the Liraization Strategy, it was aimed to encourage deposits in Turkish Lira, and FX-protected deposit account was implemented in the banking sector. Although FX-protected deposits were not widely adopted in early days, it is observed that its share in total deposits has increased considerably after the regulations made by the CBRT. Despite all these developments, it is observed that the rise in exchange rates continues too. In this research, the relationship between the FX-protected deposit/total deposit ratio and the TL deposit/total deposit ratio in the banking sector was examined by Engle-Granger cointegration and Granger causality tests, and it was investigated whether the FX-protected deposit was suitable for its purpose. As a result of the analyzes, no relationship was found between the FX-protected deposits in the banking sector and the TL deposits.

**Keywords:** FX-Protected Deposit, Liraization Strategy, TRY Deposit Accounts, Banking

### GİRİŞ

2018 yılı Ağustos ayında dönemin ABD başkanı Donald Trump tarafından atılan tweetlerle başlayan kur atakları TL'nin diğer para birimlerine karşı değer kaybetmeye başlamasına neden olmuştur. Söz konusu dönemde Türkiye ve ABD arasında yaşanan siyasi gerilimler kur şoklarının bir süre devam etmesine neden olmuştur. Ardından 2020 yılı Mart ayında Türkiye’de de görülen Covid-19 ülke sınırlarının kapanmasına ve küresel tedarik zincirinin bozulmasına neden olmuştur. Bununla birlikte salgın döneminde güven endeksleri dip seviyeleri görmüş, ülkeler salgının yıkıcı ekonomik etkilerinin azaltılması amacıyla tüketicilere kaynak aktarımı yapmışlardır. Türkiye’de de uygulanan bu strateji talep yönlü enflasyonun oluşmasına ve yine TL'nin alım gücünün düşmesine neden olmuştur. TL'deki bu değer kaybı tasarruf sahiplerinin yerel para birimi dışında farklı para birimlerini tercih etmelerine neden olmuştur.

Yabancı para birimlerinin ulusal para birimine karşı tercih edilmesi dolarizasyon olarak tanımlanmaktadır (El-Erian, 1988, s. 87). Yine dolarizasyon tasarruf sahiplerinin ulusal para birimine göre yabancı para birimlerini değer biriktirme aracı olarak kullanmaları ve daha değerli görmelerini ifade etmektedir (Calvo & Gramont, 1992, s. 1). Türk Lirasında 2018 yılında başlayan

değer kaybı tasarruf sahiplerinin farklı para birimlerini tercih etmelerine neden olmuştur. Diğer bir deyişle yerel para birimi olan Türk Lirası değer biriktirme özelliğini kaybetmeye başlamıştır (Kolcu & Yamak, 2022, s. 482). Tasarruf sahiplerinin büyük bir bölümü tarafından yabancı para birimlerinin ulusal para birimine karşı tercih edilmesi ulusal para biriminin para olma özelliklerinin yitirmesine (Togay, 1997, s. 91) veya daha kötüsü ulusal para biriminin tamamen ortadan kalkmasına neden olabileceği, bu durumun ise hükümetler tarafından istenen bir durum olmadığı ifade edilmektedir (Quispe, 2000, s. 173). Bu nedenle karar alıcılar yerel para birimini özendirici önlemler almakta ve çeşitli stratejiler belirlemektedirler. Aralık 2021 itibarıyla Türk bankacılık sektörü toplam mevduatının %64,5'inin yabancı para (YP) cinsi mevduatlardan oluşması (TCMB, 2021) TCMB'nin bu konuda aksiyon almasını gerekli kılmıştır. TCMB tarafından 2021 yılı aralık ayında Liralaşma Stratejisi duyurulmuş ve Türk Lirasının özendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 1960'larda hem döviz girişini sağlamak hem de Türk Lirasını özendirmek amacıyla uygulanan Döviz Çeşitlendirme Mevduat (DÇM) ürününün bir türevi (Yayman, 2022, s. 527) olan Kur Korunmalı Mevduat (KKM) Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından duyurulmuş ve bankacılık sektöründe uygulanmaya başlamıştır (Güsar & Ünkyaya, 2023, s. 152).

KKM hesapları ilk zamanlar yeterli düzeyde ilgi görmese de uygulama değişikliklerine yönelik alınan kararlar sonrası daha cazip hale gelmiştir. Günümüz koşullarında bir yandan KKM hesaplarında bulunan mevduatın toplam mevduat içerisindeki payının arttığı diğer yandan ise döviz kurlarının oldukça yükseldiği göze çarpmaktadır. Bu da KKM hesaplarının var oluş sebeplerine uygun bir ürün olup olmadığının araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Liralaşma Stratejisi ve KKM hesapları Türk finans sektörünün tanıştığı yeni kavramlardandır. Bu nedenle gerek Liralaşma Stratejisi gerekse KKM ürünü konularında literatürde yok denecek kadar az kaynak bulunmaktadır. Bu çalışma Liralaşma Stratejisi ile kur korunmalı mevduat ilişkisinin araştırıldığı ilk kaynak olma özelliğini barındırmakta bu nedenle çalışmanın literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

Çalışma 4 bölümden oluşmakta olup giriş bölümünün ardından gelen ikinci bölümde TCMB tarafından açıklanan Liralaşma Stratejisi ve bankacılık sektörü tarafından uygulanan KKM hesapları hakkında literatür yer almaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde KKM hesapları ile TL mevduat hesapları arasındaki uzun dönemli ilişkinin Engle-Granger eşbütünlük testi, kısa dönemli ilişkinin ise Granger nedensellik testi ile araştırıldığı ampirik analiz bölümü yer almaktadır. Son bölümde ise araştırma bulgularının yorumlandığı ve önerilerin sunulduğu sonuç bölümü yer almaktadır.

### **Liralaşma Stratejisi ve Kur Korunmalı Mevduat**

Türkiye ekonomisinde 2018 yılında başlayan kur atakları tasarruf sahiplerinin ulusal para birimi olan TL yerine farklı para birimlerini tercih etmelerine neden olmuştur. 2021 yılı Aralık ayında döviz kurundaki yükselişi kontrol altına alabilmek için bir çözüm paketi uygulamaya konmuş (Gülerci, 2022, s. 604) ve bu kapsamda kur korunmalı mevduat (KKM) ve dönüşüm destekli mevduat (DDM) hesaplarının bankacılık sektöründe uygulanacağı duyurulmuştur. Geleneksel olmayan para politikası uygulamaları olarak değerlendirilen bu yeni bankacılık ürünleri ile tasarruf sahiplerine TL'nin özendirilmesi ve bankacılık sektöründeki YP yükümlülüklerin azaltılması amaçlanmıştır. Tasarruf sahipleri tarafından KKM daha çok ilgi gördüğü için bu çalışmada KKM ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Uygulanmaya başladığı günden bu yana çeşitli uygulama değişikliklerine maruz kalan KKM tebliğ edildiği dönemde genel olarak aşağıda sıralanan özellikleri barındırmaktaydı (HMB, 2022);

- 3-6-9 ve 12 aylık vadelerde yurtiçi yerleşik gerçek kişiler tarafından açılabilir,
- Vade sonunda yenilenebilir ve bu hesaptan elde edilen gelir %0 stopaj oranına tabidir,
- Asgari bir hafta vadeli repo faizine ve azami politika faizi+300 baz puan faize tabi olabilir,
- Hesap açılırken TCMB tarafından saat 11:00'da açıklanan döviz alış kuru dikkate alınmakta, vade sonunda ise TCMB'nin saat 11'de açıkladığı döviz alış kuru/gram altın alış fiyatı dikkate alınmaktadır,
- Hesabın açılış tarihi ve vade sonu kurları arasında mudinin aleyhine olabilecek bir durum söz konusu ise mudinin alacağı faiz/karpayına ilave olarak kurdan kaynaklı zararı da ödenecektir.

21 Aralık 2021'de KKM ürününün kamuoyu ile paylaşılmasının ardından USD/TRY 18 TL seviyesinden 10 TL seviyelerine kadar gerilemiştir. Ancak gerileyen döviz kurunun bir süre sonra tekrar yükselişe geçtiği gözlenmiştir. Döviz kurlarının beklenmedik bir şekilde yükselişini devam ettirmesi ve KKM'ye beklenen ilginin gösterilmemesi nedeniyle KKM'nin uygulamalarında bir dizi değişikliğe gidilmiştir. USD kurunun gelişimi şu şekildedir.



**Grafik 1.** USD/TRY Döviz kuru (07/2021 - 07/2023) **Kaynak:** TradingView

USD/TRY döviz kurunun gösterildiği Grafik 1'de de görüldüğü üzere KKM döviz kurundaki artışın yavaşlamasını çok kısa bir süre için sağlamış olsa da kur yükselişini devam ettirmiştir. KKM'nin özendirilmesi adına ilk olarak 21/12/2021 tarihinde yayınlanan tebliğde yapılan değişiklikler şunlardır;

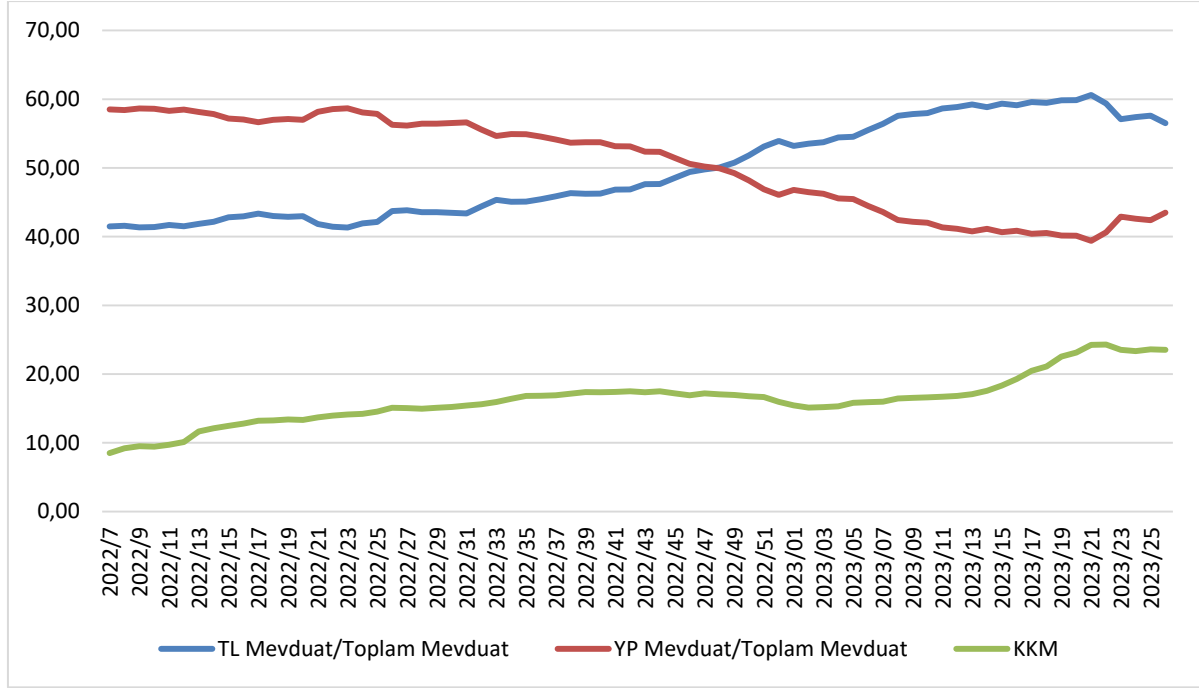
- Saat 11:00'da açıklanan döviz kuru uygulamasından vazgeçilerek "TCMB tarafından belirlenecek usul ve esaslara göre" ibaresi getirilmiştir,
- Döviz ve altın hesaplarından dönüşüm yapılarak açılan KKM hesaplarından elde edilecek gelir %0 stopaj oranına sahip olacağına karar verilmiştir,
- Tüzel kişilere ait döviz ve altın hesapları da KKM kapsamına alınmıştır,
- Kurumlar vergisi mükellefleri ile bilanço esasına göre defter tutan gelir vergisi mükelleflerinin KKM'ye dönüştürecekleri döviz ve altın hesapları nedeniyle oluşan kur/değerleme farkı, faiz/kârpayı ve kur artış desteğinin gelir ve kurumlar vergisinden istisna edilmiştir,
- Tüzel kişilerin 31 Aralık 2021 tarihi itibarıyla bilançolarında yer alan ancak yurt dışındaki bankalar nezdinde mevcut olan USD, Euro ve İngiliz sterlini cinsinden döviz tevdiat hesabı ve döviz cinsinden katılım fonu hesabı bakiyeleri, hesap sahiplerinin talebi halinde dönüşüm kuru üzerinden TL'ye çevrilebileceğine karar verilmiştir,
- Yurt dışında yaşayan Türk vatandaşlarının sermayedar olduğu şirketlerin, kur korumalı mevduat sistemine dahil olabileceği kararlaştırılmıştır,
- Vade bitiminde TL olarak alınan paranın dövize çevrilmesi halinde binde iki oranındaki banka ve sigorta muamele vergisinden istisna tutulmuştur,
- Y. içi yerleşik tüzel kişilerin 31/12/2021 - 31/03/2022 arası herhangi bir tarihte bankalarda bulunan dolar, Euro ve sterlin hesapları KKM sistemine dahil edilmiştir,
- İthalat bedeli ödemesi veya döviz kredilerinin geri ödemesi bulunan şirketlerin, ellerindeki döviz hesaplarını en az 1 ay vadeli olarak KKM hesabına çevirebileceği, vade sonunda faiz/karpayının banka tarafından ödeneceği, bu uygulamadan yararlanmak isteyen şirketlerden vade boyunca döviz alımı yapmayacaklarına dair taahhüt alınacağı ve bu taahhütlerini yerine getirmeyen şirketlere TCMB kaynaklı kredi verilmeyeceği belirtilmiştir,
- Daha önce KKM hesaplarına getirilen politika faizi+300 baz puanlık azami faiz sınırı kaldırılmıştır,

Görüldüğü üzere uygulanmaya başladığı günden bu yana Liralaşma Stratejisi kapsamında uygulanan KKM hesaplarına dair yönetmelik birçok değişikliğe maruz kalmıştır. Bir yandan KKM'nin tercih edilmesi için tasarruf sahiplerine çeşitli avantajlar sunu-

lurken diğer yandan Liralaşma Stratejisi'nin başarıya ulaşması için bankalara çeşitli yaptırımların uygulanmasına karar verilmiştir. Bu yaptırımların bir kısmı şu şekildedir;

- Referans faiz katsayısının üst sınırını aşan krediler için ek menkul kıymet yükümlülüğü %90'dan %150'ye çıkarılmıştır,
- TL mevduat/toplam mevduat oranı %60'ın altında olan bankalara ilave 5 puan YP zorunlu karşılık getirilmiş, ayrıca bilanço-daki TL payı %60 ve %70'in üzerinde olan bankalara ise, 5 ve 7 puan indirim uygulanacağı belirtilmiştir.

Bir yandan KKM'yi özendirmeye yönelik alınan kararlar bir yandan da bankacılık sektörüne uygulanacak yaptırımlar tasarruf sahiplerinin KKM'ye yönelmesine neden olmuş ve KKM'nin bankacılık sektörü toplam mevduatı içerisindeki payı hızla yükselmiştir. Aşağıda Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından KKM verilerinin yayınlanmaya başladığı 2022 yılı 7. Haftasından günümüze kadar bankacılık sektörü mevduatlarının para birimine göre sınıflandırması yer almaktadır.



**Grafik 2.** Bankacılık sektöründeki mevduatların para birimine türlerine göre dağılımı , **Kaynak:** BDDK

Grafik 2'de görüldüğü üzere KKM'nin yayınlanmaya başladığı ilk dönemler bankacılık sektöründeki YP mevduatların toplam mevduat içerisindeki payı %58 seviyelerinde iken, son dönemde %43 seviyelerine gerilemiştir. Diğer taraftan KKM'nin toplam mevduat içerisindeki payı ilk dönemlerde %9 seviyelerinde iken son dönemlerde %23 seviyesine yükseldiği göze çarpmaktadır.

### Analiz ve Bulgular

Bu çalışmada döviz kurlarındaki hızlı yükselişin önüne geçebilmek için bankacılık sektöründe uygulanmaya başlanan KKM ürününün Liralaşma Stratejisi çerçevesinde amacına uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu bağlamda bankacılık sektörü KKM mevduatı/toplam mevduat oranı ile TL mevduat/toplam mevduat oranları arasındaki ilişki nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Analize dair detaylar aşağıda yer almaktadır.

### Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada BDDK tarafından KKM verilerinin yayınlanmaya başladığı 18/02/2022 (2022 yılı 7. Hafta) ile 27/06/2023 (2023 yılı 26. Hafta) arasındaki haftalık veriler kullanılmıştır. Veriler BDDK haftalık bankacılık verilerinin yayınlandığı web sitesinden temin edilmiştir. Analizlerde "LNKKM" KKM mevduatı/toplam mevduat oranını, "LNTL" ise TL mevduat/toplam mevduat oranını temsil etmektedir. Eşbütünlük analizinden önce veri setleri Dickey ve Fuller (1979, 1981) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips-Perron (PP) birim kök testlerine tabi tutulmuşlardır. Serilerin düzeyde birim kök içerdikleri ve 1. Derece farklarının alınması durumunda durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle serilerin uzun dönem ilişkilerinin incelenmesi için Engle ve Granger (1987) tarafından geliştirilen Engle-Granger eşbütünlük testi, kısa dönem ilişkilerinin incelenmesi için ise Granger (1969) tarafından geliştirilen Granger nedensellik testi uygulanmıştır.



### Birim Kök Testleri

Zaman serilerinin kullanıldığı ekonometrik analizlerde değişkenler arası ilişki testleri yapılmadan önce serilere durağanlık testleri yapılarak durağanlık düzeyleri belirlenmelidir. Bu çalışmada veri setlerine uygulanan ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. ADF ve PP birim kök testleri

ADF Birim Kök Testi				
Değişkenler	Düzye		1. derece fark	
	ADF test istatistiği	Kritik Değer (%5)	ADF test istatistiği	Kritik Değer (%5)
LNKKM	1,9421	-1,9455 (1)	-4,6203	-1,9455 (0)
LNKKM <sup>a</sup>	-1,5617	-2,9035 (1)	-5,1548	-2,9035 (0)
LNKKM <sup>b</sup>	-2,0638	-3,4753 (1)	-5,1457	-3,4753 (0)
LNTL	3,0333	-1,9454 (0)	-5,7912	-1,9455 (0)
LNTL <sup>a</sup>	-0,6658	-2,9029 (0)	-6,3223	-2,9035 (0)
LNTL <sup>b</sup>	-1,2512	-3,4753 (1)	-6,2898	-3,4753 (0)

PP Birim Kök Testi				
Değişkenler	Düzye		1. derece fark	
	PP test istatistiği	Kritik Değer (%5)	PP test istatistiği	Kritik Değer (%5)
LNKKM	2,5192	-1,9455 (5)	-4,6203	-1,9455 (0)
LNKKM <sup>a</sup>	-2,3346	-2,9029 (4)	-5,1548	-2,9035 (0)
LNKKM <sup>b</sup>	-2,5826	-3,4743 (4)	-5,1457	-3,4753 (0)
LNTL	2,5513	-1,9454 (3)	-5,7819	-1,9455 (2)
LNTL <sup>a</sup>	-0,6889	-2,9029 (3)	-6,3223	-2,9035 (0)
LNTL <sup>b</sup>	-1,3112	-3,4743 (3)	-6,2898	-3,4753 (0)

**Not:** "a" ile işaretlenen alanlar sabitli model değerlerini, "b" ile işaretlenen alanlar ise trend ve sabitli modelin değerlerini gösterir. ADF testinde Schwarz bilgi kriteri tercih edilmiş olup maksimum gecikme uzunluğu 11 olarak belirlenmiştir. PP birim kök testinde Bartlett Kernell yöntemi kullanılmış, bant genişliği Newey-West yöntemi ile belirlenmiştir. Parantez içindeki değerler ADF testinin gecikme uzunluğunu ve PP testinin bant genişliğini temsil eder.

Tablo 1'de serilerin düzeyde birim kök içerdikleri ve birinci derece farklarının alınması durumunda durağan hale geldikleri görülmektedir. Diğer bir ifade ile hem LNKKM hem de LNTL serileri I(1) seviyesinde durağan hale gelmektedirler. Serilerin bu özellikleri çalışmada Engle-Granger Eşbütünlüşme ile Granger nedensellik testlerinin tercih edilmesine neden olmuştur.

### 1.3 Engle-Granger Eşbütünlüşme Testi

Serilerin 1. Derece farklarının alınması durumunda durağan hale gelmelerinden dolayı seriler arasındaki uzun dönem ilişkinin incelenmesi amacıyla çalışmada Engle-Granger eşbütünlüşme testi tercih edilmiştir. Engle-Granger eşbütünlüşme testinde öncelikle modeller en küçük kareler yöntemine göre test edilerek "ε" ile gösterilen hata terimleri elde edilir ve bu hata terimleri trend ve sabitin olmadığı modelde ADF birim kök testine tabi tutulur. Hata terimleri için yapılan birim kök testinde seriler düzeyde durağan ise seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu kabul edilir (Engle & Granger, 1987, s. 268). Eşbütünlüşme testi Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Engle-Granger eşbütünlüşme testi

LNKKM ve LNTL değişkenleri arasındaki Engle-Granger eşbütünlüşme testi			
Değişken	ADF test istatistiği	Mac-Kinnon kritik değeri	Gecikme Uzunluğu
ε <sub>1</sub>	-1,195	-1,945**	1
ε <sub>2</sub>	-1,685	-1,945**	1

**Not:** "ε<sub>1</sub>" LNTL'nin bağımlı değişken olduğu modelin, "ε<sub>2</sub>" ise LNKKM'nin bağımlı değişken olduğu modelin hata terimini temsil etmektedir. Tüm değişkenler ADF birim kök testinin trend ve sabitsiz modeli ile analiz edilmiştir. \*\*\* istatistiksel anlamda %5 düzeyini belirtmektedir. Gecikme uzunluğu ve t-istatistik değerlerinde Schwarz bilgi kriteri tercih edilmiştir.

Engle-Granger eşbütünlüşme testi sonuçlarına göre KKM ile bankacılık sektörü TL mevduatı oranları arasında uzun dönemli ilişkinin yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### 1.4 Granger Nedensellik Testi

Aynı düzeyde durağan seriler arasındaki kısa dönemli bir ilişkinin varlığını ve yönünü belirlemek üzere Granger nedensellik testi kullanılmaktadır. Çalışmada kullanılan seriler birinci farkları alındığında durağan hale geldiğinden dolayı Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 3.** Granger nedensellik testi

LNKKM ve LNLTL değişkenleri arasındaki Granger nedensellik testi				
H <sub>0</sub>	F istatistik değeri	Prob.	df	Gözlem sayısı
$\Delta$ LNKKM $\Delta$ LNLTL'nin nedeni değildir.	0,414	0,519	1	70
$\Delta$ LNLTL $\Delta$ LNKKM'nin nedeni değildir.	0,819	0,365	1	70

**Not:** Uygun geçirme uzunluğu bilgi kriterleri kontrol edilerek belirlenmiş olup " $\Delta$ " sembolü, serilerin birinci derece farkları alınarak analizin yapıldığını göstermektedir.

Tablo 3'e göre KKM ve TL mevduat oranları arasında kısa dönemli nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır ( $p>0,05$ ).

#### SONUÇ

Türk finans sektöründe 2018'den bu yana döviz kurlarında yaşanan yükseliş ve ataklar tasarruf sahiplerinin TL'ye olan güvenlerinin sarsılmasına ve yabancı paralara olan talebinin artmasına neden olmuştur. Uzun süre devam eden bu süreç TL'nin değer kaybetmesine ve döviz kurlarının hızlı yükselişini devam ettirmesine neden olmuştur. Döviz kurlarındaki yükseliş dışa bağımlı olan ekonomide fiyatlara da yansımış bu nedenle yüksek enflasyon sorununa maruz kalmıştır.

Temel amacı fiyat istikrarını sağlamak ve TL'nin değerini korumak olan TCMB döviz kurlarında yaşanan yükselişin önüne geçebilmek için 20 Aralık 2021'de KKM'nin duyurusunu gerçekleştirmiş ardından Liralaşma Stratejisine geçiş yapıldığını duyurmuştur. KKM'nin açıklandığı 20 Aralık 2021'de 18 TL'yi gören USD/TRY kuru açıklamanın yapıldığı anda düşüşe başlamış ve 24 Aralık 2021'de 10,99 TL seviyesine kadar gerilemiştir. USD/TRY kurunda yaşanan düşüş diğer yabancı para birimlerinde de aynı şekilde gerçekleşmiştir.

Döviz kurlarında yaşanan bu düşüş her ne kadar toplumun geniş bir kesimi tarafından olumlu karşılanırsa da ekonomistler KKM'nin hazineye getireceği ilave yükü ve KKM'nin sürdürülebilir bir çözüm olup olmadığı konularını sürekli tartışmışlardır. Bu tartışmalar devam ederken döviz kurlarında yaşanan bu hızlı düşüşün maalesef kalıcı olmadığı ve 2022 yılının ilk günlerinden itibaren tekrar yükselişe geçtiği gözlenmektedir. KKM'nin uygulanmaya başlamasından bu yana gerek bankacılık sektöründeki YP mevduat oranının istenilen seviyeye düşmemesi, gerek KKM'de yapılan bir dizi uygulama değişikliğinden sonra toplam mevduat içerisindeki oranının ancak yükselebilmesi gerekse üzerinde sürekli tartışılan KKM uygulamasının uzun zamandan beridir var olmasına rağmen döviz kurlarının yükselişlerini devam ettirmesi bu konunun araştırılmasını gerekli hale getirmiştir.

Bu çalışmada Liralaşma Stratejisi çerçevesinde bankacılık sektöründeki KKM mevduatı/toplam mevduat ve TL mevduat/toplam mevduat oranları arasındaki ilişkisi incelenmiştir. KKM/toplam mevduat oranı ile TL mevduat/toplam mevduat arasındaki uzun dönemli ilişki Engle-Granger eşbütünlük testi ile analiz edilmiş ve herhangi bir eşbütünlük ilişkisine rastlanmamıştır. Söz konusu oranlar arasındaki kısa dönemli ilişki ve ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla ise değişkenler Granger nedensellik testine tabi tutulmuş ancak bu analizde de KKM mevduatı/toplam mevduat oranı ile TL mevduat/toplam mevduat oranı arasında nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Gerek döviz kurlarındaki yükselişin devam etmesi gerekse yapılan analizler sonucunda KKM mevduatı ile TL mevduat arasında herhangi bir ilişkinin olmaması KKM'nin Liralaşma Stratejisi'ne destek olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle KKM'nin amacına uygun hizmet eden bir ürün olmadığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında KKM uygulamasının son bulması ile tasarruf sahiplerinin KKM'den kaynaklı avantajlarının ortadan kalkacağı, bu nedenle birikimlerini yabancı para birimlerinde değerlendirebileceği söylenebilir. Bu da bankacılık sektörü mevduatlarının büyük bir bölümünün yeniden YP mevduatlardan oluşabileceği bir döneme girilebileceğini ifade etmektedir. 27 Haziran 2023 itibarıyla bankacılık sektörü mevduatının %43,50'si YP mevduatlardan, %23,54'ü KKM mevduatlarından, %32,96'sı ise KKM dışında kalan TL mevduatlardan oluşmaktadır. Bu bilgiler ışığında KKM uygulamasına son verilmesi ve KKM mevduatı bulunan tasarruf sahiplerinin tekrar yabancı para birimlerini tercih etmesi halinde bankacılık sektörü YP mevduatlarının yeniden %60 seviyesinin üzerine çıkabileceği düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar KKM uygulamasının ne Liralaşma Stratejisi'ne ne de döviz kurlarını düşürücü bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. KKM'nin tasarruf sahiplerinin gelirini artırıcı bir ürün olarak kullanıldığı, bunun da toplumdaki gelir dağılımını olumsuz yönde etkilediği ve TCMB'ye ekstra yük oluşturduğu söylenebilir. Bu nedenle ekonomiye daha fazla yük

yüklenmemesi adına KKM uygulamasına son verilmesi ve TL'ye olan güvenin tekrar sağlanması gerektiği düşünülmektedir. Bu güvenin tekrar sağlanması için piyasa beklentilerini karşılayacak kararların alınması ve bu kararların kamuoyu ile paylaşılması, enflasyonun acilen düşürülmesine yönelik politikaların hayata geçirilmesi, toplumda geleceğe dair olumsuz bir algı oluşturabilecek düzeyde sıkılaştırıcı para politikalarından kaçınılması ve bunlara benzer farklı alternatif stratejilerin oluşturularak uygulanması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Calvo, G., & Gramont, C. A. (1992). Currency Substitution in Developing Countries: An Introduction. *IMF Working Papers*, 1992(40), 1-31. Doi:10.5089/9781451845884.001.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-531. Doi:10.2307/2286348.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. Doi:10.2307/1912517.
- El-Erian, M. (1988). Currency Substitution in Egypt and the Yemen Arab Republic: A Comparative Quantitative Analysis. *International Monetary Fund*, 35(1), 85-103. Doi:10.2307/3867278.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. Doi:10.2307/1913236.
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. Doi:10.2307/1912791.
- Gülerci, A. F. (2022). Kur ve Fiyat Farkı Korumalı Banka Hesapları ile Fiziki Altınların Kaydileştirilmesine İlişkin Düzenlemelerin Hukuki Açından Değerlendirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 5(2), 603-628.
- Güsar, T. M., & Ünkeya, G. (2023). Mevduatlar Çerçevesinde Bankalarda Kur Korumalı TL Vadeli Mevduat Hesaplarının Muhasebeleştirilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 23(2), 152-162. Doi:10.25294/aiibfd.1231382.
- HMB. (2022). *10 Soruda Kur Korumalı TL Mevduat Hesabı*. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı: <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2022/01/10-Soruda-Kur-Korumali-TL-Mevduat-Hesabi.pdf> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 07 Temmuz 2023.
- Kolcu, F., & Yamak, R. (2022). Döviz Kurunun Mevduat Dolarizasyonu Üzerindeki Asimetrik Etkisi. *İzmir İktisat Dergisi*, 37(2), 481-500. Doi:10.24988/ije.1005229.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. Doi:10.1093/biomet/75.2.335.
- Quispe, Z. (2000). Monetary Policy in a Dollarized Economy: the Case of Peru. *Money Affairs*, 167-206.
- TCMB. (2021). <https://www.bddk.org.tr/BultenAylik> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 01 Temmuz 2023.
- Togay, S. (1997). Para İkamesi-Nedenleri ve Yarattığı Sonuçlar. *Ekonomik Yaklaşım*, 8(26), 87-103. Doi:10.5455/ey.10259.
- Yayman, D. (2022). Kur Korumalı Mevduat Hesabına Tanınan Vergi Ayrıcalıklarının Bütçeye Etkileri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(2), 526-535. Doi:10.35379/cusosbil.1123959.



# Makroekonomik Faktörler Bankaların Finansal Başarısını Nasıl Etkiler? Türkiye ve Rusya Örneği

## Does Macroeconomic Factors Affect Bank Financial Success? The Case of Russia and Turkey

### Gizel Busem Sayıl

Sorumlu Yazar, Bağımsız Araştırmacı., busemsayil@outlook.com, ORCID ID: 0000-0002-8828-978X

### Mustafa Emir

Karadeniz Teknik Üniversitesi, memir@ktu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2891-3085

### ÖZET

Bankalarda ortaya çıkan finansal sorunlar tüm ekonomiyi etkisi altına alma riski taşımaktadır. Bununla birlikte bankaların dışında gerçekleşen sorunların da banka bilançoları üzerinde önemli etkisi olabilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı Türkiye ve Rusya'da faaliyet gösteren ve borsada işlem gören mevduat bankalarında finansal başarısızlığa neden olan bilanço dışı etkenleri karşılaştırılmalı olarak ortaya koymaktır.

Elde edilen bulgulara göre, genel olarak Rusya'da mevduat faiz oranı başarısızlık risklerini artırmış, gelir eşitsizliği ve enflasyon azaltmıştır. Türkiye bankalarından ise daha farklı sonuçlar elde edilmiştir. Gelir eşitsizliği ve enflasyon başarısızlık olasılığını artırıcı etki göstermiştir. Bununla birlikte politik istikrar göstergesi bankaların başarısızlık risklerini azaltmıştır. Sonuçlar, Türkiye ve Rusya bankaları etkileyen dinamiklerin birbirinden farklı olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık Sektörü, Makroekonomik Faktörler, Finansal Başarısızlık

### ABSTRACT

Bank financial issues run the hazard of having an impact on the overall economy. However, problems occurring outside banks can also have a significant impact on bank balance sheets. The main objective of this study is to present a comparative analysis of off-balance sheet factors that cause financial failure in deposit banks operating in Turkey and Russia and listed on the stock exchange.

According to the findings, in general, the deposit interest rate increased the risk of failure in Russia, while income inequality and inflation decreased it. Different results were obtained for Turkish banks. Income inequality and inflation increased the probability of failure. However, the political stability indicator decreased the failure risks of banks. The results reveal that the dynamics affecting Turkish and Russian banks are different from each other.

**Keywords:** Banking Sector, Macroeconomic Factors, Financial Failure

### GİRİŞ

Bankalar finansal sistemlerin en önemli unsurları olma özelliği taşımaktadır ve banka bilançolarında ortaya çıkan bozulmaların tüm sektöre, finansal sisteme, genel ekonomik işleyişe yayılma riski oldukça yüksektir. Finansal serbestleşme süreçleri ardından yaşanan bankacılık krizleri ve ABD bankacılık sisteminde ortaya çıkarak küresel boyut kazanan 2008 finansal krizi bu konunun önemini ortaya koymuştur. Benzer şekilde serbestleşmenin etkisiyle reel sektöre, makroekonomik çevreye ilişkin göstergeler bankaların faaliyetlerini ve başarısızlıklarını doğrudan ya da dolaylı etkileyebilmektedir.

Bankalarda başarısızlıkların, iflasların kurumların birbirine bağlılığın artmasıyla bu sektöre yönelik finansal başarısızlık tahmin modelleri önem kazanmıştır. Bu modeller başarısızlıklara neden olan faktörleri belirleyerek karar vericiler tarafından gerekli tedbirlerin alınmasına imkan sağlamaktadır. Bu çalışmada gelişmekte olan ülke ekonomileri arasında yer alan ve finansal sistemlerinde bankaların belirleyici ağırlıkta olduğu Rusya ve Türkiye'de 2002-2019 dönem aralığında banka başarısızlıklarını etkileyen banka dışı faktörler araştırılmıştır. Bu doğrultuda bağımsız değişkenlere karar verilmesi ardından iki ayrı bağımlı değişken belirlenmiştir. Bu değişkenlerden ilki kredi derecelendirme kuruluşlarının not indirimlerine dayanırken diğeri takipteki kredi oranlarında artış temel almaktadır.

Rusya ve Türkiye'de banka başarısızlıklarının dışsal nedenlerini ortaya koymayı amaçlayan çalışma şu şekilde dizayn edilmiştir; Giriş bölümünü takiben ikinci bölümde literatür özeti, üçüncü bölümde veri ve yöntem, dördüncü bölümde bulgular ve son olarak beşinci bölümde sonuçlara yer verilmiştir.

## Literatür Özeti

Finansal kriz literatüründe, krizlerin çoğunlukla bankalarda ortaya çıkan sorunlardan kaynaklandığı ifade edilirken; aşırı risk iştahı, özensiz kredilendirme ile kredi patlaması ve artan geri ödenmeyen kredi sorunları krizlerin önemli belirleyicileri olarak gösterilmektedir (Borio ve Drehmann, 2009; Demirgüç-Kunt ve Detragiache, 1998; Hawkins ve Klau, 2000; Mishkin, 2001; Kaminsky ve Reinhart, 1999).

Bankalarda finansal başarısızlık tahmini ise oldukça yaygın araştırma alanı bulan bir konudur. Literatürde daha ziyade finansal oranların banka başarısızlıkları üzerinde etkileri araştırılmaktadır. Fakat sonuçlar incelenen ülke, bölge, tarih gibi faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Rusya'da gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde de farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir.

Lanine ve Vennet (2006) 1988-2004 döneminde Rusya'daki bankaların başarısızlık nedenlerini araştırdığı çalışmasında likidite, aktif kalitesi ve sermayenin önemini vurgulamıştır. Babanskiy (2012) 2004-2007 yılları arasında Rusya'da faaliyet gösteren bankalarda başarısızlık nedenlerini logit ve probit regresyon modelleriyle incelenmiştir. Karlılık, sermaye ve likidite göstergeleri banka başarısızlığının belirlenmesinde önemli bulunmuştur.

Makinen ve Solanko (2017) 2013-2017 yıllarında Merkez Bankası tarafından lisansı iptal edilen bankaları başarısız olarak ele almıştır. Bu çalışmanın bulguları da sermaye, karlılık ve likiditenin riskleri düşürdüğünü, aktif kalitesinin ise artırdığını göstermiştir.

Finansal oranların etkisini incelen bir başka çalışma Tankoyeva ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. 2006-2013 yıllarında Rus bankaları için Cox orantılı hazard modeli kullanılan çalışmanın sonuçları CAMELS göstergelerinin başarısızlığın önemli belirleyicileri olduğunu göstermiştir.

Karminsky ve diğerleri (2012) 1998-2011 yıllarında Rus bankalarında başarısızlıkların nedenlerini daha geniş bir veri seti ile araştırmış; CAMEL göstergeleri, makroekonomik ve kurumsal faktörleri birlikte kullanmıştır. Dengesiz veri seti için logit regresyon modeli kullanılan çalışmada çok yüksek ya da düşük karlılığın başarısızlığı artırdığını, rekabetin başarısızlığı azalttığını, makroekonomik ve kurumsal göstergelerin etkin olduğu görülmüştür. Rekabetin başarısızlık olasılığı üzerinde etkisi araştıran Fungáčová ve Weill (2013) ise 2001-2007 döneminde tesadüf etkili panel logit model kullanmışlardır. Rekabetin artması Karminsky ve diğerleri (2012)'nin çalışmasından farklı olarak başarısızlık risklerini artıran etki ortaya koymuştur.

Bagatiuk ve Dzhamalova (2009) 2002-2008 döneminde Rusya ve Ukrayna'da banka başarısızlıklarının nedenlerini tesadüf etkili panel probit regresyon ile karşılaştırmışlardır. Finansal oranların kullanıldığı çalışmanın sonuçları iki ülkede banka başarısızlıklarının nedenlerinin farklı olduğunu göstermiştir.

Banka dışındaki göstergelerin etkilerini analiz eden Carree (2003) 1994-1997 yılları arasında mevduat faiz oranlarının riskleri artırdığı, pazar payı ve süreklilik göstergelerinin ise azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Daha geniş bir dönem aralığını ele alan ve finansal göstergeler yanı sıra dışsal değişkenleri ele alan Bochenkova (2017) 1991-2017 döneminde Rusya'da banka başarısızlıklarının nedenleri araştırmıştır. Çalışmada sermaye yeterliliği ve likidite asgari şartlarına uymama durumlarının başarısızlık olasılığını artırdığı görülmüştür. Coğrafi konum, konjonktür dalgalanmaları, savaş gibi dışsal etkenler de bankaların başarısızlık riski üzerinde etkilidir.

Türkiye'de de banka başarısızlıkların finansal başarısızlıklarının tahminine yönelik çalışmalar uzun yıllardır uygulanmakta olup, bu alanda farklı yöntem ve veri setlerinin kullanıldığı, sonuçların buna bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

Bu alanda Çilli ve Temel (1988) tarafından gerçekleştirilen çalışma öne çıkmakta olup faktör analizi ve diskriminant analizini birlikte uygulamışlardır. CAMEL göstergelerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada sermaye yeterliliği, aktif kalitesi ve likidite göstergeleri önemli bulunmuştur. Faktör analizi uygulayan bir başka çalışma Karamustafa (1999) tarafından 1990-1997 yıllarında Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sermaye yeterliliği ve aktif kalitesinin modele yüksek katkı sağladığı görülmüştür.

Türker Kaya (2001) Türk bankalarında 1997-2000 yıllarında CAMELS analizi uygulamıştır. Bankalarda CAMEL notu yükseldikçe başarısızlık olasılıklarının azaldığı bulgusundan hareketle yazar CAMEL kriterlerinin Türk bankacılık sektörüne uygunluğuna vurgu yapmıştır.

Tannöven (2003) 1998-2001 döneminde Türkiye'de 55 banka için finansal oranlar kullanarak başarısızlığa neden olan faktörleri araştırmıştır. TMSF'na devredilmenin başarısızlık göstergesi olarak ele alındığı çalışmada sermaye rasyoları önemli bulunmuştur. Kılıç (2006) çalışmasında da TMSF'na devredilen bankaları başarısız kabul etmiştir. 1998-2000 dönemini ele alan çalışmada finansal oranlardan faydalanılmıştır.

Toktaş ve Demirhan (2004) 1997-2003 döneminde Türkiye'de banka başarısızlıklarının nedenlerini finansal rasyolar yardımıyla araştırmışlardır. Kapatılan, devredilen ya da birleştirilen bankalar başarısız olarak ele alınmış ve yapay sinir ağı modeli kullanılan çalışmada sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, likidite, kârlılık ve gelir-gider göstergeleri önemli bulunmuştur.

Altunöz (2015) 1997-2002 döneminde banka başarısızlıklarını lojistik regresyon ve diskriminant analizleriyle araştırmıştır. Yine finansal oranların kullandığı çalışmada her ki yöntem de yüksek tahmin başarısı göstermiştir. Pekkurnaz ve Elitaş (2015) Türkiye’de banka başarısızlıklarının nedenlerini araştırırken finansal rasyoların yanı sıra makro değişkenleri dahil etmişlerdir. En önemli finansal oranlar sermaye yeterliliği, karlılık ve aktif kalitesine ilişkin bulunmuştur. Makro değişkenlerden faiz oranında artış ise riskleri artıran GSYH büyümesi azaltan etki göstermiştir.

## Veri ve Yöntem

### Bağımsız Değişkenler

Bu çalışmada çeşitli makroekonomik faktörlerin ve risk kaynaklarının banka başarısızlıkları üzerinde etkileri araştırılmıştır.

**Tablo 1.** Bağımsız değişkenler

Değişkenler	Veri Kaynağı
Gelir Eşitsizliği (GINI)	Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri
Enflasyon (GDP Deflatör)	Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri
İşsizlik (Toplam)	Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri
Mevduat Faiz Oranları	Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri
Politik İstikrar ve Şiddetsizlik	Dünya Bankası Dünya Yönetişim Göstergeleri

### Bağımlı Değişkenler

Finansal başarısızlık tahmini çalışmalarında ortak kabul gören bir kriter bulunmamakla beraber bankaların kapatılması, devredilmesi ya da lisansların iptal edilmesi gibi göstergelerin sıklıkla başarısızlık göstergesi olarak ele alındığı görülmektedir. Fakat finansal sıkıntı yaşayan her kurum iflas etmeyip çoğunlukla faaliyetlerine devam etmektedir. Örneğin, 2001 krizi ardından yeniden yapılandırılan Türk bankacılık sektöründe iflas, banka kapanması, TMSF devri sıklıkla rastlanılan durumlar olmamıştır. Buna karşın Rusya çok sayıda küçük ve faaliyet alanı sınırlı bankanın yer aldığı, her yıl çok sayıda bankanın lisansının iptal edildiği bir ekonomidir. Bu doğrultuda Rusya’da gerçekleştirilen çalışmalarda finansal başarısızlığın çoğunlukla lisans iptali ve banka kapanması ile tanımlandığı görülmektedir. Bu nedenle tutumları farklı olan ülkelerde iflas tanımından yola çıkarak karşılaştırmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde hükümetlerin bankacılık sektörüne müdahalesi söz konusu olabileceğinden iflas eden bankanın resmi olarak kapatılması, dolayısıyla sorunların farkına varılmasının gecikme olasılığı söz konusudur (Goldstein ve Turner, 1996; Brown ve Dinç, 2005). Buradan yola çıkılarak çalışmada iflas yerine “finansal başarısızlık” ifadesi tercih edilerek iki model kurulmuştur.

#### Model 1

Küreselleşme arttıkça dünyadaki her ülke yatırımcılar tarafından dikkatle izlenir hale gelmiştir. Bu düzende kredi derecelendirme kuruluşlarının ülkelere ve kurumlara verdiği notlar önem kazanmıştır. Her ne kadar güvenilirliklerine yönelik eleştiriler söz konusu olsa da bu kuruluşların notlarının ülkeler, bireyler, yatırımcılar tarafından dikkatle izlenmeye devam ettiği söylenebilir.

Bu çalışmada FITCH kredi derecelendirme kuruluşu tarafından bir faaliyet yılı içinde notu indirilen bankalar başarısız, notu yükseltilen ya da aynı kalan bankalar ise başarılı kabul edilmiştir. Eğer bir yıl içinde birden fazla not indirimi gerçekleşmişse yalnızca birincisi dikkate alınmıştır.

#### Model 2

Alternatif model kurulurken sorunlu kredilere odaklanılmıştır. Buna göre takipteki kredi oranlarının %5’in üzerinde olması başarısızlık riski olarak ele alınmıştır.

Çalışmada yalnızca ülkelerin borsalarında işlem gören mevduat bankaları ele alınmıştır. Buna göre örnekleme Türkiye’den 9, Rusya’dan 14 olmak üzere 23 banka yer almaktadır.

### Yöntem

Bu çalışmada başlangıçta çok sayıda makro değişkenin bankalar üzerinde etkisi araştırılmak istenmiştir. Fakat değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi hatalı sonuçlara yol açabileceğinden bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla korelasyon ve

varyans büyütme faktörü (VIF) testleri uygulanmıştır. Bu testlerin ardından modelde yer almasına karar verilen bağımsız değişkenlerin aralarında çoklu bağlantı problemi olmadığı gösterilmiştir. Ardından bu değişkenlerin bankalarda başarısızlık olasılıkları üzerinde etkileri panel logit regresyon analizi ile araştırılmıştır.

Zaman ve yatay kesit serilerini birleştiren panel veri analizlerinde bağımlı değişkenin kategorik yapıda olduğu durumlarda logit regresyon modelleri sıklıkla kullanılmaktadır (Akay Çağlayan, 2018). Bunun yanı sıra logit modellerde bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki doğrusal olmadığından, parametreleri doğrudan yorumlamak yerine bahis oranları (odds ratio) hesaplanması daha uygun olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

## Bulgular

**Tablo 2.** Modelde kalan bağımsız değişkenler arasında korelasyon testi sonuçları (Türkiye)

	İşsizlik	GINI	Politik İstikrar	Enflasyon
İşsizlik	1.000			
GINI	0.2823	1.000		
Politik İstikrar	-0.1880	-0.3394	1.000	
Enflasyon	0.1571	0.3135	0.2040	1.000

**Tablo 3.** Modelde kalan bağımsız değişkenler arasında korelasyon testi sonuçları (Rusya)

	GINI	Enflasyon	Mevduat Faiz Oranı	Politik İstikrar
GINI	1.000			
Enflasyon	0.1788	1.000		
Mevduat Faiz Oranı	-0.4830	0.0970	1.000	
Politik İstikrar	-0.3203	-0.4477	0.2129	1.000

**Tablo 4.** Modelde kalan bağımsız değişkenler arasında varyans büyütme testi (VIF) sonuçları (Türkiye-Rusya)

Değişkenler	Türkiye	Rusya
İşsizlik	1.11	
GINI	1.41	1.43
Politik İstikrar	1.31	1.40
Enflasyon	1.28	1.35
Mevduat Faiz Oranı		1.41
Mean VIF	<b>1.28</b>	<b>1.40</b>

Değişkenler arasında 0,65'in üzerinde korelasyon ilişkisi bulunmadığından ve VIF değerleri 5'in altında olduğundan modelde kalmalarına karar verilmiştir (Mert, 2016).

**Tablo 5.** Panel logit regresyon analizi sonuçları (Türkiye-Rusya)

	(FITÇH- TÜRKİYE)			(TAKİPTEKİ KREDİ TÜRKİYE)			(FITÇH-RUSYA)			(TAKİPTEKİ KREDİ RUSYA)		
	Odds Ratio	Z	Olasılık	Odds Ratio	Z	Olasılık	Odds Ratio	Z	P	Odds Ratio	Z	Olasılık
İşsizlik	2.248.158	1.85	0.064*	1.424.928	1.31	0.190						
GINI	176.684	2.2	0.043**	1.952.935	3.9	0.002***	1.496.831	1.23	0.219	.6103171	-2.53	0.011**
Politik İstikrar	.9827772	-2.75	0.006***	1.004.468	0.72	0.469	1.035.772	0.70	0.483	1.010.054	0.69	0.490
Enflasyon	1.119.663	3.84	0.000***	1.032.203	1.00	0.318	.8149927	-0.97	0.330	.8652355	-2.16	0.031**
Mevduat Faiz Oranı							6.056.746	2.75	0.006***	1.435.041	1.95	0.051*
Cons	9.30e-17	-2.67	0.008	7.51e-15	-3.67	0.000	5.19e-12	-1.85	0.064	2.78e+08	2.45	0.014
Wald chi2	23.69			15.23			13.04			2.02		
Log likelihood	-51.9141			-62.807401			-26.341712			-54.811131		
Prob > chi2	0.0001			0.0042			0.0111			0.0005		
Gözlem Sayısı	153			150			186			106		

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.



## **Türkiye Bankaları;**

### **Model 1**

İşsizlik ve enflasyonda artış bankaların kredi derecelendirme notlarını olumsuz etkileyen, başarısızlık olasılıklarını artıran etki göstermiştir.

Gelir eşitsizliğinde artış göstergesi de bankaları olumsuz etkilemiş, başarısızlığa uğrama olasılıklarını artırmıştır.

### **Model 2**

Takipteki kredi oranlarının %5'in üzerinde olmasıyla ifade edilen modelde yalnızca gelir eşitsizliği (GINI) göstergesi istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiş, kredi kalitesini olumsuz etkileyerek başarısızlık olasılığını artırmıştır.

## **Rusya Bankaları;**

### **Model 1**

Mevduat faiz oranlarında artış bankaların başarısızlık ihtimalini artırmıştır.

### **Model 2**

Mevduat faiz oranları bu modelde de bankaların risklerini artırmaktadır.

Gelir eşitsizliği ve enflasyon göstergeleri bankaların başarısızlığa uğrama olasılıklarını azaltmıştır.

## **SONUÇ**

Çalışmada Rusya ve Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarında başarısızlığa etki eden banka dışı faktörler araştırılmıştır. Verilerde süreklilik sağlanmaması, korelasyon ve VIF testleri sonuçlarına göre sadeleştirilerek belirlenen değişkenlerin bankaların başarısızlık riskleri üzerinde etkileri analiz edilmiştir. Panel logit regresyon analizi kullanılan çalışmanın sonuçları her iki ülkede banka başarısızlıklarını etkileyen dışsal faktörlerin farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Türkiye'de gelir eşitsizliğinde artış hem kredi notlarını hem de kredi kalitelerini olumsuz etkileyerek başarısızlığı artırırken Rusya'da azaltmaktadır. Bu sonuç, bankalar üzerinde kamu hakimiyetinin yüksek olduğu ekonomide kaynakların yüksek gelir grubuna aktarılmasıyla kredi risklerinin azalmış olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte Rusya'da politik istikrar göstergesi istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermezken Türkiye'de bankaların kredi derecelendirme notlarını iyileştiren etki göstermiştir.

Bu sonuçlar iki ülkede bankacılık sektörüne ilişkin kararların, Merkez Bankası uygulamaları ve hükümet müdahalelerin farklı olduğunu göstermektedir.

## **KAYNAKLAR**

- Akay Çağlayan, E. (2018). Panel İkili Nitel Tercih Modelleri., Selahattin Güriş (Ed.), *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (201-220), DER Yayınları,481, İstanbul.
- Altunöz, U. (2015). Kuznet Eğrisi Bağlamında Türkiye'de Finansal Gelişme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisinin Analizi. *International Conference on Eurasian Economies*, 871-875.
- Bagatiuk, O. ve Dzhmalova, V. (2009). The Determinants of Bank Failure: the Evidence from Ukraine and Russia, Student Paper, Lund University .
- Bochenkova, P. (2017). What Determines a Bank Failure?. Student Undergraduate Research E-journal, 3, 115-118.
- Borio, Claudio ve Drehmann, Mathias (2009). Assessing the Risk of Banking Crises - Revisited -, *BIS Quarterly Review*, Bank for International Settlement.
- Brown, C. ve Dinç, S. (2005). The Politics of Bank Failures: Evidence from Emerging Markets'. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(4), 1413-1444.
- Carree, M. (2003). A Hazard Rate Analysis of Russian Commercial Banks in the Period 1994-1997. *Economic Systems*, 27(3), 255-269.
- Çilli, H. ve Temel, T. (1988). Türk Bankacılık Sistemi İçin Bir Erken Uyarı Modeli, *TCMB Araştırma, Planlama ve Eğitim Genel Müdürlüğü*, Tartışma Tebliği, No: 8814.
- Demirgüç-Kunt, A. ve Detragiache, E. (1998). The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries, *IMF Working Paper*, 45,(1), 81-109.
- Fungáčová, Z. ve Weill, L. (2013). Does Competition Influence Bank Failures? *Economics of Transition*. 21(2), 301-322.

- Goldstein, M. ve Turner, P. (1996). Banking Crises in Emerging Economies: Origins and Policy Options, *BIS Economic Papers*, No:46, 11-1996, Bank for International Settlement.
- Hawkins, J. ve Klau, M. (2000), Measuring Potential Vulnerabilities in Emerging Market Economies, *BIS Working Papers*, No:91, 11-2000, Bank for International Settlement
- Karamustafa, Osman (1999). Bankalarda Temel Finansal Karakteristikler: 1990-1997 Sektör Üzerinde Ampirik Bir Çalışma. *IMKB Dergisi*, 3(9).
- Kaminsky, G. ve Carmen R. (1999), The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems, *American Economic Review*, 89(3), 473-500.
- Karminsky, A. vd. (2012), Comparison of Default Probability Models: Russian Experience, Working Papers, *Higher School of Economics Research Paper*, No:6-2012.
- Kılıç, S. (2006). Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini. *ODTÜ Gelişme Dergisi*. 33, 117-154.
- Lanine, G. ve Vennet, R. V. (2006). Failure Prediction in the Russian Bank Sector with Logit and Trait Recognition Models. *Expert Systems with Applications*, 30(3), 463-478.
- Makinen, M. ve Solanko, L. (2017). Determinants of Bank Closures : Do Changes of CAMEL Variables Matter?. *BOFIT Discussion Papers*, 16/2017, Bank of Finland, Institute for Economies in Transition.
- Mert, M. (2016). *SPSS, STATA Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları*, 3. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mishkin, F. (2001), Financial Policies and the Prevention of Financial Crises in Emerging Market Countries, *NBER Working Papers*, Policy Research Working Paper, No: 2683, World Bank, Washington.
- Pekkurnaz, D. ve Elitaş, Z. (2015). A Survival Analysis of Bank Failures in Turkey : Incorporating Unobserved Heterogeneity in Continuous Time Parametric Models. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 26(95), 33-70.
- Tankoyeva, V. (2018). The Stability of the Financial System: An Analysis of the Determinants of Russian Bank Failures. Sabri Boubaker, Douglas Cumming, Duc K. Nguyen (Ed.), *Research Handbook of Investing in the Triple Bottom Line* (114-134), Edward Elgar Publishing.
- Tanrıöven, C. (2003). Türk Bankacılık Sektöründe Risk Analizi ve Mali Bünye Bozulmalarına (iflasa) Karşı Erken Uyarı Modeli Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara- Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Toktaş, P. ve Demirhan, M. B. (2004). Risk Analizinde Veri Madenciliği Uygulamaları. YöneylemAraştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.
- Türker Kaya, Y. (2001), Türk Bankacılık Sektöründe CAMELS Analizi, *MSPD Çalışma Raporları*, 2001/6, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.
- Yerdelen, T. F., (2020), *İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamaları*, (4. Baskı), BETA Yayınları, İstanbul.

# MSCI Ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi ve Finansal Gelişmenin Doğrudan Yabancı Yatırımlara Etkileri

## Effects of Ecological Footprint and Financial Development on Foreign Direct Investments in MSCI Countries

### Burak Büyükoğlu

Sorumlu Yazar, Gaziantep Üniversitesi, burakbuyukoglu@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1174-3112

### İbrahim Halil Ekşi

Gaziantep Üniversitesi, eksihalil@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0239-3253

### Süleyman Serdar Karaca

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, serdarkaraca75@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5424-5359

### ÖZET

Son dönemlerde çevresel faktörlerin ve iklim değişikliğinin etkilerinin finansal sistem üzerindeki etkileri literatürde sıklıkla incelenen araştırma konularından birisi haline gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerin aldıkları kısıtlama kararları ve sundukları teşvikler sonrasında yatırımların nasıl etkileneceği merak konusu haline gelmektedir. Çalışmada MSCI ülkeleri örnekleminde ekolojik ayak izi ve finansal gelişmenin doğrudan yabancı sermaye yatırımları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Çalışmada bağımlı değişken olarak doğrudan yabancı yatırım verileri kullanılmış olup bağımsız değişken olarak da finansal gelişim verileri ve ekolojik ayak izi verileri kullanılmıştır. Ayrıca literatürde sıklıkla kullanılan gayri safi yurt içi hasıla ve nüfus artış oranı da kontrol değişkeni olarak veri setine eklenmiştir. Son olarak 2008 küresel krizinden dolayı veri setine kukla değişken eklenerek veri seti tamamlanmıştır. Çalışmanın zaman serisi MSCI ülkelerinin 1997 ile 2018 dönemleri arasındaki yıllık veriler ile oluşturulmuş ve Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi modeli ile panel veri analizi uygulanmıştır. Ülke bazlı değerlendirme de ise 10 MSCI ülkesinde finansal gelişim ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında ve 5 MSCI ülkesinde ise ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan Yabancı Yatırım, Finansal Gelişim, Ekolojik Ayak İzi

### ABSTRACT

Recently, the effects of environmental factors and the effects of climate change on the financial system have become one of the research topics that are frequently examined in the literature. Especially after the restriction decisions taken by developed countries and the incentives they offer, it becomes a matter of curiosity how the investments will be affected. In the study, the effects of ecological footprint and financial development on foreign direct investment are examined in the sample of MSCI countries. Foreign direct investment data was used as the dependent variable in the study, and financial development data and ecological footprint data were used as independent variables. In addition, gross domestic product and population growth rate, which are frequently used in the literature, were added to the data set as control variables. Finally, due to the 2008 global crisis, the data set was completed by adding a dummy variable to the data set. The time series of the study was created with the annual data of MSCI countries between 1997 and 2018, and panel data analysis was applied with the Augmented Average Mean Group Estimator model. In the country-based evaluation, a significant relationship was found between financial development and foreign direct investments in 10 MSCI countries, and between ecological footprint and foreign direct investments in 5 MSCI countries.

**Keywords:** Foreign Direct Investment, Financial Development, Ecological Footprint

### GİRİŞ

Son dönemlerde süregelen ekonomik gelişmeler, dünya ticaretinin ivmesini artırmış, ticaretin şeklini değiştirmiş ve bu ticaretin çevreye olan etkileri giderek artmıştır. Bu süreçte dünya nüfusunun da giderek artması, ihtiyaçların ve bu ihtiyaçların çeşitliliğinin de artmasına neden olmuştur. Artan ihtiyaçlar doğal kaynaklar arzını ve giderek dünya ekosistemini de etkilemiştir. Bu doğrultuda etkilenen ekosistem ve sonucunda ortaya çıkan çevresel sorunlar, ülkeleri ve işletmeleri çözüm bulmaya itmiştir. Sonuçta çevre konusunda ve çevre sorunlarına olan duyarlılıklar artmıştır.

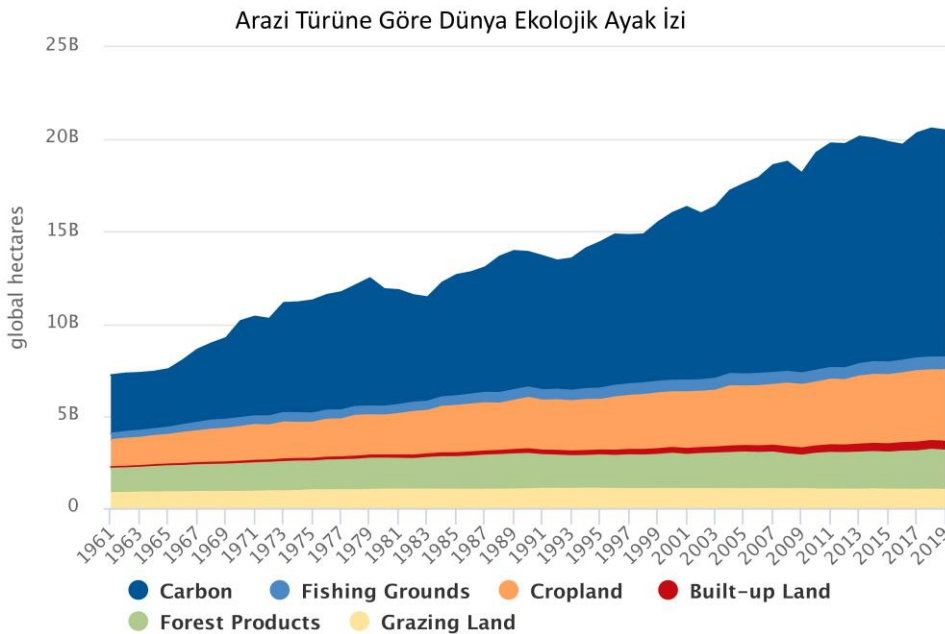
Artan tüketim sonucunda oluşan çevresel etkiler, doğanın bir 'taşıma/özümseme kapasitesi' ve 'kaynak kapasitesi' olduğunu akıllara getirmiştir. Dünyanın doğal kaynak üretim miktarı ve insanların bu kaynakları tüketmeleri ve tüketim sonrasında oluşan atıkların doğa tarafından tolere edilmesi için gereken ekolojik değer arasındaki fark ekolojik açıklıkları vermektedir. Ekolojik ayak izi kavramı dünyadaki canlıların kaynakları kullanma ve tahrip etme miktarını nicel değerlere çeviren bir muhasebe aracı olduğundan, insanların dünya üzerindeki tüm canlılara karşı oluşturduğu baskıyı ve üstünlük kurma çabasını gözler önüne sermektedir (Mızık ve Avdan, 2020). Bu doğrultuda, modern ekolojik ayak izi kavramı, Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından 1990'ların başında resmen tanıtıldı. Ekolojik ayak izi muhasebesi, belirli bir yıldaki biyosferin üretken kapasitesiyle, karşılaştırılabilir uygun ekosistem alanı açısından biyolojik kaynakların gerçek insan tüketimini ve atık oluşumunu temsil etmek üzere tasarlanmıştır (Kitzes v., 2009).

Belirli bir nüfus için Ekolojik Ayak İzi, nüfusun tükettiği kaynakları üretmek ve atıkları özümsemek için gerekli olan toplam "verimli arazi ve su ekosistemleri olarak tanımlanmaktadır (Costanza, 2000). Bir başka tanımda ise Ekolojik ayak izi, "belirli bir nüfus veya bir kişinin tüketmiş olduğu doğal kaynakları üretmek amacıyla ihtiyaç duyulan ekolojik varlıkları (bitki bazlı gıda ile lif ürünleri, hayvan ile balık ürünleri ve orman ürünleri) ölçmektedir." Söz konusu kavram ile bir bölgenin ekolojik varlığının verimliliği ifade edilmektedir (Özbek, 2023).

Ekolojik ayak izi hesaplamaları birçok yönden önem taşımaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamaları ile insanların çevre üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, dünyada tüketilen biyolojik olarak üretken alan miktarının hesaplanması, tüketim sonucunda ortaya çıkan atıkların yok edilmesi için gereken toprak ve su alanlarının büyüklüğü ve ülkelerin, kentlerin, ailelerin ya da bireylerin ne kadar biyolojik üretken alan kullandıklarının belirlenmesi mümkün olmaktadır (Özsoy ve Dinç, 2016). Ekolojik ayak izi göstergesi, kullanılan kaynakları ve sonrasında ortaya çıkan atıkları Dünya'nın uzun vadede kaynak sağlama ve atıkları bertaraf etme kapasitesine göre hesapladığı için bir sistemin sürdürülebilirlik düzeyini ölçmek için iyi bir yoldur. Dolayısıyla ekolojik ayak izi, Daly (1991)'nin sürdürülebilirlik ilkelerini yani tüketimin ve karbon salınımının doğanın sınırları ile uyumlu oranlarda gerçekleşmesi gerektiğini ölçmenin bir yoludur (Özkan ve Çoban, 2022).

Ekolojik ayak izi hesaplamasında ülkelerin inşaat arazileri, karbon emisyonları, ekim alanları, balık tutma alanları, orman ürünleri ve otlatma alanları yer almaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplanırken öncelikle bireysel hesaplama yapılmaktadır. Bu hesaplama için birey tarafından tüketilen malzeme miktarı (yıllık ton), hasat edildiği belirli bir kara veya deniz alanının verimine (hektar başına yıllık ton) bölünür. Bu işlem sonrasında ortaya çıkan hektar sayısı daha sonrasında verim ve eşdeğerlik faktörleri kullanılarak küresel hektara dönüştürülür. Bir kişiyi desteklemek için gereken küresel hektarların toplamı, o kişinin Ekolojik Ayak İzi'dir. Bu doğrultuda bir şehir ya da ulus gibi bir grup insanın Ekolojik Ayak İzi, basitçe o şehir veya ulusun tüm sakinlerinin Ekolojik Ayak İzi'nin toplamından oluşmaktadır (Global Foot Print, 2023).

Dünya genelinde Ekolojik Ayak İzi değerini en çok arttıran faktör Şekil-1'de de görüldüğü üzere Karbondioksit Emisyonu'dur.



**Şekil 1.** Arazi türüne göre dünya ekolojik ayak izi,

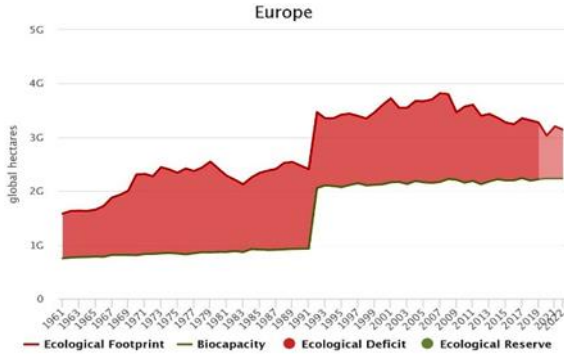
**Kaynak.** Global Foot Print, [https://data.footprintnetwork.org/?\\_ga=2.235789377.1790092351.1690893469-1757577217.1685614636#/analyzeTrends?type=EFCtot&cn=5001](https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.235789377.1790092351.1690893469-1757577217.1685614636#/analyzeTrends?type=EFCtot&cn=5001)

Ekolojik Ayak İzi metodolojisine göre hektar bazında alt faktörlerin alanlarının toplamı ülkelerin toplam ekolojik ayak izi verisini vermektedir.

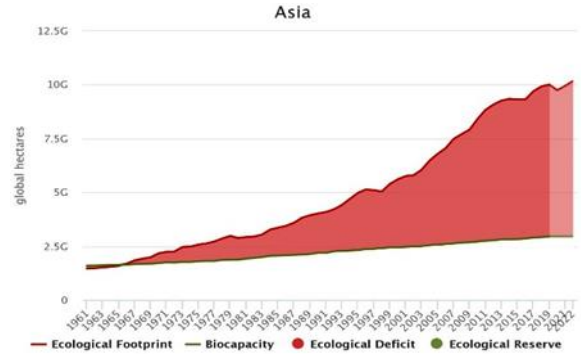
Ekolojik ayak izi, gerçekliğe birçok ekonomik yayılcı modelden daha iyi yaklaşan, biyofizik temelli bir ekolojik ekonomi geliştirme girişimidir. Ekolojik ayak izinin birtakım sınırlılıkları ve avantajları bulunmaktadır. Avantajlardan bazıları; açık mesaj, hesaplamasının basit olması, ticareti içermesi gibi. Sınırlılıklarından bazıları ise, alan birimi uygun bir ölçü müdür, statik bir analizdir, teknolojik değişimleri görmezden gelir, yeraltı kaynaklarını yok sayar, akışları yok sayar, politika reçetesinin olmaması gibi (Moffatt, 2000).

Çalışmada MSCI ülkeleri örneklem ülkeler olarak seçilmiştir. Genel olarak literatür incelendiğinden örneklem seçimleri farklılık göstermekle birlikte genellikle bölgesel ya da tek bir ülke boyutunda incelemelerin yapıldığı görülmektedir. MSCI (Morgan Stanley Capital International) 1968 yılında Amerika Birleşik Devletleri dışındaki piyasalar için küresel borsayı kapsayan endeksler yayınlamaya başlamış ve MSCI endeksi 1969 yılından itibaren yıllık olarak yayınlanmıştır. MSCI ülkeleri özellikle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeleri içerisinde barındırmaktadır. Bu ülkelerde sadece tek bir bölgede değil Avrupa, Asya, Amerika, Afrika gibi kıtalardan ülkelere oluşmaktadır. MSCI ülkeleri sadece bölgesel ya da ülke boyutunda değil aynı zamanda da kıta boyutunda da karşılaştırma yapılmasına olanak sağlayan bir ülke grubudur. Bu durumun çalışmadan elde edilen sonuçların daha geniş kapsamlı karşılaştırılmasına olanak sağlayacaktır.

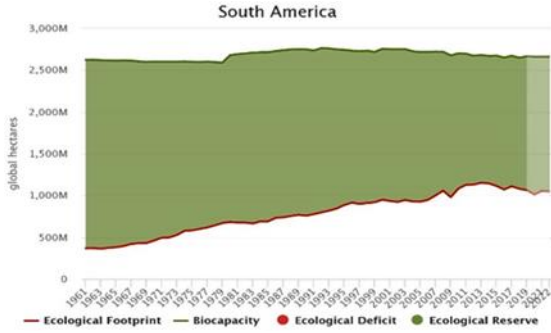
Ekolojik Ayak İzi verilerinin kıta boyutunda karşılaştırılması Şekil-2, Şekil-3, Şekil-4, Şekil-5 ve Şekil-6'da gösterildiği gibidir.



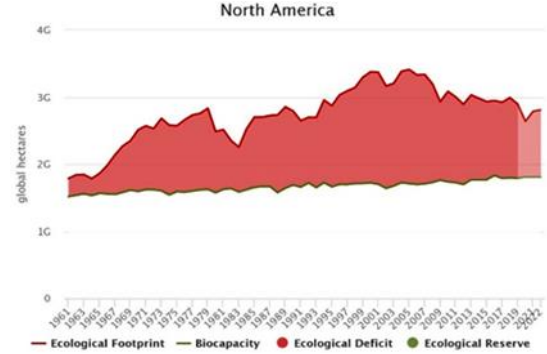
Şekil 2. Avrupa ekolojik ayak izi grafiği



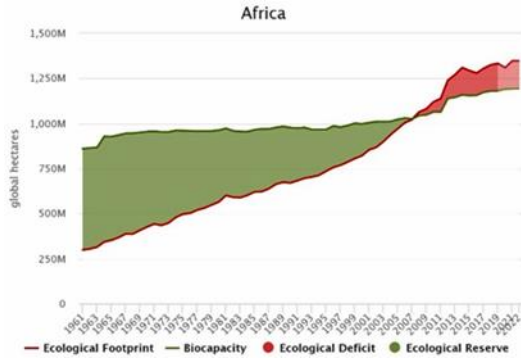
Şekil 3. Asya ekolojik ayak izi grafiği



Şekil 4. Kuzey Amerika ekolojik ayak izi grafiği



Şekil 5. Güney Amerika ekolojik ayak izi grafiği



Şekil 6. Afrika ekolojik ayak izi grafiği

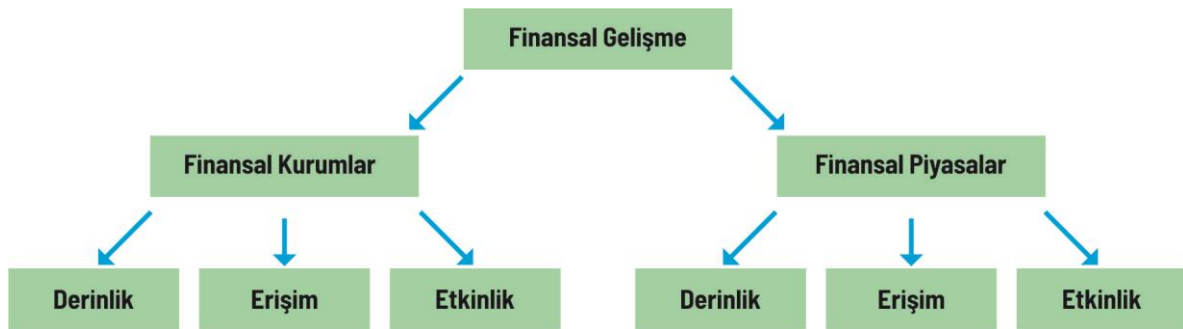
Kıtasa boyutta Ekolojik Ayak İzlerinin 1961 ile 2022 arası dönemlerde gösterildiği grafiklerden de anlaşıldığı üzere Ekolojik Ayak İzinin en düşük olduğu kıta Güney Amerika'dır. Bunun temel nedeni Ekolojik Ayak İzini oluşturan temel faktörlerden olan ekim alanlarının, balık tutma alanlarının ve özellikle Amazon Ormanlarını barındırmasından dolayı orman ürünleri için gerekli olan alanların en çok bu kıtada yer almasıdır. Güney Amerika dışında Afrika kıtasında da 2000'lerden önce ekolojik ayak izi seviyesinin düşük fakat 2000'lerden sonra giderek artan bir trendle arttığını görmekteyiz. Tüm kıtalar için genel olarak 2019 yılından sonra ekolojik ayak izi seviyelerinde bir azalışın meydana geldiği görülmektedir. Bunun nedeni küresel çapta alınan önlemler, anlaşmalar ve Avrupa Birliğinde 'ki Yeşil Mutabakat gibi alınan önlemlerdir.

Çevre üzerinde önemli role sahip bir başka faktör doğrudan yabancı sermaye yatırımlarıdır. Ölçek, bileşim ve teknolojik boyutlarına bağlı olarak biri olumlu diğer ikisi olumsuz olmak üzere üç yönden çevre üzerinde etkide bulunabilmektedir. Ölçek etkisinde, ekonomik faaliyetleri artırması yoluyla, bileşim etkisinde ise endüstrinin yapısında bir değişim sonucu çevresel bozulmaya yol açmaktadır. Buna karşın potansiyel üstün teknolojilerin ya da yeni bilgi ve tekniklerin transferini tanımlayan teknolojik etkisi ile çevre kalitesini artırabilmektedir. Çevre kalitesinde etkili olabilen bir başka unsur finansal gelişmedir (Bakkal, 2022). Finansal gelişme, bir ülkenin direncini ve ekonomik büyümeyi artırır. Tasarrufları harekete geçirir, bilgi paylaşımını teşvik eder, kaynak tahsisini geliştirir ve çeşitlendirmeyi ve risk yönetimini kolaylaştırır. Ayrıca, çeşitli enstrümanlara sahip derin ve likit finansal sistemlerin şokların etkisini hafifletmeye yardımcı olduğu ölçüde finansal istikrarı da destekler (Sahay, vd. 2015). Finansal gelişmenin çevre üzerindeki etkisinin hangi yönde olduğu tartışmalıdır. Çevresel bozulmaya katkıda bulunduğunu savunanlara göre finansal araçlara daha kolay ve ucuz erişim ortamı yatırım ve tüketim faaliyetlerinin artmasına yol açarak çevre üzerinde olumsuz etkide bulunmaktadır. Bir yandan artan tüketim neticesinde üretiminin artması diğer yandan potansiyel yatırım olanaklarının istihdamı artırmak suretiyle gerçekleşmesi daha fazla enerji tüketimine neden olarak çevresel bozulmaya katkıda bulunabilmektedir. Buna karşın, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre dostu yatırımlara yönlendiği, yenilenebilir enerji sektörünün ekonomik büyümeden ve yabancı sermaye yatırımlarından daha fazla pay aldığı durumlarda finansal gelişme çevresel kaliteyi artırabilmektedir. Bu durumda, finansal açıklık ve ekonomik serbestleşme ile finansal gelişmenin artırılmasına yönelik politikalar daha yüksek seviyede ar-ge ile ilişkili doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını çekerek çevresel bozulmayı azaltmaktadır (Bakkal, 2022).

Bir ülkede doğrudan yabancı yatırımların ülkeye çekilmesindeki en önemli faktörlerden birisi finansal gelişimdir. Ülkelerin finansal gelişmişliğinin artması ile yabancı sermayenin ülkeye girmesi arasındaki ilişki özellikle gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan çalışmalarda sıklıkla ele alınmıştır. Demirtaş (2014), finansal gelişmişlikteki artışın ülkede içselleştirme kapasitesini hızlandırmaya etki ederek yabancı sermaye girişini kolaylaştırdığını ifade etmektedir.

Dünya Ekonomik Forumunun 2010 yılında yayınlamış olduğu Finansal Gelişme Raporunda Finansal Gelişim Endeksi (FDI) isminde 57 ülkenin verileri yayınlanmıştır (Arora, 2012). Finansal gelişmeyi temsilen tek bir göstere eksikliğini gidermek amacıyla finansal kurumlar ve finansal piyasaları derinlik, erişim ve etkinlik açısından sağlanan verilerden 2016 yılında Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından genel ve daha ayrıntılı bir şekilde Finansal Gelişim Endeksi hesaplanmıştır (Şenol, 2019).

Finansal gelişim endeksini oluşturan unsurlar; bankalar, finansal kurumlar, sigorta şirketleri, yatırım ve emeklilik fonları olarak sıralanırken finansal piyasalar ise pay ve borçlanma araçları piyasalarından oluşmaktadır. Finansal gelişim endeksinin alt kademeleri Şekil-7'de gösterildiği gibidir.



Şekil 7. Finansal gelişim endeksi

Kaynak: IMF Working Paper (2016), (<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp1673.pdf>)

Bu çalışmada, MSCI ülkelerinde meydana gelen Ekolojik Ayak İz artışlarının ve finansal gelişmenin Doğrudan Yabancı Sermaye yatırımlarına etkisi araştırmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, 24 MSCI ülkesinden 23'ü ile veri seti oluşturulmuştur. 1997-2018 yıllarını kapsayan döneme isabet eden veriler incelenmiştir. Çalışmada Finansal Gelişim Endeksi ile Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarına etkilerini tahmin edebilmek için Artırılmış Ortalama Grup Tahmincisi modeli kullanılmıştır. Çalışma

üç bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümü olarak belirtilen bölümde, çalışmanın incelenen kavramlarına ait teorik boyutlar ele alınmıştır. İkinci bölümde ise çalışma ile ilgili olarak bir yazın taraması yapılmış ve çalışma ile bağlantılı yazın incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise, çalışmanın analiz ve bulguları verilmiştir. Bu bölümde çalışmanın veri seti ve yöntemi seçilmiş, analizler yapılmış ve bulgular değerlendirilmiştir.

## Literatür

Literatür incelemesinde özellikle yabancı sermaye ile finansal gelişim arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Çalışmalardan elde edilen bulgularda finansal gelişimin yabancı sermaye girişini arttırdığı yönünde kesin bir sonuca varılamamıştır. Hem finansal gelişimin hem de ekolojik ayak izinin doğrudan yabancı yatırımlara etkilerinin incelendiği çalışmaya ulaşılabilir literatürde rastlanmamıştır. Bunun yanında literatür incelemesinde genellikle yabancı sermaye girişlerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri incelenmiş fakat ekolojik ayak izinde meydana gelen artışların yabancı sermaye girişlerini arttırdığı ya da azalttığı konusunda bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca ulaşılabilir literatürde çalışma konusu ile ilgili MSCI ülkeleri örnekleminde yapılmış bir çalışmaya yine rastlanmamıştır. Bu durumlar çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Ekolojik ayak izi ile ilgili ülkemizde yapılan ilk çalışmalardan birisi Özsoy ve Dinç'in (2016), çalışmasıdır. Çalışmalarında sürdürülebilir kalkınmada ekolojik ayak izi, biyolojik kapasite ve ekolojik açık göstergelerini, 1961-2012 periyodunda, 152 ülke özelinde analiz etmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda, ülkemiz özelinde, ekolojik ayak izinin en büyük nedeni ve bileşeninin karbon ayak izi olduğu; Türkiye'nin sahip olduğu mevcut üretim ve tüketim alışkanlığının sürdürülmesinin tartışıldığı değerlendirilmiştir. Yabancı ve güncel literatürde Liu ve Kim (2018) çalışmalarında, 1990-2016 periyodunda, Kuşak ve Yol Girişimi kapsamında yer alan 44 üye ülkedeki ekolojik ayak izi, GSYH ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki iki yönlü ilişkilere yoğunlaşmışlardır. Çalışma sonucunda, ekolojik ayak izinin doğrudan yabancı yatırımlar üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Baloch vd. (2019) genellikle gelişmekte olan ülkeler olarak değerlendirilen Belt ve Road Initiative (BRI) ülkelerinde 1990 ile 2016 dönemleri arasında finansal gelişimin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini incelemektedir. Bu inceleme, finansal gelişimin çevresel etkilerini daha iyi anlamak ve finansal kurumların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü belirlemek için yapılmıştır. Çalışmanın bulguları, finansal gelişimin ekolojik ayak izi üzerinde olumlu etkileri olduğunu desteklemektedir. Doytch (2020) doğrudan yabancı yatırımların, ulusların ekolojik ayak izleri üzerindeki etkisini, 1984-2011 periyodunda, farklı gelişmişlik seviyelerine sahip 117 ülke bazında incelemiştir. Bulgular arasında, doğrudan yabancı yatırımların etkilerinin, neredeyse hiç yüksek gelirli ülkelerde gerçekleşmediği; doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izi üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerinin olabileceği belirtilmiştir. Zafar vd. (2020) ABD özelinde, doğal kaynaklar, insan sermayesi, doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkileri, 1970-2015 periyodunda incelemiştir. Bulgular, doğal kaynaklar ve insan sermayesinin, ekolojik ayak izini azaltmada yardımcı olurken, doğrudan yabancı yatırımların da bunda etkili olduğunu ortaya koymuştur. Chowdhury vd. (2020) çalışmalarında, doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izine olan etkisini panel quantile regresyon modeli kullanılarak incelenmiştir. 2001-2016 yılları arasında 92 ülkenin verileri kullanıldığı bu çalışmada, genel olarak, doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izi üzerinde pozitif etkili olduğu; ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerinde negatif etkili olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Gülmez vd. (2021), G7 ülkelerinde 1971-2015 döneminde üretim, ticaret ve enerji alanlarındaki gelişmelerin çevresel bozulma üzerindeki uzun dönemli etkilerini analiz etmişlerdir. Test sonuçlarına göre; inceleme yapılan dönemde G7 ülkelerinde kişi başına düşen GSYH, ticari açıklık ve enerji tüketiminin ekolojik ayak izini arttırdığı gözlemlenmiştir. Yasmeen vd. (2022) 52 kuşak ve Yol (B&R) ekonomilerini, enerji tüketimi, ekolojik ayak izi, doğrudan yabancı yatırımlar ve teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi, 1992-2017 periyodunda ele almışlardır. Çalışma sonucunda, enerji tüketimi ile ekolojik ayak izi arasında negatif etkilediği, yabancı yatırımların ekolojik ayak izini arttırdığı ve nüfus yoğunluğunun, enerji tüketimini artırırken ekolojik ayak izini de arttırdığı gözlemlenmiştir. Bakkal (2022), ekonomik büyüme, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve finansal gelişimin çevresel bozulmadaki etkisini belirlemek amacıyla, ABD ve Çin özelinde, inceleme yapmıştır. Analizler, ABD ve Çin'de 1980 ve 2018 dönemleri arasında ekonomik büyüme ve finansal gelişimin, çevresel bozulmayı arttırdığını; doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ise çevre kalitesine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

Literatür taramasında özellikle en son yapılan çalışmalar karşılaştırma açısından önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple 2023 yılı içerisinde yayınlanmış olan çalışmaları şu şekilde özetlemek mümkündür. Özbek (2023) çalışmasında, çevresel bozulmanın sosyo-demografik ve ekonomik belirleyicilerini ASEAN-5 ülkelerinde, 1980-2018 döneminde ele almıştır. Küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme artışlarının, ekolojik ayak izini arttırdığı gözlemlenmiştir. Majeed ve Mazhar (2023), finansal gelişimin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini 1971-2017 yılları arasında 131 ülkenin verilerini kullanarak incelemiştir. Çalışmanın bulguları, finansal gelişimin ekolojik ayak izi üzerinde olumlu etkileri olduğunu desteklemektedir. Tabash vd. (2023) Körfez İş Birliği Konseyi (GCC) ülkelerinde 1996 ile 2019 dönemleri arasında doğrudan yabancı yatırımların ve enerji bağımlılığının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini incelemiştir. Analizler sonucunda, doğrudan yabancı yatırımların CO2 emisyonlarını azalttığını;

enerji bağımlılığının ise CO2 emisyonlarını artırdığını gözlemlenmiştir. Ayrıca, iyi yönetim ve yenilikçiliğin, enerji tüketimi ve CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi hafiflettiği bulunmuştur. Murshed vd. (2023), Güney Asya ülkelerinde, ekolojik ayak izini hafifletmek için bölgesel ticaret, yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bulgular, doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izi üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olabileceğini ortaya koymuştur. Chishti (2023) Pakistan'da, 1976-2020 periyodunda, doğrudan yabancı yatırım ve ekolojik ayak izi arasındaki asimetrik ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonucunda, doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izi ile güçlü bir şekilde hareket gösterdiği gözlemlenmiştir. Saqib vd. (2023) 16 Avrupa ülkesi için 1990-2020 döneminde ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi; doğrudan yabancı yatırım, enerji yapısı, yenilenebilir enerji ve insan sermayesi gibi değişkenlerin ekolojik ayak izini nasıl etkilediğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Bulgular, doğrudan yabancı yatırım ve ekolojik ayak izi arasında negatif bir korelasyon olduğunu; GSYİH ve ekolojik ayak izi arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğunu; doğrudan yabancı yatırım, yenilenebilir enerji, enerji yapısı ve insan sermayesi ile ekolojik ayak izi arasında ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Sun vd. (2023) seçilmiş 5 güney asya ülkelerindeki karbon ayak izlerinin belirleyicilerini 2000-2018 yılları arasında ele almıştır. Çalışmada, finansal gelişme ile karbon ayak izleri arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğu bulunmuştur. Yenilenebilir enerji geçişi ise sadece uzun dönemde karbon ayak izlerini azaltmaktadır. Bu bulgu, yenilenebilir enerji kullanımının, enerji sisteminin daha az fosil yakıtla çalışması durumunda karbon ayak izlerinin azaltılmasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan doğrudan yabancı yatırım akışlarının ise karbon ayak izlerini artırdığı görülmüştür.

Finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki ile ilgili literatüre bakıldığında ise, Anyanwu, 2011 yılında yaptığı çalışmada Afrika ülkelerinin 1980 ile 2007 dönemleri arasındaki yıllık verilerini incelemiştir. Elde ettiği bulgulara göre finansal gelişmede meydana gelen artışların doğrudan yabancı yatırımlar üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine Afrika ülkeleri örneğinde Allen vd. (2011) 1996 ile 2009 dönemleri arasında doğrudan yabancı yatırımlar ile finansal gelişme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. 29 yükselen ekonomi ülkelerinde nedensellik analizi yapılan bir diğer çalışma ise Soumare ve Tchana (2011) çalışmasıdır. Çalışmalarında yine Allen vd. (2011) ile aynı bulguları elde etmişler ve finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Güncel çalışmalarda ise finansal gelişme ile doğrudan yabancı sermaye girişi arasındaki net olmayan sonuçlar devam etmektedir. Karhan ve Akbulut, (2019) seçilmiş ülkelerde 2009 ile 2018 dönemleri arasında finansla gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Finansal gelişmenin 2013 sonrasında doğrudan yabancı yatırımlar üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gholizadeh Keykanloo vd., (2019) seçilmiş 11 ülkede 1990 ile 2014 dönemleri arasında finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımları inceledikleri çalışmalarında finansal gelişmenin doğrudan yabancı yatırımları azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Kılınc, (2020) çalışmasında gelişmişlik düzeyi yüksek olan ülkelerde finansal gelişmenin yabancı sermaye girişini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Shahbaz vd. (2022) seçilmiş 39 ülkenin 2000 ile 2019 dönemleri arasındaki verileri ile finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal gelişme arasında bir ilişki olmadığını tespit etmiştir.

Literatür taramasında çalışmaların yapıldığı dönem, örneklem ve elde edilen sonuçların gösterildiği özet, Tablo 1'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 1.** Literatür özeti tablosu

Yazar ve Yıl	Çalışmanın Dönemi	Örneklem	Sonuç
Anyanwu, 2011	1980-2007	Afrika Ülkeleri	Finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında negatif bir ilişki var.
Allen vd., 2011	1996-2009	29 Yükselen Ekonomi Ülkesi	Finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi var.
Özsoy ve Dinç, 2016	1961-2012	152 Ülke	Ekolojik ayak izi ile üretim ve tüketim arasında pozitif ilişki var.
Liu ve Kim, 2018	1990-2016	44 Ülke	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında ilişki var.
Karhan ve Akbulut, 2019	2009-2018	Seçilmiş Ülkeler	Finansal gelişme doğrudan yabancı yatırımları olumlu yönde etkilemektedir.
G. Keykanloo vd., 2019	1990-2014	Seçilmiş 11 Ülke	Finansal gelişme, doğrudan yabancı yatırımları negatif yönde etkilemektedir.
Baloch vd., 2019	1990-2016	BRI Ülkeleri	Finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasında olumlu bir ilişki var.
Doytch, 2020	1984-2011	Gelişmiş ve Gelişmekte olan 117 Ülke	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında olumlu ilişki var.
Zafar vd., 2020	1970-2015	Amerika Birleşik Devletleri	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında olumlu bir ilişki var.
Chowdhury vd., 2020	2001-2016	Seçilmiş 92 Ülke	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında olumlu bir ilişki var.
Gülmez vd., 2021	1971-2015	67 Ülkeleri	Büyüme ve ticari açıklık ile ekolojik ayak izi arasında olumlu ilişki var.



Shahbaz, 2022	2000-2019	Seçilmiş 39 Ülke	Finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında ilişki yoktur.
Yasmeen vd., 2022	1992-2017	52 B&R Ülkesi	Doğrudan yabancı yatırımlar ve nüfus ile ekolojik ayak izi arasında olumlu bir ilişki var.
Bakkal, 2022	1980-2018	Amerika Birleşik Devletleri ve Çin	Finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar ile çevre kalitesi arasında olumlu ilişki var.
Özbek, 2023	1980-2018	ASEAN-5 Ülkeleri	Küreselleşme ve ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasında pozitif bir ilişki var.
Majeed ve Mazhar, 2023	1971-2017	Seçilmiş 131 Ülke	Ekolojik ayak izi ile finansal gelişme arasında pozitif bir ilişki var.
Tabash vd., 2023	1996-2019	Körfez İş Birliği Konseyi (GCC) Ülkeleri	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişki var.
Murshed vd., 2023	1990-2015	Güney Asya Ülkeleri	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişki var.
Chishti, 2023	1976-2020	Pakistan	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişki var.
Saqib vd., 2023	1990-2020	16 Avrupa Ülkesi	Ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişki var.
Sun vd., 2023	2000-2018	5 Güney Asya Ülkesi	Finansal gelişme ile karbon ayak izi arasında negatif, ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında ise pozitif bir ilişki var.

Tablo 1'den de görüldüğü üzere çalışmaların genelinde ekolojik ayak izi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında olumlu bir ilişki olduğu yönündedir; Liu ve Kim, 2018, Doytch, 2020, Zafar vd., 2020, Chowdhury vd., 2020, Yasmeen vd., 2022, Bakkal, 2022, Tabash vd., 2023, Murshed vd., 2023, Chishti, 2023, Saqib vd., 2023. Ayrıca finansla gelişmenin doğrudan yabancı sermaye girişine olan etkileri üzerinde bir görüş birliği sağlanamamıştır. Finansal gelişmenin doğrudan yabancı yatırımları arttırdığı sonucuna ulaşan; Karhan ve Akbulut (2019), Kılınc (2020) çalışmalar mevcutken aksi yönde sonuçlar elde edilen çalışmalarda mevcuttur; Anyanwu (2011), Gholizadeh Keykanloo vd. (2019). Ayrıca finansal gelişme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında literatürde ilişki tespit edilemeyen çalışmada mevcuttur; Shahbaz (2022).

### Uygulama

Çalışmada öncelikle veri setinde kullanılacak olan veriler, tanımlamaları ve kaynaklarına yer verilecektir. Kullanılan bağımsız ve kontrol değişkenlerinin bağımlı değişkene yönelik beklenen etkilerine yer verildikten sonra zaman serisi ve uygulanacak olan tahmin yöntemi detaylandırılacaktır. Ardından uygulanan tahmin yönteminden elde edilen bulgular sunulacak olup son olarak bulgular sonuç bölümünde yorumlanacaktır.

### Veri ve Metodoloji

Çalışmada MSCI ülkelerinde meydana gelen Ekolojik Ayak İzinin ve Finansal Gelişmenin Doğrudan Yabancı Yatırımlara etkileri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsam da verilerine eksiksiz ulaşılabilen 24 MSCI ülkesinden 23'ü ile veri seti oluşturulmuştur. MSCI ülkeleri kapsamında yer alan fakat verilerine ulaşılabilen Tayvan örneklem dışında bırakılmıştır. Çalışmanın zaman serisi MSCI ülkelerinin 1997 ile 2018 dönemleri arasındaki yıllık veriler ile oluşturulmuştur. Çalışmanın zaman serisi 2018 verileri ile sonlandırılmıştır bunun nedeni yayınlanan finansal gelişmişlik verilerinin en son 2018 yılında yayınlanmış olmasıdır. Ayrıca çalışmanın veri setine 2008 küresel krizinin etkileri göz önünde bulundurularak bir kukla değişken eklenmiştir. Kullanılan veriler farklı veri sağlayıcılarından elde edilmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlar, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Nüfus Artış Oranı verileri Dünya Bankası veri tabanından, Finansal Gelişim Endeksi IMF veri tabanından ve Ekolojik Ayak İzi verileri ise Global FootPrint veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler ile ilgili bilgiler Tablo-2'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 2.** Değişkenler listesi

Değişkenler	Semboller	Kaynak	Beklenen Etki
<b>Bağımlı Değişken</b>			
Doğrudan Yabancı Yatırımlar	DYY	Dünya Bankası	
<b>Bağımsız Değişkenler</b>			
Finansal Gelişim Endeksi	FGE	IMF	+
Ekolojik Ayak İzi	EAI	Global Foot Print	-
<b>Kontrol Değişkenleri</b>			
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	GSYİH	Dünya Bankası	+
Nüfus Artış Oranı	NÜF	Dünya Bankası	+
Kukla Değişken	KUK		

Tablo 2’de de görüldüğü üzere Ekolojik Ayak İzi dışındaki değişkenlerin Doğrudan Yabancı Yatırımlara etkilerinin pozitif olması beklenmektedir. Ekolojik Ayak İzinin ise Doğrudan Yabancı Yatırımları azaltması beklenmektedir.

### Yöntem

Çalışmada Finansal Gelişim Endeksi ve Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımlara etkilerini tahmin edebilmek amacı ile Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi (Augmented Mean Group Estimator) modeli kullanılacaktır. Veri seti ve zaman serisine uygun olan Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi yöntemi hem panel sonuçları vermekte hem de ülke bazlı değerlendirme yapılmasına olanak sağlaması bakımından avantajlı bir yöntemdir. Denklem-1’de uygulanacak olan modelin ekonometrik denklemi gösterilmektedir.

$$DYY = \alpha_i + \beta_i(DYY) + \beta_1 FGE_{it} + \beta_2 EAİ_{it} + \beta_3 GSYİH_{it} + \beta_4 NÜF_{it} + \beta_5 KUK_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{Denklem-1}$$

Çalışmanın analiz bölümünde Stata-17 paket programı kullanılarak oluşturulan model tahmin edilmiş ve elde edilen bulgular sonuç bölümünde yorumlanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle oluşturulan modelde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiş olup ardından değişkenler arası çoklu doğrusal bağlantı problemi olup olmadığını görebilmek için korelasyon matrisi oluşturularak varyans büyütme faktörü (VIF) testi uygulanmıştır. Veri setinde otokorelasyon testleri, değişen varyans testleri ile yatay kesit bağımlılığı testleri gerçekleştirilmiş ve yatay kesit bağımlılığı göz önünde bulundurularak ikinci nesil birim kök analizi gerçekleştirilmiştir. Son olarak panel regresyon analizi uygulanıp elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Tanımlayıcı istatistiklerde modelde kullanılan değişkenlerin ortalama, standart sapma değerleri, minimum ve maksimum değerlerine Tablo 3’te yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
DYY	2.9	4.965	-40.087	54.180
FGE	0.449	0.1318	0.193	0.849
EAİ	1321.811	4455.873	4.747	51347.54
GSYİH	1.719	2.352	-1.044	19.360
NÜF	4.186	3.856	-13.127	26.170
KUK	0.136	0.344	0	1

Çalışmaya dahil edilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo-3’te gösterilmiştir. Veri setinde değişkenlere ait 506 gözlem bulunmaktadır. Bağımlı değişken olarak çalışmaya dahil edilen doğrudan yabancı yatırımların ortalaması 2.9, minimum değeri -40.087 ve maksimum değeri de 54.180’dir. Bağımsız değişkenlerde finansal gelişim endeksinin ortalaması 0.449 iken minimum değeri 0.193 ve maksimum değeri de 0.849 olarak gerçekleşmiştir. Bir diğer bağımsız değişken olan ekolojik ayak izinin ortalama değeri 1321.811 iken minimum değeri 4.747 ve maksimum değeri de 51347,54 olarak gerçekleşmiştir. Kontrol değişkenlerinden gayri safi yurt içi hasılanın ortalama değeri 1.719, minimum değeri -1.044 ve maksimum değeri ise 19.360 olarak gerçekleşmiştir. Son kontrol değişkeni olan nüfus artış oranının ise ortalama değeri 4.186 ike minimum değeri -13.127 ve maksimum değeri de 26.170 olarak gerçekleşmiştir. Son olarak 2008 küresel ekonomik krizinden dolayı veri setine eklediğimiz kukla değişkeninin ise ortalaması 0.186 olarak gerçekleşmiştir.

Değişkenlerin yüksek korelasyon ilişkisinin olup olmadığının tespiti amacı ile Tablo 4’te değişkenler arası korelasyon matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 4.** Bağımsız değişkenler arası korelasyon tablosu

Değişkenler	DYY	FGE	EAİ	GSYİH	NÜF	KUK
DYY	1.0000					
FGE	-0.0023	1.0000				
EAİ	-0.0433	0.0640	1.0000			
GSYİH	-0.0583	-0.0560	0.1139	1.0000		
NÜF	0.0214	-0.0192	-0.0378	0.2568	1.0000	
KUK	0.0411	0.1143	-0.0081	0.0808	-0.0858	1.0000

Gujarati ve Porter'ın (2009) önermiş olduğu 0.80 kritik değerinden daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmadığından modelde herhangi bir değişiklik yapmadan analize devam edilecektir. Bu nedenle çalışmada değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı probleminin bulunmadığı ifade edilebilmektedir. Ayrıca söz konusu bu bulguyu Tablo 5'te varyans büyüme faktörü (VIF) değerleri de teyit etmektedir. VIF değerlerinin tamamının 5'ten daha küçük olduğu görülmektedir.

**Tablo 5.** VIF değerleri

Değişkenler	VIF
DYY	1.11
FGE	1.09
EAI	1.04
GSYİH	1.02
NÜF	1.02
Ortalama	1.06

Tablo 5'te sonuçları gösterilen VIF değerleri ile çoklu bağlantının var olup olmadığı tespit edilmiştir. VIF değerlerinin 10'un üzerinde çıkması bağımsız değişkenlerin kullanıldığı modellerde çoklu doğrusal bağlantı sorunun gerçekleştiğine işaret eder (Wooldridge, 2012). Uygulanan modelde VIF değerlerinin ve ortalama değerlerinin düşük olması çoklu doğrusal bağlantının olmadığını göstermektedir.

Birim kök testinin seçimi için yatay kesit bağımlılığı ve homojenite testleri önem taşımaktadır. Panel veri setinin homojen veya heterojen olması seçilecek olan birim kök testini belirlemektedir. Tablo-5'te Homojenite için uygulanan Delta Testi sonuçları verilmiştir.

Panel veri'de yer alan firmalar, ülkeler vb. gibi birimler genellikle heterojendir. Heterojenliği uygulanan modele dahil etmenin en basit yolu sabit ve/veya eğim parametrelerinin heterojen olduğunu varsayarak ona göre tahmin yöntemi belirlemektir (Yerdelen Tatoğlu, 2020) Bu bilgiyi destekler nitelikte Tablo-6'da yapmış olduğumuz Pesaran ve Yamagata (2008) Eğim Homojenliği testi'de modelimizin heterojen olduğunu göstermektedir.

**Tablo 6.** Pesaran ve Yamagata (2008) eğim homojenliği testi sonuçları

Test	t-istatistiği	Olasılık Değeri
Delta	6.548	0.0000
Delta.adj	7.930	0.0000

Tablo 6'da da görüldüğü üzere oluşturulan panel regresyon modelinin veri setinin heterojen olduğu görülmekte ve buna uygun birim kök testi uygulanacaktır.

Delta testinde heterojen oldukları belirlenen panel veri setlerinde Değişen Varyans sorununu olup olmadığını Breusch-Pagan / CookWeisberg test ile, Otokorelasyon problemini Wooldridge test for autocorrelation ile ve model bazında yatay kesit bağımlılığının testi için Pesaran's test of cross sectional independence kullanılmış ve sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo-7** Değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı testleri

Değişen Varyans		Otokorelasyon		Yatay Kesit Bağımlılığı	
Breusch-Pagan / CookWeisberg test		Wooldridge test for autocorrelation		Pesaran's test of cross sectional independence	
Chi2(1)	Olasılık	F Value	Olasılık	Value	Olasılık
50.39	0.0000	2140.086	0.0000	3.890	0.0001

Tablo 7'de de görüldüğü gibi oluşturulan panel regresyon modelinde değişen varyans sorunu, otokorelasyon problemi ve yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Yatay kesit bağımlılığı özellikle birinci ya da ikinci nesil birim kök analizi seçiminde oldukça önemlidir. Bu nedenle değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığı da test edilmelidir. Değişkenler arası yatay kesit bağımlılığının test edilmesi için Pesaran (2004) tarafından önerilen CD testi uygulanmış ve sonuçları Tablo-8'de belirtilmiştir.

**Tablo-8** Değişkenler arası yatay kesit bağımlılığı testi (Paseran 2004 CD-Test)

Değişkenler	CD-Test İstatistiği	Olasılık Değeri
DYY	5.318	0.000
FGE	35.258	0.000
EAİ	-1.082	0.279
GSYİH	11.009	0.000
NÜF	20.597	0.000
KUK	74.606	0.000

Tablo 7 ve Tablo 8'de de görüldüğü üzere hem model bazında hem de değişken bazında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Bu sebeple çalışmaya ikinci nesil birim kök analizleri ile devam edilecektir.

Panel zaman serisi modellerde birim kök süreci serilerde yatay kesit'in olup olmamasına göre ikiye ayrılmaktadır. Birinci nesil panel birim kök testlerinde (Levin, Lin ve Chu, 2002; Harris ve Tzavalis, 1999; Breitung, 2000; Hadri, 2000; Im, Pesaran ve Shin, 2003; Choi, 2001; Maddala ve Wu, 1999) yatay kesit bağımlılığını dikkate alınmazken, ikinci nesil birim kök testleri (Taylor ve Sarno, 1998; O'Connell, 1998; Breuer, McNown ve Wallace, 2002; Phillips ve Sul, 2003; Moon ve Perron, 2004; Bai ve Ng, 2004; Pesaran, 2007) yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır.

Pesaran (2007), Im, Pesaran ve Shin (2003) panel birim kök testini yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak genişletmiştir. Pesaran (2007), Dickey-Fuller regresyonunun otoregresif değişkeninin katsayısının heterojen olmasına izin vererek serilerin yatay kesit ortalamalarının gecikmeli değerlerini ve ilk farklarını modele faktör olarak dahil etmektedir. Bu test ayrıca yatay kesit bağımlılığı ile genişletilmiş ADF (CADF) testi de denmekte ve Schwarz bilgi kriterine göre gecikme sayıları belirlenmiştir. Tablo-9'da ikinci nesil birim kök analizlerinden Pesaran (2007) CADF testi yapılmış ve sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 9.** Pesaran CADF birim kök testi sonuçları

CADF (gecikme-1)						
Değişkenler	t-bar	Cv10	Cv5	Cv1	Z[t-bar]	P-value
DYY	-2.213	-2.070	-2.150	-2.300	-2.268	0.012
FGE	-2.448	-2.070	-2.150	-2.300	-3.416	0.000
EAİ	-2.424	-2.070	-2.150	-2.300	-3.298	0.000
GDP	-2.755	-2.070	-2.150	-2.300	-4.918	0.000
POP	-1.740	-2.070	-2.150	-2.300	0.048	0.519
POP(I)	-2.781	-2.070	-2.150	-2.300	-5.045	0.000
DUM	2.610	-2.070	-2.150	-2.300	21.337	1.000

Tablo 9'da da görüldüğü üzere Z[t-bar] değerleri kritik değerler ile karşılaştırıldığında NÜF değişkeninin birim köklü olduğu ve diğer değişkenlerin ise seride durağan olduğu görülmektedir. Çalışmaya NÜF değişkeninin birinci farkını alıp durağanlaştırdıktan sonra devam edilecektir. Bu bilgiler ışığında  $H_0$  hipotezi serinin birim kök içerdiğini göstermektedir, NÜF değişkeni için kabul edilmiş ve diğer değişkenler için ise reddedilmiştir.

Model, heterojen olduğundan ve yatay kesit bağımlılığı mevcut olduğundan dolayı 2. Nesil katsayı tahmincilerinden AMG Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi, (Augmented Mean Group estimator (Eberhardt & Bond, 2009; Eberhardt & Teal, 2011)) modeli ile tahmin edilmiştir. AMG (Arttırılmış Ortalama Grup tahmincisi, Augmented Mean Group estimator (Eberhardt & Bond, 2009; Eberhardt & Teal, 2011)) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, modeldeki değişkenlerin bütünleşme derecelerinin aynı olması şartı bulunmamakta, yatay-kesitler arasındaki bağımlılıkları dikkate alınmakta ve kesit denklemler için farklı katsayıların tahmin edilebilmektedir. AMG tahmincisi, yatay kesit bağımlılığını "ortak dinamik süreç" yöntemiyle içsel bir şekilde analize dahil etmesi bakımından ayrılmaktadır diğer yöntemlerden ayrılmaktadır (Eberhardt, 2012).

**Tablo 10.** AMG tahmin sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık Değerleri
DYY			
FGE	1.638342	3.977236	0.680
EAİ	0.0002887	0.0013634	0.832
GSYİH	0.085674	0.0460479	0.063*

NÜF	-2.024219	1.762323	0.251
KUK	2.616615	2.137008	0.221
Sabit Terim	1.741931	1.718351	0.311
Wald $\chi^2$	32.53 (0.0000)***		

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 10'da da görüldüğü üzere MSCI ülkeleri tek bir panel altında incelendiğinde bağımlı değişkenler olan Finansal Gelişim Endeksi ve Ekolojik Ayak İzi ile bağımlı değişken olan Doğrudan Yabancı Yatırımlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Veri setine eklenen kontrol değişkenlerinden ise sadece GSYİH, Doğrudan Yabancı Yatırımları %10 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde etkilemektedir. Diğer kontrol değişkenleri olan Nüfus Artış Oranı ve küresel kriz dönemi için eklenen Kula Değişkeni ile Doğrudan Yabancı Yatırımlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Uygulanan Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi Yönteminin avantajlarından birisi de Tablo-9'da görüldüğü üzere hem panel veri seti sonuçlarını vermesi hem de Tablo-11'de görüldüğü üzere ülke bazlı sonuçları verebilmesidir. Tablo 10'da her MSCI ülkesinde Doğrudan Yabancı Yatırımları etkileyen değişkenler verilmiştir.

**Tablo 11. Ülke bazında tahmin sonuçları**

Ülkeler ve Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık Değerleri
<b>Brezilya</b>			
FGE	18.3715	9.699027	0.058*
EAİ	0.0081234	0.0043435	0.061*
NÜF	7.429622	4.061941	0.067*
<b>Şili</b>			
NÜF	-6.432681	3.678496	0.080*
<b>Kolombiya</b>			
FGE	9.099578	5.379815	0.091*
EAİ	-0.0024841	0.0010914	0.023**
<b>Meksika</b>			
EİA	-0.0054049	0.0031857	0.090*
GSYİH	-0.1333279	0.0805823	0.098*
<b>Peru</b>			
FGE	14.66513	6.49376	0.024**
EAİ	-0.0047656	0.0025373	0.060*
GSYİH	0.2712802	0.1230757	0.028**
<b>Malezya</b>			
EAİ	-0.0025491	0.0010396	0.014**
GSYİH	0.1825647	0.0720914	0.011**
<b>Hindistan</b>			
FGE	9.776215	4.939838	0.048**
GSYİH	-0.1148839	0.0442122	0.009***
NÜF	-1.111513	0.4864265	0.022**
KUK	0.9474096	0.3520549	0.007***
<b>Türkiye</b>			
FGE	7.326844	1.996578	0.000***
<b>Güney Kore</b>			
FGE	-3.315356	1.910942	0.083*
<b>Katar</b>			
<b>Endonezya</b>			

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Ülkeler ve Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık Değerleri
<b>Çin</b>			
FGE	-3.545643	1.863407	0.057*
GSYİH	0.3627304	.0761138	0.000***
NÜF	3.296248	.9865422	0.001***
<b>Mısır</b>			
GSYİH	0.5779855	.3502403	0.099*
<b>Yunanistan</b>			
GSYİH	0.0987008	.0417511	0.018**
NÜF	-1.023454	.4596937	0.026**
<b>Suudi Arabistan</b>			
NÜF	2.253862	.6184324	0.000***
KUK	3.4091	1.278662	0.008***
<b>Macaristan</b>			
FGE	-74.67439	30.20094	0.013**
NÜF	-38.73544	20.20838	0.055*
KUK	49.25017	7.353271	0.000***
<b>Filipinler</b>			
FGE	13.3897	6.248408	0.032**
GSYİH	-0.1878705	.1111567	0.091*
<b>Polonya</b>			
GSYİH	0.5452319	.1248387	0.000***
NÜF	-2.156157	.9066529	0.017**
KUK	1.168445	.7007579	0.095*
<b>Kuveyt</b>			
NÜF	0.2713494	.0717902	0.000***
<b>Birleşik Arap Emirlikleri</b>			
FGE	11.30768	4.689703	0.016**
<b>Çekya</b>			
<b>Güney Afrika</b>			
<b>Tayland</b>			

Tablo 11'de MSCI ülkelerinde anlamlı sonuçlar elde edilen değişkenler raporlanmıştır. İstatistiki olarak anlamlı sonuçlar elde edilen değişkenlere yer verilmemiştir. Tablo-11'de de görüldüğü üzere Çekya, Katar, Güney Afrika, Endonezya ve Tayland ülkelerinde analize dahil edilen bağımsız ve kontrol değişkenlerinin hiç birisi anlamlı sonuç vermemiştir. Buna karşılık en fazla anlamlı

sonuç elde edilen ülke Hindistan olmuştur. Analizde kullanılan bağımlı değişkenler olan Finansal Gelişim Endeksi ve Ekolojik Ayak İzinin her ikisinin de bağımlı değişken olan Doğrudan Yabancı Yatırımları etkilediği ülkeler Güney Amerika ülkeleri olan Brezilya, Kolombiya ve Peru'dur. Sadece Finansal Gelişim Endeksinin Doğrudan Yabancı Yatırımları Etkilediği ülkeler ise; Çin, Macaristan, Filipinler, Hindistan, Türkiye, Birleşik Arap Emirlikleri ve Güney Kore'dir. Diğer bağımsız değişken olan Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımları etkilediği ülkeler ise; Meksika ve Malezya'dır. Kontrol değişkenlerine baktığımızda ise hem Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'nın hem de Nüfus Artış Oranının Doğrudan Yabancı Yatırımları Etkilediği ülkeler; Çin, Yunanistan, Polonya ve Hindistan'dır. Sadece Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'nın Doğrudan Yabancı Yatırımları etkilediği ülkeler ise; Mısır, Meksika, Peru, Malezya ve Filipinler olup sadece Nüfus Artış Oranının Doğrudan Yabancı Yatırımları Etkilediği ülkeler ise; Brezilya, Şili, Suudi Arabistan, Macaristan ve Kuveyt'tir. Son olarak Kukla Değişkenin Doğrudan Yabancı Yatırımları etkilediği ülkeler; Suudi Arabistan, Macaristan, Hindistan ve Polonya'dır.

Ülke sayısı fazla olduğundan sadece bağımsız değişkenler olan Finansal Gelişim Endeksi ve Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı yatırımlara etkileri Tablo 12'de özetlenmiştir.

**Tablo 12.** Bağımlı değişken ülke ilişkisi

Ülkeler ve Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık Değerleri
Finansal Gelişim Endeksi			
Brezilya	18.3715	9.699027	0.058*
Kolombiya	9.099578	5.379815	0.091*
Peru	14.66513	6.49376	0.024**
Macaristan	-74.67439	30.20094	0.013**
Türkiye	7.326844	1.996578	0.000***
Birleşik Arap Emirlikleri	11.30768	4.689703	0.016**
Çin	-3.545643	1.863407	0.057*
Filipinler	13.3897	6.248408	0.032**

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Ülkeler ve Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık Değerleri
Ekolojik Ayak İzi			
Brezilya	0.0081234	0.0043435	0.061*
Kolombiya	-0.0024841	0.0010914	0.023**
Meksika	-0.0054049	0.0031857	0.090*
Peru	-0.0047656	0.0025373	0.060*
Malezya	-0.0025491	0.0010396	0.014**
Hindistan	9.776215	4.939838	0.048**
Güney Kore	-3.315356	1.910942	0.083*

Tablo-12'den de görüldüğü üzere ilk bağımsız değişkenimiz olan Finansal Gelişim Endeksi MSCI ülkelerinden Macaristan, Çin ve Güney Kore'deki Doğrudan Yabancı Yatırımları beklentilerin aksine negatif yönde etkilemektedir. Bunun yanında Brezilya, Kolombiya, Peru, Türkiye, Birleşik Arap Emirlikleri, Hindistan ve Filipinler'de Finansal Gelişim Endeksi, Doğrudan Yabancı Yatırımları beklentilerle doğru yönde pozitif yönde etkilemektedir. Ekolojik Ayak İzi verilerine baktığımızda ise sadece Brezilya'da Doğrudan Yabancı Yatırımları beklentilerin aksine pozitif yönde etkilerken, Kolombiya, Meksika, Peru ve Malezya'da ise beklentilerle doğru yönlü olarak negatif yönde etkilemektedir.

Kontrol değişkenlerine baktığımızda ise Gayri Safi Yurt İçi Hasılanın beklentilerle doğru yönde Doğrudan Yabancı Yatırımları pozitif yönde etkilediği ülkeler; Çin, Mısır, Yunanistan, Peru, Malezya ve Polonya iken beklentilerin aksi yönde etkilediği ülkeler ise Meksika, Filipinler ve Hindistan'dır. Diğer kontrol değişkeni olan Nüfus Artış Oranının Doğrudan Yabancı Yatırımları beklentilerle doğru yönde pozitif yönde etkilediği ülkeler; Brezilya, Çin, Suudi Arabistan ve Kuveyt iken beklentilerin aksi yönde etkilediği ülkeler ise; Şili, Yunanistan, Macaristan, Hindistan ve Polonya'dır. Son olarak 2008 küresel krizinin MSCI ülkelerindeki Doğrudan Yabancı Yatırımlar üzerindeki etkilerini görebilmek amacıyla veri setine eklediğimiz kukla değişkenin Suudi Arabistan, Macaristan, Hindistan ve Polonya'da istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönde etkisi görülmektedir.

Finansal Gelişim Endeksinin Doğrudan Yabancı Yatırımları pozitif yönde en fazla etkilediği ülke 18.37 katsayı değeri ile Brezilya'dır. Finansal Gelişim Endeksinde meydana gelen bir birimlik artış Brezilya'da 18.37'lik bir artışa neden olmaktadır. Brezilya'yı takiben Peru'da 14.67, Filipinler, 13.39, Birleşik Arap Emirlikleri 11.31, Hindistan 9.78, Kolombiya, 9.11 ve son olarak Türkiye'de 7.33 katsayı değerleri görülmektedir. Finansal Gelişim Endeksinin Doğrudan Yabancı Yatırımları negatif yönde en fazla etkilediği ülke -74.67 ile Macaristan'dır. Macaristan'ı takiben Çin, -3.55 ve Güney Kore'de -3.32 katsayı değerleri görülmektedir.

Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımları negatif yönde en fazla etkilediği ülke -0.0054 ile Meksika'dır. Meksika'yı ise -0.0048 ile Peru, -0.0026 ile Malezya ve -0.0025 ile Kolombiya takip etmektedir. Beklentilerin aksi yönde Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımları pozitif yönde etkilediği tek ülke ise 0.0081 ile Brezilya'dır.

Genel olarak Ekolojik Ayak İzinde meydana gelen artışların Doğrudan Yabancı Yatırımları beklendiği gibi negatif yönde Güney Amerika ülkelerinde daha fazla etkilediği söylenebilir. Finansal Gelişmişlik Endeksinin ise beklentilerle doğru yönlü Doğrudan Yabancı Yatırımları yine Güney Amerika ülkelerinde daha fazla etkilediği söylenebilir.

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışmada 23 MSCI ülkesinin 1997 ile 2018 dönemleri arasındaki Ekolojik Ayak İzi ve Finansal Gelişmişliğin Doğrudan Yabancı Yatırımlarına etkileri Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi yöntemi ile tahmin edilmiştir. Uygulanan yöntemden elde edilen panel veri sonuçlarına ek olarak ülke bazlı sonuçlarda değerlendirilmiştir. Ayrıca literatürde sıklıkla kullanılan kontrol değişkenleri olan Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Nüfus Artış Oranı'nda veri setine eklenmiştir. 2008 küresel krizinin etkilerinden dolayı kriz dönemi için kukla değişken eklenerek analiz gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada beklentiler Finansal Gelişim Endeksinin Doğrudan Yabancı Yatırımları pozitif yönde, Ekolojik Ayak İzinin ise negatif yönde etkilemesi yönündedir. Bu tahminler ile ülke bazlı analiz sonuçlarından elde edilen bulgular kıyaslandığında sonuçlar büyük oranda tahminler ile doğru yönlü çıkmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre Finansal Gelişim Endeksi 23 MSCI ülkesinden 7 ülkede Doğrudan Yabancı Yatırımları pozitif yönde etkilemekte ve 3 ülke de ise negatif yönde etkilemektedir. Analize dahil edilen ülkelerdeki Finansal Piyasalar ve Finansal Kurumlar ne kadar etkili, verimli ve derinliği fazlaysa bu Finansal Gelişimleri arttırmaktadır. Finansal Gelişimin artması da yabancı yatırımları arttıran faktörlerden birisidir. Tabi ki Doğrudan Yabancı Yatırımlar için tek gerekçe Finansal Gelişmişlik değildir bunun yanında faizler, enflasyon, hukuk sistemi, yönetim sistemi, ülkenin jeopolitik durumu, diğer ülkeler ile olan ilişkileri, ticari açıklığı gibi birçok faktör sayılabilir. Fakat Finansal Gelişim'in düşük olduğu ülkelerde yatırımcılar yaptıkları yatırımların karlı bir şekilde geri dönüşünden yeterli seviyede emin olamamaktadırlar. Bu durum yatırımcılar için düşük finansal gelişimi olan ülkelere tereddütlerle yaklaşmalarına neden olmaktadır. Genel kanının aksine çalışmada Macaristan, Çin ve Güney Kore'de Finansal Gelişimdeki artışların Doğrudan Yabancı Yatırımları azalttığı sonucu da çıkmıştır. Bu durum ülke bazlı değerlendirilmelidir. Macaristan'da yaşanan ekonomik krizler vergi artışları ve Avrupa ülkeleri içerisinde en yüksek enflasyonun yaşandığı ülkelerden birisi olması her ne kadar Finansal Gelişim artsa da Doğrudan Yabancı Yatırımların Macaristan'da artmamasının sebepleri olarak görülebilir. Bunun dışında Çin ve Güney Kore'de ise durum biraz daha farklıdır. Çin ve Güney Kore hali hazırda yatırımcı olan ve katma değerli ürün çeşitliliğinde çok ileride olan 2 ülkedir. Bu sebeple her ne kadar finansal gelişmişlikleri yüksek olsa da dışarıdan yabancı yatırım girişleri düşük düzeydedir.

Çalışmanın bir diğer sonucu ise Ekolojik Ayak İzi ile Doğrudan Yabancı yatırımlar arasındaki ilişkidir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 23 MSCI ülkesinden 4'ünde tahminlerle doğru yönlü Ekolojik Ayak İzi arttıkça Doğrudan Yabancı Yatırımlarda azalma görülmüştür 1 ülkede ise tahminlerin aksine Ekolojik Ayak İzi Arttıkça Doğrudan Yabancı Yatırımlarda artış görülmektedir. Ekolojik Ayak İzi insanların rekabet halindeki tüm taleplerini karşılamak için ne kadar biyolojik olarak verimli alan gerektiğini takip ederek elde edilmektedir. Ekolojik Ayak İzi yapı arazileri, karbondioksit emisyonu, ekin alanları, balık tutma alanları, orman ürünleri ve otlama alanlarının toplamından oluşmaktadır. Genellikle Güney Amerika ülkelerinde Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımları azalttığı görülmektedir. Özellikle bu ülkelerin Amazon ormanları ile iç içe olmaları ve Amazon ormanlarının hızlı bir şekilde yok edilmesi yani ekin alanlarının, otlama alanlarının azalması bu durumun en önemli faktörlerinden birisi olabilir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerdeki karbondioksit emisyonlarının fazla çıkması yine başka bir faktördür. Güney Amerika ülkelerinin dışında Malezya'da da Ekolojik Ayak İzi Doğrudan Yabancı Yatırımları negatif yönlü etkilemektedir. Malezya yüz ölçümü bakımından küçük bir ada ülkesi olduğundan ve birbirine çok yakın sınır komşusu ülkeler (Endonezya, Filipinler, Singapur, Kamboçya, Vietnam) ile balık tutma arazileri bakımından rekabet içinde olduğundan, ayrıca yüzölçümünden ve ikliminden dolayı hayvancılık ve orman arazileri bakımından diğer ülkelere nazaran geride kalmış ve Ekolojik Ayak İzi verileri yüksek çıkmaktadır. Bu durumun Doğrudan Yabancı yatırımları negatif yönde etkilediği analiz bulgularına göre söylenebilir. Son olarak çalışmadaki tahminlerin aksine Brezilya'da Ekolojik Ayak İzi arttıkça Doğrudan Yabancı Yatırımlarında arttığı görülmektedir. Brezilya'da 2023 verilerine göre 212 milyondan fazla insanın yaşadığı Dünyanın en kalabalık altıncı ülkesi konumundadır. Nüfusun çevre kirliliğine olan negatif etkileri ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Nüfusun çevreye olan negatif etkisinin yanında yatırımlara olan pozitif etkileri de mevcuttur. Brezilya'nın, nüfus yoğunluğunu fırsat olarak gören ve ekolojik dengeyi, karbondioksit emisyonunu, yeşil finansmanı ve doğa dostu yatırımları göz ardı eden yatırımcıları çektiği söylenebilir.

Çalışmaya literatürde sıklıkla kullanılan kontrol değişkenleri olan Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Nüfus Artış Oranı eklenmiştir. Gayri Safi Yurt İçi Hasıla'nın Doğrudan Yabancı Yatırımları arttırması beklenmektedir. Örneklem ülkeleri olan MSCI ülkelerine baktığımızda da genel olarak beklentilerle uyushmaktadır. 23 MSCI ülkesinden 6'sında Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Doğrudan Yabancı yatırımları arttırırken 3'ü ise Doğrudan Yabancı yatırımları azaltmaktadır. Gayri Safi yurt İçi Hasıla arttıkça harcamalarda artacağından bu ülkelere olan yatırımlarda da artış gözlemlenmektedir. Bu beklentinin tersinin meydana geldiği 3 ülke Meksika, Filipinler ve Hindistan'dır. Özellikle nüfus olarak çok büyük bir hacme sahip olan Hindistan'da nüfus, milli gelir ve hükümet tarafından sağlanan teşvikler yabancı sermayeyi çekmesi beklenirken ülke yönetimi bazı alanlarda kısıtlamalar getirmesi aksi bir sonuç ortaya çıkarmıştır. Yabancı yatırımlar için yabancı yatırımın %26'sının Hindistan vatandaşı bir ortağın olması ya da 5 sene sonra yatırımın halika bırakılması, yabancıların tarım ya da çiftçilik yatırımları yapamamaları gibi etkenler yabancı sermaye girişini azaltmaktadır

(Furmoly ve Dönmez Atbaşı, 2015). Hindistan örneğinde olduğu gibi ülkelerin kendi yatırımcılarını korumak amacı ile aldıkları kararlar her ne kadar milli gelir artışı meydana gelse de yabancı sermaye girişinde bir kısıtlamaya neden olmaktadır. Diğer bir kontrol değişkeni de Nüfus Artış Oranıdır. Nüfusta meydana gelen artışlar harcamanın da artacağı beklentisi ile yabancı yatırımı arttırmaya çalışılmaktadır. 23 MSCI ülkesinden 4'ünde Nüfus Artış oranı Doğrudan Yabancı Yatırımları arttırmış fakat 5'inde ise Doğrudan Yabancı Yatırımları azaltmıştır. Doğrudan yabancı Yatırımların azaldığı ülkeler Şili, Yunanistan, Macaristan, Hindistan ve Polonya'dır. Bu ülkelerde nüfus artışı yabancı yatırımı teşvik etmemiştir. Nüfus artışı farklı sebeplerden dolayı harcamaya pozitif yönde yansımaya sahip olabilir. Artan nüfusun, milli gelir, enflasyon artışları ve faiz oranları gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Nüfus artışına rağmen yabancı yatırımın azaldığı bu ülkelerde milli gelirden azalma, enflasyon artışından dolayı hane halkının harcamayı azaltıp tasarrufa yönelmesi, mevduat faizlerindeki artıştan dolayı hane halkının harcama yerine mevduata yatırım yapması ya da yüksek kredi faizlerinden dolayı kredi kullanımının azalması gibi sebepler nüfusun harcama yapmasını kısıtlayıcı nedenlerdir. Bu sebeple nüfus artış oranı ülke bazlı harcamayı etkileyen faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir. Belirtilen ülkelerde de bu faktörlerden biri ya da birkaçı gerçekleşmiş, nüfus artışı ile harcama azalışına neden olmuş ve bu durumda gelecek olan yabancı yatırımların azalmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca yabancı sermaye girişi için, yabancı sermayenin hangi sektöre yapılacağı, rekabet koşulları, hükümet teşvik ve kısıtlamaları, lojistik maliyetleri, kar maksimizasyonu, maliyetler, hammadde tedariki ve beşerî sermaye gibi faktörler nüfus artışının sağladığı avantajın önüne geçebilmektedir.

Çalışmanın zaman serisi 2008 küresel krizini de içerdiğinden veri setine kukla değişken eklenmiştir. 28 MSCI ülkesinin 4'ünde küresel kriz döneminde Kukla Değişken Doğrudan Yabancı Yatırımları arttırmıştır. Bu ülkeler; Suudi Arabistan, Macaristan, Hindistan ve Polonya'dır. Kriz dönemi farklı bir bakış açısı ile fırsat dönemi olarak nitelendirilebilmektedir. Kriz dönemin finansal durumu bozulan şirketler yabancı ortak arayışı içerisinde girmektedirler. Bu doğrultuda ülkeye kriz döneminde yabancı sermaye girişi sağlanmış olmaktadır. Ayrıca şirket satın almaları ya da şirket birleşmeleri yolu ile de kriz döneminde yabancı sermaye girişi sağlanabilmektedir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa MSCI ülkelerini bir bütün olarak kabul ettiğimizde Finansal Gelişim Endeksi ve Ekolojik Ayak İzinin Doğrudan Yabancı Yatırımlar ile istatistiki olarak anlamlı bir ilişkisi tespit edilememiştir. Fakat ülke bazlı değerlendirmelere bakıldığında hem Finansal Gelişim Endeksinde hem de Ekolojik Ayak izinde beklentilerle doğru yönlü sonuçlar elde edilmiştir. Anlamlı sonuçların elde edildiği ülkelerin çoğunda Finansal Gelişim Endeksi Doğrudan Yabancı Yatırımı arttırırken yine anlamlı sonuçların elde edildiği ülkelerin çoğunda Ekolojik Ayak İzi Doğrudan Yabancı Yatırımları azaltmaktadır. Bu sonuç ile Doğrudan Yabancı Yatırımlarını arttırmak isteyen ülkelerin Finansal Gelişim Endeksinin oluşturduğu alt endekslere önem vermeleri ve bunlarla ilgili politikalar üretmeleri gerekmektedir. Ayrıca çevre dostu politikalar ile orman alanları, balık tutma alanları ve tarım alanlarını genişletip elektrikli araçların yaygınlaştırılması ile karbondioksit emisyonlarını azaltarak Ekolojik Ayak İzi skorlarını düşürmeleri ülkenin Doğrudan Yabancı Yatırımları çekmesi bakımından önem arz etmektedir.

Çalışmada veri setlerindeki kısıtlardan dolayı 1997 öncesi ve özellikle de daha güncel değerlendirmeleri kısıtlayan 2018 sonrası verilerinin bulunmaması çalışmanın kısıtlarından birisidir. Bir diğer kısıt ise Çin Halk Cumhuriyeti'nin Tek Çin Politikasından dolayı Tayvan verilerine veri setlerinde ulaşamamasıdır. Çin Tayvan verilerini de kendi verilerine dahil etmektedir. Çalışma Ekolojik Ayak İzinin genel olarak Güney Amerika bölgesinde anlamlı sonuçlar vermesi bakımından Amerika, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının karşılaştırmalı analizinin yapılması bakımından bir altyapı niteliğindedir.

## KAYNAKLAR

- Allen, F., Otchere, I., & Senbet, L. W. (2011). African financial systems: A review. *Review of Development Finance*, 1(2), 79-113.
- Arora, R. U. (2012). Financial inclusion and human capital in developing Asia: The Australian connection. *Third World Quarterly*, 33(1), 177-197.
- Anyanwu, J. C. (2011). *Determinants of foreign direct investment inflows to Africa, 1980-2007* (pp. 1-32). Abidjan: African Development Bank Group.
- Bai, J. ve Ng, S. (2004). A PANIC Attack on Unit Root and Cointegration, *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.
- Bakkal, H. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, Finansal Gelişim ve Ekolojik Ayak İzi Arasındaki İlişki: ABD ve Çin Üzerine Bir Analiz. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 366-386. doi: 10.53443/anadoluibfd.1139809
- Baloch, M. A., Zhang, J., Iqbal, K., Iqbal, Z. (2019). The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: evidence from panel data estimation. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 6199-6208.
- Breitung, J., (2000). The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data, in *Advances in Econometrics*, Vol. 15: Nonstationarity Panels, Cointegration, and Dynamic Panels, Baltagi, B. H. (ed.), 161-177, JAI Press, Amsterdam.
- Breuer, J., McNown, R. ve Wallace, M. (2002). Series-Specific Unit Root Tests with Panel Data, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64 (5), 527-546.



- Chishti, M. Z. (2023). Exploring the dynamic link between FDI, remittances, and ecological footprint in Pakistan: Evidence from partial and multiple wavelet based-analysis. *Research in Globalization*, 2, 100068. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100068>
- Choi, I. (2001). Unit Root Tests for Panel Data, *Journal of International Money and Finance*, 20 (2), 249-272.
- Chowdhury, M. A. F., Shanto, P. A., Ahmed, A., & Rumana, R. H. (2020). Does foreign direct investments impair the ecological footprint? New evidence from the panel quantile regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(14372-14385). <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11518-0>
- Costanza, R., The Dynamics of the ecological footprint concept, *Ecological Economics* 32 (2000) 341-345
- Demirtaş C. (2014). Finansal Gelişme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin İncelenmesi: Türkiye Örneği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 100085.
- Eberhardt, M. (2012). Estimating panel time-series models with heterogeneous slopes. *The Stata Journal*, 12(1), 61-71.
- Eberhardt, M., & Bond, S. (2009). Cross-section dependence in nonstationary panel models: a novel estimator.
- Eberhardt, M., & Teal, F. (2011). Econometrics for grumblers: a new look at the literature on cross-country growth empirics. *Journal of economic Surveys*, 25(1), 109-155.
- Erden Özsoy, C., & Dinc, A. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(619), 35-55.
- Furmoly, H. Y., Dönmez Atbaşı, F. T. D. (2015). Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeye etkileri: Hindistan ekonomisi üzerine ampirik bir inceleme (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı).
- Gholizadeh Keykanloo, M., Hosseini, S., Emami Jazeh, K., & Askari, A. (2020). The effect of financial development on foreign direct investment. *Iranian Economic Review*, 24(4), 885-906.
- Goodland, R. (1991). Environmentally sustainable economic development: Building on Bruntland.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. (2009). *Basic Econometrics* Mc Graw-Hill International Edition.
- Gülmez, A., Özdilek, E., Türkseven, D. N., "The Effects of Economic Growth, Trade Openness and Energy Consumption on Ecological Footprint: Panel Cointegration Analysis for G7 Countries", [*Econder*], 2021, 5 (2): 329/342
- Hadri, K. (2000). Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data, *The Econometrics Journal*, 3 (2), 148-161.
- Harris, R. D. F. ve Tzavalis, E. (1999). Inference for Unit Roots in Dynamic Panels Where the Time Dimension is Fixed, *Journal of Econometrics*, 91 (2), 201-226.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. ve Shin, Y. (2003) Testing for Unit Roots Heterogeneous Panels, *Journal of Econometrics*, 115 (1), 53-74.
- Karhan, G., & Akbulut, V. (2019). Evidence for the relationship between financial development, financial stability and foreign direct investments. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 227-238.
- Kılınç, E. C. (2020). Doğrudan yabancı sermaye girişlerinin finansal gelişme ve ticari açıklık ile olan ilişkisi: E7 ülkeleri örneği. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 45-54.
- Kitzes, J. Vd. (2009), "A Research agenda for improving national Ecological Footprint accounts", *Ecological Economics*, Vol:68, Issue:7, 1991-2007.
- Levin, A., Lin, C. F. ve Chu, C. S. J. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties, *Journal of econometrics*, 108 (1), 1-24.
- Liu, H., & Kim, H. (2018). Ecological Footprint, Foreign Direct Investment, and Gross Domestic Production: Evidence of Belt & Road Initiative Countries.
- Maddala, G. S. ve Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 631-652.
- Majeed, M. T., & Mazhar, M. (2023). Financial development and ecological footprint: A global panel data analysis.
- Mızık, E.T.; Avdan, Z.Y. (2020). "Sürdürülebilirliğin Temel Taşı Ekolojik ayak İzi", *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6, (2), 451-467.
- Moffatt, I., "Ecological Footprint and sustainable development", *Ecological Economics* 32 (2000) 359-362.
- Moon, H. R. ve Perron, B. (2004). Testing for A Unit Root in Panels with Dynamic Factors, *Journal of Econometrics*, 122 (1), 81-126.
- Murshed, M., Rahman, M. A., Alam, M. S., Ahmad, P., & Dagar, V. (2023). Can intra-regional trade, renewable energy use, foreign direct investments, and economic growth mitigate the ecological footprint? Evidence from South Asia. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*.
- O'Connel, P. (1998). The Overvaluation of Purchasing Power Parity, *Journal of International Economics*, 44 (1), 1-19.

- Özbek, Sefa., "Ekonomik Büyüme, Küreselleşme ve Ekolojik Ayak İzi İlişkisi: Asean-5 Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz", Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Yıl: 2023, Cilt: 14, Sayı: 37, 123-13.
- Özkan, O., Çoban, M.N., "Türkiye'de Finansal Gelişimin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi: Yeni Dinamik ARDL Simülasyon Yaklaşımından Ampirik Kanıtlar", Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2022 10(3) 1293-1309.
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, CESifo Working Paper Series, No. 1229.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22 (2), 265-312.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Phillips, P. C. B. ve Sul, D. (2003). Dynamic Estimation and Homogeneity Testing Under Cross Section Dependence, *The Econometrics Journal*, 6(1), 217-259.
- Sahay, R., Čihák, M., N'Diaye, P., & Barajas, A. (2015). Rethinking financial deepening: Stability and growth in emerging markets. *Revista de Economía Institucional*, 17(33), 73-107.
- Saqib, N., Ozturk, I., Usman, M., Shariff, A., & Razaq, A. (2023). Pollution Haven or Halo? How European countries leverage FDI, energy, and human capital to alleviate their ecological footprint. *Gondwana Research*.
- Shahbaz, M., Sinha, A., Raghutla, C., & Vo, X. V. (2022). Decomposing scale and technique effects of financial development and foreign direct investment on renewable energy consumption. *Energy*, 238, 121758.
- Soumare, I., & Tchana, F. T. (2011). Causality between FDI and financial market development: Evidence from emerging markets (MPRA Paper No. 31328). *Munich Personal Repec Archive (MPRA)*.
- Sun, Y., Al-Tal, R. M., Siddik, A. B., Khand, S., Murshedd, M., & Alvarado, R. (2023). The non-linearity between financial development and carbon footprints: the environmental roles of technological innovation, renewable energy, and foreign direct investment. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*.
- Şenol, Z. (2019). Finansal Gelişim ile İnsani Gelişim Arasındaki İlişki: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(2), 341-358.
- Tabash, M. I., et al. (2023). Tackling the ecological footprints of foreign direct investment and energy dependency in the Gulf Cooperation Council countries: do good governance and innovation matter? *Environmental Science and Pollution Research*.
- Taylor, M. P. Ve Sarno, L. (1998). The Behaviour of Real Exchange Rates during the Post-Bretton Woods Period, *Journal of International Economics*, 46 (2), 281-312.
- Wooldridge, J. M. (2012) *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Cengage Learning, Ohio, 95-98.
- Yasmeen, R., Zhaohui, C., Shah, W. U. H., Kamal, A. K., Khan, A. (2022), Exploring The Role Of Biomass Energy Consumption, Ecological Footprint Through Fdi and Technological Innovation in B&R Economies: A Simultaneous Equation Approach, *Energy*, 122703.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). Panel Veri Ekonometrisi, 5. Baskı, İstanbul: Beta Yayıncılık, s.7-180.
- Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., Khan, N. R., Mirza, F. M., Hou, F., & Kirmani, S. A. A. (2020). The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: The case of the United States. *Resources Policy*, 68, 101778. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101778>

### İnternet Kaynakları

- Global Foot Print. (2023). <https://www.footprintnetwork.org/faq/#:~:text=TheEcologicalFootprintofa,tosequestercarbondioxidemissions>.
- IMF Working Paper, (2016). <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp1673.pdf>

# Nasdaq ve New York Borsasında İşlem Gören Bazı Blockchain Hisselerinin Fiyat Değişimleri ile NYA ve NDX Endeksleri Arasındaki İlişkilerin Engle-Granger Yöntemi ile İncelenmesi: 2016:01 – 2022:12

Investigation of the Price Changes of Some Blockchain Stocks Traded in Nasdaq and New York Stock Exchange and the Relationships between NYA and NDX Indices by Engle-Granger Method: 2016:01 – 2022:12

**Ozan Kaymak**

Dicle Üniversitesi, kaymak.ozan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5492-2877

## ÖZET

Blockchain teknolojisi gerçekleştirilmek istenen işlemler ile bu işlemlere ait kayıtların dağıtılmış kayıt defteri prensibiyle sisteme dahil olan tüm birimler arasında eşit şekilde paylaşıldığı sistemlerdir. İşlemlere ait veriler günlük kayıt defteri prensibi sayesinde tüm katılımcılar tarafından izlenerek kontrol edilebilir. Blockchain sistemlerinde bir işlemin geçerli olabilmesi için bu işlemin tüm birimler tarafından onaylanması gerekir. Blockchain sistemleri bu özellikleri sayesinde kullanıcılarına geleneksel sistemlere göre daha düşük işlem maliyetleri, daha etkin kontrol mekanizmaları ve daha yüksek güvenlik standartları sağlayabilmektedir. Blockchain teknolojisi ilk önce kripto para işlemlerini yapanlar tarafından ilgi görmüş daha sonra sistemin diğer iş süreçlerine kolay uyarlanabilmesi sayesinde diğer finansal işlemler, sigortacılık ve lojistik gibi farklı endüstrilerde yüksek çalışma etkinliği potansiyeline sahip olduğu fark edilmiştir. Blockchain teknolojisi üzerinde faaliyet gösteren firmalara ait varlıklar günümüzde uluslararası finansal piyasalarda işlem görmektedir. Bu çalışmanın amacı blockchain endüstrisinde faaliyet gösteren seçili firmaların işlem gördükleri finansal piyasalarla sahip oldukları ilişkinin yönünün ve kuvvetinin belirlenmesidir. Bu varlıkların 01.01.2016 ile 31.12.2022 arasındaki aylık ortalama fiyat değerleri ile bu varlıkların dahil oldukları NYSE Composite (NYA), Nasdaq 100 (NDX) endeksleri ve ilgili tarihlerdeki Bitcoin (BTC) aylık ortalama fiyat değerleri arasında eşbütünlük ilişkisinin var olup olmadığı incelenmiştir. Değişkenlere ait seriler oluşturularak ADF ve PP birim kök testleri yapılmış ve değişkenlere ait serilerin 1. dereceden farkları alındığında durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Serilerin tamamının entegrasyon derecelerinin 1 olarak bulunması Engle-Granger eşbütünlük analizlerinin anlamlı sonuçlar vereceğini göstermektedir. Seriler arasında uygun regresyon denklemi oluşturulup kalıntıların durağanlığı kendi düzeylerinde birim kök analizleri ile incelenmiş ve tüm seriler arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Blockchain Hisseleri, NYSE, Nasdaq, Eşbütünlük Testi

## ABSTRACT

Blockchain technology is a system in which the transactions to be realized and the records of these transactions are shared equally among all units included in the system with the principle of distributed ledger. Thanks to the distributed ledger principle transaction data can be monitored and controlled by all participants for a transaction to be valid in blockchain systems, it must be approved by all units. Because of these features, blockchain systems can provide users with lower transaction costs, more effective control mechanisms and higher security standards than traditional systems. Blockchain technology first attracted attention by those who made crypto money transactions, and then it was realized that it has high working efficiency potential in different industries such as other financial transactions, insurance and logistics, thanks to the easy adaptability of the system to other business processes. Nowadays assets belonging to companies operating on blockchain technology are traded in international financial markets. The aim of this study is to determine the direction and strength of the relationship that selected companies operating in the blockchain industry have with the financial markets in which they are traded. It has been examined whether there is a cointegration relationship between the monthly average price values of these assets between 01.01.2016 and 31.12.2022 and the NYSE Composite (NYA), Nasdaq 100 (NDX) indices where these assets are traded, and the monthly average price values of Bitcoin (BTC) on the relevant dates. ADF and PP unit root tests were performed by creating series of variables, and it was determined that the series of variables became stationary when first-degree differences were taken. Finding the integration degrees of all series as 1 indicates that Engle-Granger cointegration analyzes will yield meaningful results. Appropriate regression equations were created between the series, and the stationarity of the residues was examined at their own level by unit root analysis, and it was determined that there was a long-term cointegration relationship between all series.

**Keywords:** Blockchain Stocks, NYSE, Nasdaq, Bitcoin, Cointegration Test

## GİRİŞ

Blockchain sistemleri 2008 yılında bir kripto para birimi olan Bitcoin'ne ait işlemlerin gerçekleştirilmesinde ortaya çıkmış bir teknolojidir. Blockchain kripto para işlemlerinin herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmadan birimler arası işlemler (P2P) prensibiyle gerçekleştirilmesini olanak sağlamıştır (Stokes, 2012, ss.221-236.).

Blockchain sistemleri gerçekleştirilmek istenen işlemlere ait bilgilerin şifrenmesi ve sistem içindeki birimlerin bu bilgiler üzerinde uzlaşması prensibiyle çalışırlar (Feng, He, Zeadally, Khan, Kumar, 2019, ss.45-58). Blockchain üzerinden gerçekleştirilecek işlemlere ait bilgiler şifrenenip diğer boğumlar tarafından onaylandıktan sonra sistem üzerinde yeni bir blok oluşturulur. Ayrıca sistem üzerindeki bloklarda yer alan ve saklanan veriler dağıtılmış kayıt defterleri üzerine yazılarak sistem içindeki tüm katılımcıların bu verilere erişmelerine olanak tanınmaktadır (Saber, Kouhizadeh, Sarkis, Shen, 2019, ss.2117-2135).

## Blockchain Sistemlerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Blockchain teknolojisinin kripto para işlemlerinde Bitcoin ile ortaya çıkmasının ardından Ethereum ve Ripple daha ayrıntılı ve özel algoritmalara sahip gelişmiş blockchain sistemlerini geliştirilmiştir. Sonradan geliştirilen yeni blockchain sistemleri üzerinden kripto para işlemleri dışında diğer finansal işlemler gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Crosby, Nachiappan, Verma, Kalyanaraman, 2016, ss.6-19). Zaman ilerledikçe karmaşık iş modellerinin yönetilmesi, sigortacılık, lojistik ve müzik endüstrilerinde uyarlanmış yeni blockchain sistemleri yaratılmış ve kullanılmaya başlanmıştır (Fanning ve Centers, 2016, ss.53-67). İş modellerini blockchain sistemleri üzerinden gerçekleştirecek işletmeler ile bu işletmelere blockchain sistemlerini yaratacak veya uyarlayacak girişimler sahip oldukları teknoloji olanaklarını kendi aralarında paylaşarak bu teknolojinin daha hızlı gelişim göstermesine olanak tanımışlardır (Buterin, 2014).

Blockchain endüstrisi fiziksel bir birliktelik değil sanal ortamlarda iş süreçlerinin yönetildiği bir ağıdır. Blockchain endüstrisinin gelişmesi ve yaygınlaşması amacıyla bu sektörde faaliyet gösteren veya iş modellerini bu teknolojiye uyarlamayı planlayan kuruluşlar, blockchain tabanlı iş yönetim modellerinin teknolojik ayrıntılarını ve süreç içinde elde edilen sonuçları kendi aralarında ve kamu ile paylaşmaktadırlar. Bu süreçte elde edilen teknik inceleme raporları blockchain start-up'larının potansiyel yatırımcılarının ve hizmet alma potansiyeline sahip diğer tarafların ilgisini çekmek ve bu sistemlerin pazarlanmasında etkinlik seviyesinin yükseltilmesinde faydalanılmaktadır (Zhu ve Zhou, 2016, ss.29-42). Blockchain endüstrisindeki aktif bilgi yayımları ve aktarımları, gelişmekte olan girişimlerin teknolojilerini ve işlerini blockchain teknolojisi hakkındaki paylaşılan bilgilere dayalı olarak geliştirmelerine katkı sunarak yeni bir start-up ekosisteminin oluşturulması ve yaygınlaştırılmasına olumlu katkılar sunulabilir (Autant-Bernard, Fadairo, Massard, 2013, ss.196-210).

## Blockchain Sistemlerinin Farklı Kullanım Alanları

Blockchain inovasyon ekosistemi rekabet koşulları açısından diğer ileri teknoloji endüstrilerine göre önemli farklılıklara sahiptir. Bu farklılıklardan ilki blockchain endüstrisinde sahip olunan veya yeni geliştirilen teknolojilerin tanımlanması ve paylaşılması diğer ileri teknoloji endüstrilerine göre oldukça fazladır. Bitcoin, Ethereum ve Ripple gibi blockchain teknoloji platformu geliştiren şirketler, kendi teknolojik ekosistemlerini genişletmek için teknolojik ayrıntılarını API veya açık kaynak biçimlerinde paylaşırlar (Ahran, Sargolzaei, Sargolzaei, Daniels, Amaba, 2017, ss.137-141). Bu durumun aksine diğer ileri teknoloji kuruluşları sahip oldukları yöntemlerden en yüksek faydayı elde etmek amacıyla ellerindeki bilgilerin saklanması adına farklı yöntem ve stratejilere sahiptirler (Hannah, Parent, Pitt, Berthon, 2019, ss.297-312). Söz konusu farklılıkların ikincisi blockchain teknolojisinin geliştirilmesi ve taklit edilmesi, blockchain sistemlerinin özellikleri ve sistemin temelini oluşturan algoritmalar açısından diğer yüksek teknolojilere göre daha kolaydır. Ayrıca blockchain sistemleri birimler arası işlemler açısından diğer sistemler ile önemli ortak özelliklere sahiptirler (Yuan ve Wang, 2018, ss.1421-1428). Blockchain sistemlerinin diğer ileri teknoloji sistemlerinden üçüncü farklılığı ise blockchain sistemlerinde yaşanan yenilik ve gelişmelerin paylaşıldığı toplantı ve konferansların çok daha yüksek sayıda gerçekleştiriliyor olmasıdır (Nagle, 2018, ss.1191-1215).

Son yıllarda kripto paraların finansal yatırımcılar, iş modelleri geliştiren kuruluşlar, hükümetlere bağlı kurumlar ile akademik çevreler tarafından önemli ölçüde ilgi görmeye başlamıştır. Bu durum kripto paraların çalışmasındaki teknolojik alt yapı olan blockchain sistemlerini gündeme getirmiş ve bu sistemlerin potansiyel faydaları hakkında yeni fikirler ortaya çıkmaya başlamıştır. Özellikle de blockchain sistemlerinin geleneksel sistemlere göre daha düşük işlem maliyetleri ile çalışma imkanı sunması, denetleme ve kontrol süreçlerinin etkinlik düzeylerinin yükseltilmesi, blockchain sistemlerinin karmaşık iş modellerinin yönetilmesine kolay bir biçimde uyarlanabilen bir yapıya sahip olması gibi özellikleri, bu sistemlerin zamanla daha fazla ilgi görmesine neden olmuştur. Bu durum her geçen gün artan sayıda firmanın blockchain teknolojilerinin geliştirilmesine kaynak ayırmaları ile yeni bir inovasyon ekosisteminin doğması ile sonuçlanmıştır (Klingebiel ve Joseph, 2016, ss.1002-1020).

Blockchain girişimleri yüksek teknoloji endüstrisindeki küçük ölçekli girişimler olduğundan, pazara erken giriş yaparak erken hareket edenlerin avantajlarından yararlanmaları beklenebilir. Blockchain endüstrisi bir yüksek teknoloji endüstrisi olarak sınıflandırılabilir de, bu sistemlere ait olan gönüllü teknoloji ifşası, teknolojik geliştirme ve taklit kolaylığı ve bilgi paylaşımını amaçlayan aktif topluluk faaliyetleri gibi özellikler blockchain endüstrisini diğer ileri teknoloji endüstrilerinden ayıran özelliklerdir.

### **Literatür Taraması**

Ali ve diğerleri (2023) çalışmalarında firmaların blockchain duyurularının etkin piyasa hipotezinden yola çıkarak bu şirketlerin hisse senetlerinin işlem gördükleri borsalardaki tepkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, 2 günlük olay periyodunda (ilan günü ve ılandan sonraki gün dahil) ortalama anormal getirilerin anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir (Ali, Jia, Lou, Xie, 2023).

Klökner ve diğerleri (2022) çalışmalarında 2015 ve 2019 yılları arasında 175 firma duyurusuna dayanarak, blockchain girişimlerinin firmanın piyasa değeri üzerindeki etkisini tahmin etmek için uluslararası bir olay çalışması yürütmüşlerdir. Blockchain duyurularının, duyuru gününde %0,30'luk önemli bir ortalama anormal getiri ile ilişkili olduğunu ve hisse değeri üzerinde uzun vadeli olumlu etkilere sahip olduğuna dair kanıtlar bulduklarını ileri sürmektedirler (Klökner, Schmidt, Wagner, 2022, ss.46-64).

Xu ve diğerleri (2022) çalışmalarında bazı kripto paraların cari fiyatlarından meydana gelen ani sıçramalarda blockchain endüstrisinde bulunan ve Amerikan borsalarında hisseleri işlem göre şirketlerin hisse senedi fiyatlarının hareketlerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda her iki varlık tarafının aynı dönemlerde benzer fiyat sıçramaları yaptıklarını tespit etmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda bazı kripto paraların fiyatlarındaki sıçramaların blockchain endüstrisinde çalışan şirketlerin hisse senetlerinin fiyatlarında sıçramalara neden olduğunu ortaya koymuşlardır (Xu, Bouri, Cepni, 2022)

Akyıldırım ve diğerleri (2020) çalışmalarında blockchain ve kripto para endüstrisinde faaliyet gösteren firmaların zamana bağlı olarak finansal performanslarını incelemişlerdir. Çalışmada blockchain ve kripto para faaliyetlerine girişen şirketlerin hisse senetlerinde önemli ve uzun vadeli fiyat artışlarının yaşandığını ileri sürmektedirler. Yapılan analizler sonucunda blockchain endüstrisine geçeceğini duyuran halka açık şirketlere ait hisse senetlerinin kripto para piyasalarındaki fiyat değişimlerine daha duyarlı hale geldiklerini ileri sürmüşlerdir (Akyıldırım, Corbet, Sensoy, Yarovaya, 2020).

Lui ve Engai (2019) çalışmalarında şirketlerin blockchain yatırımlarının firma getirisine olan etkilerini araştırmışlardır. Blockchain yatırımı yapacağını duyuran 138 firmadan 77 şirketin hisse senetlerinde uzun vadede trendin dışına çıkan fiyat artışlarının yaşandığını ileri sürmektedirler (Lui ve Engai, 2019).

### **Yöntem ve Metodoloji**

Bu araştırmada blockchain teknolojileri alanında faaliyet gösteren, kendi iş süreçlerinin yönetilmesinin dışında farklı endüstrilerdeki diğer firmaların yönetim süreçlerinde kullanılmak üzere özgün blockchain ağları tasarlayan kodlayan ve yürüten firmalara ait hisse senetleri seçilmiştir. Nasdaq ve New York Borsası'nda işlem gören bu varlıkların 1 Ocak 2016 ile 31 Aralık 2022 tarihleri arasındaki aylık ortalama fiyatlarına ait veriler aracı kurumlara ait internet sayfalarından temin edilmiştir. Ayrıca bu hisse senetlerinin işlem gördükleri borsaların Nasdaq 100 (NDA) ile NYSE Composite (NYA) endekslerinin aynı tarihli aylık ortalama değerlerine ait veriler bu borsalara ait internet sayfalarından erişilmiştir. Aynı tarih aralığındaki Bitcoin fiyat değerlerine ulaşılmış ve incelenmek üzere veri setine dahil edilmiştir. Blockchain endüstrisinde faaliyet gösteren bu firmaların ilgili tarih aralığındaki aylık ortalama hisse senedi fiyatları ile işlem gördükleri borsalara ait endekslerin aynı tarihlerdeki aylık ortalama değerleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığı incelemek ve varsa bu ilişkinin yönü ve kuvvetinin belirlenmesi amacıyla eşbütünlüşme testleri yapılacaktır. Eşbütünlüşme analizlerinin yapılmasında doğru yöntemin belirlenmesi amacıyla öncelikli olarak değişkenlere ait serilerin durağanlık derecelerinin belirlenmesi gerekir. Bu nedenle serilere standart birim kök testleri olan Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri yapılacak ve değişkenlere ait serilerin durağanlık dereceleri tespit edilecektir. Birim kök testlerinden elde edilen sonuçlara göre uygun eşbütünlüşme testi tespit edilip uygulanacak ve bu testlerden elde edilecek sonuçlar değerlendirilecektir.

### **Değişkenlere Ait Serilerin ADF ve PP Birim Kök Testleri**

Seçilmiş blockchain hisselerinin 1 Ocak 2016 ile 31 Aralık 2022 tarihleri arasındaki aylık ortalama fiyat değerleri ile aynı tarih aralığındaki Nasdaq 100 (NDA) ile NYSE Composite (NYA) endekslerinin aylık ortalamalarına ve Bitcoin fiyat değerlerine ait değerlerin ADF ve PP birim kök testleri uygulanmıştır. Değişkenlere ait serilerin, trendin ve sabitin olmadığı, sadece sabitin olduğu ve hem trendin hem de sabitin olduğu modellere göre ayrı ayrı birim kök analizleri yapılmıştır. Tablo 1.'de seçilmiş olan hisselerin isimleri ile bu hisselerden oluşturulan serilere ait Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 2.'de ise değişkenlere ait serilerin Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 1.** Değişkenlere ait serilerin Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi sonuçları

Değişkenlere Ait Seriler	LEVEL		1. Dereceden Fark	
	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer
Acenture (ACN) NYSE	0.7424 (0)	-1.9448	-10.36197 (0)	-1.9448
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ	-0.244047 (0)	-1.9448	-9.783888 (0)	-1.9448
BlackRock Inc (BLK) NYSE	0.506944 (0)	-1.9448	-11.12489 (0)	-1.9448
BTC	-0.823822 (0)	-1.9448	-7.300686 (0)	-1.9448
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE	-1.609934 (0)	-1.9448	-6.071779 (2)	-1.9449
CME Group Inc (CME) NASDAQ	0.581865 (0)	-1.9448	-9.068168 (0)	-1.9448
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ	0.824639 (0)	-1.9448	-10.1099 (0)	-1.9448
Marathon Digital Holdings Inc (MARA) NASDAQ	-1.618073 (0)	-1.9448	-8.753778 (0)	-1.9448
MicroStrategy Incorporated (MSTR) NASDAQ	-0.958277 (0)	-1.9448	-9.246682 (0)	-1.9448
NASDAQ 100 (NDX)	0.865127 (0)	-1.9448	-9.605421 (0)	-1.9448
NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ	-0.074576 (0)	-1.9448	-9.406933 (0)	-1.9448
NYSE Composite (NYA)	0.768937 (0)	-1.9448	-10.40901 (0)	-1.9448
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ	-0.749789 (2)	-1.9449	-4.036416 (1)	-1.9449
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ	-1.663535 (0)	-1.9448	-8.832786 (0)	-1.9448
Shopify Inc (SHOP) NYSE	-0.741563 (1)	-1.9448	-6.659808 (0)	-1.9448
Block Inc (SQ) NYSE	-0.526664 (0)	-1.9448	-8.018341 (0)	-1.9448
Taiwan Semiconductor Manuf. (TSM) NYSE	0.41761 (0)	-1.9448	-8.185045 (0)	-1.9448
VMware Inc (VMW) NYSE	0.123474 (0)	-1.9448	-10.03071 (0)	-1.9448
Acenture (ACN) NYSE <sup>a</sup>	-1.056379 (0)	-2.896779	-10.52797 (0)	-2.897223
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.309516 (0)	-2.896779	-8.362421 (1)	-2.897678
BlackRock Inc (BLK) NYSE <sup>a</sup>	-1.413804 (0)	-2.896779	-11.22043 (0)	-2.897223
BTC <sup>a</sup>	-1.473655 (0)	-2.896779	-7.26593 (0)	-2.897223
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE <sup>a</sup>	-1.894965 (0)	-2.8968	-6.124553 (2)	-2.898145
CME Group Inc (CME) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.914890 (0)	-2.896779	-9.144071 (0)	-2.897223
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.472940 (0)	-2.896779	-10.25370 (0)	-2.897223
Marathon Digt. Hold. Inc (MARA) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.880243 (0)	-2.896779	-8.728646 (0)	-2.897223
MicroStrategy Inc. (MSTR) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.687220 (0)	-2.896779	-9.189796 (0)	-2.897223
NASDAQ 100 (NDX) <sup>b</sup>	-1.134705 (0)	-2.896779	-9.800990 (0)	-2.897223
NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.207304 (0)	-2.896779	-9.448017 (0)	-2.897223
NYSE Composite (NYA) <sup>b</sup>	-1.741475 (0)	-2.896779	-10.51415 (0)	-2.897223
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.645821 (2)	-2.897678	-4.012142 (1)	-2.897678
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ <sup>a</sup>	-2.192753 (0)	-2.896779	-8.778518 (0)	-2.897223
Shopify Inc (SHOP) NYSE <sup>a</sup>	-1.380818 (1)	-2.897223	-6.632014 (0)	-2.897223
Block Inc (SQ) NYSE <sup>a</sup>	-1.264711 (0)	-2.896779	-7.979445 (0)	-2.897223
Taiwan Semiconductor Manuf. (TSM) NYSE <sup>a</sup>	-1.130650 (0)	-2.896779	-8.237256 (0)	-2.897223
VMware Inc (VMW) NYSE <sup>a</sup>	-2.235084 (0)	-2.896779	-10.05460 (0)	-2.897223
Acenture (ACN) NYSE <sup>b</sup>	-2.683668 (0)	-3.464865	-10.46241 (0)	-3.465548
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.217889 (0)	-3.464865	-8.343210 (1)	-3.466248
BlackRock Inc (BLK) NYSE <sup>b</sup>	-2.089724 (0)	-3.464865	-11.16485 (0)	-3.465548
BTC <sup>b</sup>	-2.239233 (1)	-3.465548	-7.242051 (0)	-3.465548
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE <sup>b</sup>	-4.394256 (2)	-3.466248	-6.082786 (2)	-3.466966
CME Group Inc (CME) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.711082 (0)	-3.464865	-9.270574 (0)	-3.465548
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ <sup>b</sup>	-3.069115 (0)	-3.464865	-10.19257 (0)	-3.465548
Marathon Dig. Hold. Inc (MARA) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.866637 (0)	-3.464865	-8.683311 (0)	-3.465548
MicroStrategy Incorporated (MSTR) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.763936 (0)	-3.464865	-9.150444 (0)	-3.465548
NASDAQ 100 (NDX) <sup>b</sup>	-1.351356 (0)	-3.464865	-9.803765 (0)	-3.465548

NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.109674 (0)	-3.464865	-9.389972 (0)	-3.465548
NYSE Composite (NYA) <sup>b</sup>	-2.772062 (0)	-3.464865	-10.47239 (0)	-3.465548
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.294425 (2)	-3.466248	-4.137060 (1)	-3.466248
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.231793 (0)	-3.464865	-8.744425 (0)	-3.465548
Shopify Inc (SHOP) NYSE <sup>b</sup>	-1.183046 (1)	-3.465548	-6.659195 (0)	-3.465548
Block Inc (SQ) NYSE <sup>b</sup>	-0.571559 (0)	-3.464865	-8.064128 (0)	-3.465548
Taiwan Semiconductor Manf. (TSM) NYSE <sup>b</sup>	-1.209365 (0)	-3.464865	-8.215130 (0)	-3.465548
VMware Inc (VMW) NYSE <sup>b</sup>	-1.726481	-3.464865	-10.25193 (0)	-3.465548

**Tablo 2.** Değişkenlere ait serilerin Philips-Perron (PP) birim kök testi sonuçları

Değişkenlere Ait Seriler	LEVEL		1. Dereceden Fark	
	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer
Acenture (ACN) NYSE	0.976455 (5)	-1.9448	-10.44014 (2)	-1.9448
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ	-0.192706 (1)	-1.9448	-9.791778 (1)	-1.9448
Black Rock Inc (BLK) NYSE	0.646186 (2)	-1.9448	-10.96726 (3)	-1.9448
BTC	-0.901456 (4)	-1.9448	-7.180810 (9)	-1.9448
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE	-1.615251 (4)	-1.9448	-8.267432 (5)	-1.9448
CME Group Inc (CME) NASDAQ	0.657852 (2)	-1.9448	-9.071553 (3)	-1.9448
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ	1.009241 (3)	-1.9448	-10.12066 (3)	-1.9448
Marathon Digital Holdings Inc (MARA) NASDAQ	-1.642575 (2)	-1.9448	-8.751609 (4)	-1.9448
MicroStrategy Incorporated (MSTR) NASDAQ	-0.968624 (4)	-1.9448	-9.245199 (4)	-1.9448
NASDAQ 100 (NDX)	0.865127 (0)	-1.9448	-9.606452 (2)	-1.9448
NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ	0.006065 (2)	-1.9448	-9.407585 (1)	-1.9448
NYSE Composite (NYA)	0.875004 (1)	-1.9448	-10.41431 (1)	-1.9448
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ	-0.610279 (5)	-1.9448	-8.015076 (4)	-1.9448
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ	-1.613183 (3)	-1.9448	-8.873047 (7)	-1.9448
Shopify Inc (SHOP) NYSE	-0.762272 (4)	-1.9448	-6.622445 (1)	-1.9448
Block Inc (SQ) NYSE	-0.702967 (4)	-1.9448	-8.092857 (3)	-1.9448
Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSM) NYSE	0.366361 (1)	-1.9448	-8.185045 (0)	-1.9448
VMware Inc (VMW) NYSE	0.218984 (2)	-1.9448	-10.06020 (2)	-1.9448
Acenture (ACN) NYSE <sup>a</sup>	-0.914778 (4)	-2.8968	-10.70042 (3)	-2.8972
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.273240 (1)	-2.8968	-9.816290 (1)	-2.8972
BlackRock Inc (BLK) NYSE <sup>a</sup>	-1.325567 (2)	-2.8968	-11.06236 (3)	-2.8972
BTC <sup>a</sup>	-1.556901 (3)	-2.8968	-7.126811 (10)	-2.8972
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE <sup>a</sup>	-2.146789 (2)	-2.8968	-8.321606 (6)	-2.8972
CME Group Inc (CME) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.908678 (2)	-2.8968	-9.164924 (2)	-2.8972
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.368197 (3)	-2.8968	-10.28934 (3)	-2.8972
Marathon Dig. Hold. Inc (MARA) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.934014 (1)	-2.8968	-8.726208 (4)	-2.8972
MicroStrategy Inc. (MSTR) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.730869 (2)	-2.8968	-9.188873 (4)	-2.8972
NASDAQ 100 (NDX) <sup>a</sup>	-1.134705 (0)	-2.8968	-9.801890 (1)	-2.8972
NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.152240 (2)	-2.8968	-9.467366 (2)	-2.8972
NYSE Composite (NYA) <sup>a</sup>	-1.741475 (0)	-2.8968	-10.51415 (0)	-2.8972
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ <sup>a</sup>	-1.473093 (5)	-2.8968	-7.979853 (4)	-2.8972
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ <sup>a</sup>	-2.212138 (2)	-2.8968	-8.811810 (7)	-2.8972
Shopify Inc (SHOP) NYSE <sup>a</sup>	-1.392195 (4)	-2.8968	-6.594518 (1)	-2.8972
Block Inc (SQ) NYSE <sup>a</sup>	-1.454946 (4)	-2.8968	-8.056326 (3)	-2.8972
Taiwan Semiconductor Manf. (TSM) NYSE <sup>a</sup>	-1.154006 (1)	-2.8968	-8.237256 (0)	-2.8972
VMware Inc (VMW) NYSE <sup>a</sup>	-2.213142 (2)	-2.8968	-10.09008 (2)	-2.8972
Acenture (ACN) NYSE <sup>b</sup>	-2.596641 (1)	-3.4649	-10.62997 (3)	-3.4655
Advanced Micro Devices Inc (AMD) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.126498 (3)	-3.4649	-9.770216 (1)	-3.4655

BlackRock Inc (BLK) NYSE <sup>b</sup>	-2.129908 (4)	-3.4649	-11.01386 (3)	-3.4655
BTC <sup>b</sup>	-1.898063 (2)	-3.4649	-7.093283 (10)	-3.4655
BIT Mining Ltd (BTCM) NYSE <sup>b</sup>	-3.208959 (1)	-3.4649	-8.257794 (6)	-3.4655
CME Group Inc (CME) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.706210 (3)	-3.4649	-9.271504 (1)	-3.4655
Honeywell International Inc (HON) NASDAQ <sup>b</sup>	-3.197995 (4)	-3.4649	-10.22804 (3)	-3.4655
Marathon Dig. Hold. Inc (MARA) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.921853 (1)	-3.4649	-8.678857 (5)	-3.4655
MicroStrategy Incorporated (MSTR) NASDAQ <sup>b</sup>	-1.841452 (2)	-3.4649	-9.149908 (4)	-3.4655
NASDAQ 100 (NDX) <sup>b</sup>	-1.258262 (2)	-3.4649	-9.805146 (1)	-3.4655
NVIDIA Corporation (NVDA) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.108643 (1)	-3.4649	-9.407507 (2)	-3.4655
NYSE Composite (NYA) <sup>b</sup>	-2.745396 (3)	-3.4649	-10.47239 (0)	-3.4655
PayPal Holdings Inc (PYPL) NASDAQ <sup>b</sup>	-0.907209 (5)	-3.4649	-8.108156 (4)	-3.4655
Riot Blockchain Inc (RIOT) NASDAQ <sup>b</sup>	-2.279059 (2)	-3.4649	-8.779381 (7)	-3.4655
Shopify Inc (SHOP) NYSE <sup>b</sup>	-1.222658 (4)	-3.4649	-6.624746 (1)	-3.4655
Block Inc (SQ) NYSE <sup>b</sup>	-1.037645 (4)	-3.4649	-8.100544 (2)	-3.4655
Taiwan Semiconductor Manf. (TSM) NYSE <sup>b</sup>	-1.386372 (2)	-3.4649	-8.213239 (1)	-8.2132
VMware Inc (VMW) NYSE <sup>b</sup>	-1.575967 (2)	-3.4649	-10.25193 (0)	-3.4655

**Not:** Değişkenlere ait serilerin "a" ile gösterilmesi, serilerin birim kök analizleri yapılırken sabitli modelin kullanıldığını temsil etmektedir. Değişkenlere ait serilerin "b" üst karakteri ile gösterilmesi serilerin birim kök analizlerinde sabitin ve trendin olduğu modele göre yapıldığını temsil etmektedir. ADF birim kök analizlerinde maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak belirlenmiş ve Schwarz bilgi kriteri kullanılmıştır. PP birim kök testlerinde Bartlett Kernell yöntemi kullanılmıştır. Bant genişliği Newey-West yöntemine göre belirlenmiştir. Parantez içindeki değerler ADF birim kök analizlerinde hesaplanan gecikme uzunluklarını, PP birim kök analizlerinde ise hesaplanan bant genişliğini temsil etmektedir.

Değişkenlere ait serilerin ADF ve PP birim kök analizleri sabitin ve trendin olmadığı, sadece sabitin olduğu ve sabit ve trendin birlikte yer aldığı üç farklı modele göre gerçekleştirilmiştir. ADF ve PP birim kök testlerinden elde edilen sonuçlara göre değişkenlere ait serilerin tamamının kendi düzeylerinde birim kök içerdikleri ancak 1. dereceden farkları alındığında ise durağan hale geldikleri sonucu elde edilmiştir. Bu durum değişkenlere ait serilerin tamamının entegrasyon derecelerinin 1 olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre değişkenler arasındaki eşbütünlük analizlerinde anlamlı sonuçların elde edilebilmesi adına uygulanacak uygun eşbütünlük modeli Engle-Granger Eşbütünlük analizleridir.

### Değişkenlere Ait Serilerin Engle-Granger (EG) Eşbütünlük Analizleri

EG testleri yapılırken seçilmiş olan blockchain firmalarına ait hisselerin 1.1.2016 ile 31.12.2022 tarihleri arasındaki aylık ortalama fiyatlarına ait seriler, bu hisselerin işlem gördükleri borsalara ait endekslerin (NYA ve NDX) aynı tarih aralığındaki aylık değerleri arasında EG testleri ayrı ayrı analiz edilecektir. Ayrıca yine aynı tarih aralığındaki seçilmiş olan blockchain hisselerinin fiyat değerleri ile Bitcoin (BTC) fiyat değerleri arasında da EG testleri uygulanacaktır. Tablo 3.'de New York Borsası (NYSE) blockchain hisselerinin fiyat değişkenleri ile NYA endeksi ve BTC fiyatları serileri arasında gerçekleştirilen EG testlerinden elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Değişkenler arasında EG testleri yapılırken oluşturulacak regresyon denkleminin kalıntılarının hata terimlerinin kendi düzeylerinde durağan olması durumunda değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğu söylenebilecektir. ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçlarına göre değişkenlere ait serilerin 1. dereceden durağan oldukları sonucunun elde edilmesinden dolayı Tablo 3.'deki değişkenlere ait serilerin 1. dereceden farkları alınarak kalıntılarının hata terimlerinin kendi düzeylerinde durağan olup olmadıkları kontrol edilecektir. Kalıntıların hata terimleri kendi düzeylerinde durağan ise değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin var olduğu sonucu elde edilecektir.

**Tablo 3.** New York Borsası Blockchain hisseleri ile NYA Endeksi ve BTC fiyatları arasındaki EG testleri

Değişkenler	LEVEL		
	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer	Prob.
d(ACN) / d(NYA)	-9.604326 (0)	-1.9448	0.000
d(ACN) / d(BTC)	-8.463025 (1)	-1.9449	0.000
d(ACN) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-9.479073 (0)	-2.8972	0.000
d(ACN) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-8.409099 (1)	-2.8977	0.000
d(ACN) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-9.426371 (0)	-3.4655	0.000



d(ACN) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-8.359811 (1)	-3.4662	0.000
d(BLK) / d(NYA)	-9.512306 (0)	-1.9448	0.000
d(BLK) / d(BTC)	-10.95545 (0)	-1.9448	0.000
d(BLK) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-9.453276 (0)	-2.8972	0.000
d(BLK) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-10.88767 (0)	-2.8972	0.000
d(BLK) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-9.393854 (0)	-3.4655	0.000
d(BLK) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.82250 (0)	-3.4655	0.000
d(BTCM) / d(NYA)	-8.456425 (7)	-1.9448	0.000
d(BTCM) / d(BTC)	-9.405690 (4)	-1.9448	0.000
d(BTCM) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-8.384991 (7)	-2.8972	0.000
d(BLK) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-9.343601 (4)	-2.8972	0.000
d(BTCM) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-8.311125 (7)	-3.4655	0.000
d(BTCM) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.285450 (4)	-3.4655	0.000
d(SHOP) / d(NYA)	-6.163382 (0)	-1.9448	0.000
d(SHOP) / d(BTC)	-6.544557 (0)	-1.9448	0.000
d(SHOP) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-6.125190 (0)	-2.8972	0.000
d(SHOP) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-6.504036 (0)	-2.8972	0.000
d(SHOP) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-6.132690 (0)	-3.4655	0.000
d(SHOP) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-6.516649 (0)	-3.4655	0.000
d(SQ) / d(NYA)	-6.863655 (0)	-1.9448	0.000
d(SQ) / d(BTC)	-7.892101 (0)	-1.9448	0.000
d(SQ) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-7.843122 (0)	-2.8972	0.000
d(SQ) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-7.932117 (3)	-2.8972	0.000
d(SQ) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-6.870401 (0)	-3.4655	0.000
d(SQ) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-7.899533 (0)	-3.4655	0.000
d(TSM) / d(NYA)	-8.720816 (0)	-1.9448	0.000
d(TSM) / d(BTC)	-8.457232 (0)	-1.9448	0.000
d(TSM) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-8.666843 (0)	-2.8972	0.000
d(TSM) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-8.404753 (0)	-2.8972	0.000
d(TSM) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-8.628120 (0)	-3.4655	0.000
d(TSM) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-8.376038 (0)	-3.4655	0.000
d(VMW) / d(NYA)	-9.786382 (0)	-1.9448	0.000
d(VMW) / d(BTC)	-10.01089 (0)	-1.9448	0.000
d(VMW) <sup>a</sup> / d(NYA) <sup>a</sup>	-9.725916 (0)	-2.8972	0.000
d(VMW) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>a</sup>	-9.948817 (0)	-2.8972	0.000
d(TVMW) <sup>b</sup> / d(NYA) <sup>b</sup>	-9.888452 (0)	-3.4655	0.000
d(VMW) <sup>b</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.12747 (0)	-3.4655	0.000

**Not:** Değişkenlere ait serilerde "a" ile serilerin regresyon denkleminde ait kalıntıların birim kök analizlerinin sabitli modelde, "b" ile trendin ve sabitin olduğu modelde test edildiği temsil edilmektedir.

Tablo 3'deki sonuçlara göre değişkenlere ait serilerin tamamının regresyon denkleminin kalıntıların hata terimlerinin kendi düzeylerinde durağan oldukları sonucu elde edilmiştir. Bu durum değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin var olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle New York Borsası blockchain hisseleri ile NYA Endeksi ve BTC fiyatları arasında uzun dönemde anlamlı bir eşbütünlüşme ilişkisinin var olduğu sonucu elde edilmiştir.

**Tablo 4.** Nasdaq Blockchain hisselerinin NDX endeksi ve BTC fiyatları arasındaki EG testi

Değişkenler	LEVEL		
	ADF t-istatistik Değeri	%5 Kritik Değer	Prob.
d(AMD) / d(NDX)	-9.811728 (1)	-1.9449	0.000
d(AMD) / d(BTC)	-9.554605 (0)	-1.9448	0.000
d(AMD) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>a</sup>	-9.748786 (1)	-2.8977	0.000

d(AMD) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.495362 (0)	-2.8972	0.000
d(AMD) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-9.687919 (1)	-3.4662	0.000
d(AMD) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.440694 (0)	-3.4655	0.000
d(CME) / d(NDX)	-9.506407 (0)	-1.9448	0.000
d(CME) / d(BTC)	-9.433875 (0)	-1.9448	0.000
d(CME) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-9.447458 (0)	-2.8972	0.000
d(CME) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.375419 (0)	-2.8972	0.000
d(CME) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-9.536067 (0)	-3.4655	0.000
d(CME) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.484028 (0)	-3.4655	0.000
d(HON) / d(NDX)	-9.365947 (0)	-1.9448	0.000
d(HON) / d(BTC)	-10.20953 (0)	-1.9448	0.000
d(HON) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-9.307967 (0)	-2.8972	0.000
d(HON) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.14646 (0)	-2.8972	0.000
d(HON) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-9.261778 (0)	-3.4655	0.000
d(HON) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.08195 (0)	-3.4655	0.000
d(MARA) / d(NDX)	-8.544552 (0)	-1.9448	0.000
d(MARA) / d(BTC)	-10.64511 (0)	-1.9448	0.000
d(MARA) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.493063 (0)	-2.8972	0.000
d(MARA) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.58138 (0)	-2.8972	0.000
d(MARA) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.476262 (0)	-3.4655	0.000
d(MARA) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.66942 (0)	-3.4655	0.000
d(MSTR) / d(NDX)	-8.648891 (0)	-1.9448	0.000
d(MSTR) / d(BTC)	-10.74744 (0)	-1.9448	0.000
d(MSTR) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.595191 (0)	-2.8972	0.000
d(MSTR) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.68093 (0)	-2.8972	0.000
d(MSTR) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.541142 (0)	-3.4655	0.000
d(MSTR) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-10.61462 (0)	-3.4655	0.000
d(NVDA) / d(NDX)	-8.453148 (1)	-1.9449	0.000
d(NVDA) / d(BTC)	-9.302553 (0)	-1.9448	0.000
d(NVDA) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.397937 (1)	-2.8977	0.000
d(NVDA) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.244938 (0)	-2.8972	0.000
d(NVDA) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.399986 (1)	-3.4662	0.000
d(NVDA) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-9.187249 (0)	-3.4655	0.000
d(PYPL) / d(BTC)	-7.390712 (0)	-1.9448	0.000
d(PYPL) / d(NDX)	-4.344457 (1)	-1.9449	0.000
d(PYPL) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-7.345035 (0)	-2.8972	0.000
d(PYPL) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-4.316518 (1)	-2.8977	0.000
d(PYPL) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-7.446569 (0)	-3.4655	0.000
d(PYPL) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-4.439945 (1)	-3.4662	0.003
d(RIOT) / d(NDX)	-8.926388 (0)	-1.9448	0.000
d(RIOT) / d(BTC)	-8.924832 (1)	-1.9449	0.000
d(RIOT) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.871083 (0)	-2.8972	0.000
d(RIOT) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-8.868214 (1)	-2.8977	0.000
d(RIOT) <sup>a</sup> / d(NDX) <sup>b</sup>	-8.822701 (0)	-3.4655	0.000
d(RIOT) <sup>a</sup> / d(BTC) <sup>b</sup>	-8.814272 (1)	-3.4662	0.000

**Not:** Değişkenlere ait serilerde "a" ile serilerin regresyon denkleminde kalıntıların birim kök analizlerinin sabitli modelde, "b" ile trendin ve sabitin olduğu modelde test edildiği temsil edilmektedir.

Tablo 4.'deki sonuçlar incelendiğinde değişkenlere ait serilerden oluşturulan regresyon denkleminin kalıntıların hata terimleri kendi düzeylerinde durağan oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre Nasdaq Borsası'nda işlem gören seçili blockchain firmalarına ait hisse senetlerinin NDX endeksi ve BTC fiyatları arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucu elde edilmiştir.

## SONUÇ

Blockchain teknolojisi kripto paralarla birlikte ortaya çıkmış ve kısa zaman içinde finansal yatırımcılar, kurumsal yönetim birimleri ve akademik kesimlerin ilgisini çekmeyi başarmış sistemlerdir. Bu teknolojinin yüksek seviyede güvenlik olanağı sağlanması, işlemlere ait kayıtların sisteme dahil olan tüm birimler tarafından izlenebilmesi gibi özelliklere sahip olması blockchain sistemlerinin geleneksel ağ sistemlerine göre daha demokratik, güvenli ve etkin sistemler olarak görülmesinin sebepleri olabilir. Ayrıca blockchain sistemleri birimler arası doğrudan bilgi alışverişine olanak sağlayan P2P özelliği, işlem maliyetlerinin düşürülmesine ve bürokratik basamakların ortadan kaldırılarak işlemlerin hızlandırılmasına etkin rol oynamaktadır. Bu özelliklerinin yanında blockchain sistemleri farklı endüstri ve iş süreçlerine oldukça kolay ve hızlı bir biçimde uyarlanabilen bir yapıya sahiptirler. Blockchain sistemlerinin sahip oldukları bu ve benzeri nitelikler gelecekte blockchain sistemleri üzerinden birçok iş yönetim modellerine zemin hazırlayacak bir finansal ekosistemin yaratılabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada gelişme ve yaygınlaşma potansiyelinin yüksek olduğu düşünülen bu sistemleri yaratan ve bu alanda hizmet sunan şirketlerin finansal yatırımcılar açısından nasıl değerlendirildiğiyle ilgili fikir ve bilgi oluşturmak adına incelemeler yapılmıştır. Blockchain endüstrisinde faaliyet gösteren ve hisseleri New York ve Nasdaq Borsalarında işlem gören firmaların hisse senetlerinin diğer hisse senetlerinden ve piyasa trendinden farklı bir biçimde hareket edip etmediği araştırılmak istenmiştir. Yapılan inceleme ve analizler sonucunda blockchain endüstrisinde faaliyet gösteren seçili firmalara ait hisse senetlerinin fiyatlama eğilimlerinin ilgili borsa endeksi hareketleriyle uzun dönemli bir eşbütünlük ilişkisine sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuç hisse senedi yatırımcıları açısından blockchain sistemleri üzerindeki kuşku ve şüphelerin giderek azaldığını, blockchain endüstrisinin yatırımcılar açısından reel ve rasyonel ürünler olarak değerlendirdikleri sonucu çıkarılabilir. Bu alanda yapılacak gelecekteki çalışmalarda blockchain endüstrisinde faaliyet gösteren firmalara ait hisse senedi işlemlerinin işlem hacimlerindeki zamana bağlı değişim analiz edilerek söz konusu pazarın büyüme potansiyelinin incelenmesi tüm finansal ve akademik taraflar açısından faydalı olabilir.

## KAYNAKLAR

- Ariel K. H. Lui, E. W. (2019). The Long Term Effect of Blockchain Adoption on Firm Value. *Americas Conference on Information Systems* (2019) (s. 5-19). Cancun, Mexico: Association for Information Systems.
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper. 05 11, 2023 tarihinde Finpedia: [https://finpedia.vn/wp-content/uploads/2022/02/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://finpedia.vn/wp-content/uploads/2022/02/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf) adresinden alındı
- C. Autant-Bernard, M. F. (2013). Knowledge Diffusion and Innovation Policies within The European Regions: Challenges Based on Recent Empirical Evidence. *Research Policy*, 42(1), 196-210. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.07.009>
- David Hannah, M. P. (2019). Secrets and Knowledge Management Strategy: The Role of Secrecy Appropriation Mechanisms in Realizing Value from Firm Innovations. *Journal of Knowledge Management*, 23(2), 297-312. doi:10.1108/JKM-09-2017-0389
- Fang Xu, E. B. (2022). Blockchain and Crypto-Exposed US Companies and Major Cryptocurrencies: The Role of Jumps and Co-Jumps. *Finance Research Letters*, 50(1). doi:<https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103201>
- H. Zhu, Z. Z. (2016). Analysis and Outlook of Applications of Blockchain Technology to Equity Crowdfunding in China. *Financial Innovation*, 2(29), 29-42. doi:<https://doi.org/10.1186/s40854-016-0044-7>
- Haji Suleman Ali, F. J. (2023). Effect of Blockchain Technology Initiatives on Firms' Market Value. *Financial Innovation*, 9(481). doi:<https://doi.org/10.1186/s40854-023-00456-8>
- K. Fanning, D. C. (2016). Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 53-67. doi:<https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>
- M. Crosby, N. P. (2016). BlockChain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review*, 2(1), 6-19.
- Maximilian Klöckner, C. G. (2022). When Blockchain Creates Shareholder Value: Empirical Evidence from International Firm Announcements. *Productions and Operations Management*, 31(1), 46-64. doi:<https://doi.org/10.1111/poms.13609>
- Nagle, F. (2018). Open Source Software and Firm Productivity. *Management Science*, 65(3), 1191-1215. doi:<https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2977>
- Qi Feng, D. H. (2019). A Survey on Privacy Protection in Blockchain System. *Journal of Network and Computer Applications*, 126(1), 45-58. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.10.020>
- Ronald Klingebiel, J. J. (2016). Entry Timing and Innovation Strategy in Feature Phones. *Strategic Management Journal*, 37(6), 1002-2010. doi:<https://doi.org/10.1002/smj.2385>
- S. Saberi, M. K. (2019). Blockchain Technology and Its Relationships to Sustainable Supply Chain Management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>

- Stokes, R. (2012). Virtual Money Laundering: The case of Bitcoin and The Linden Dollar. *Information & Communications Technology Law*, 21(3), 221-236.
- T. Ahram, A. S. (2017). Blockchain Technology Innovations,. 2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON) (s. 137-141). Santa Clara: IEEE. doi:doi: 10.1109/TEMSCON.2017.7998367.
- Yarovaya, E. A. (2020). The Impact of Blockchain Related Name Changes on Corporate Performance. *Journal of Corporate Finance*, 65(1), 101759. doi:https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101759
- Yuan, Y., & Wang, F.-Y. (2018). Blockchain and Cryptocurrencies: Model, Techniques, and Applications. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 48(9), 1421-1428. doi:10.1109/TSMC.2018.2854904.

## **Pandemide Finansal Tehdit ve Ekonomik Zorluk Hissi: Farklı Ülkelerde Aynı Millet Karşılaştırması**

The Feeling of Financial Threat and Economic Difficulty in the Pandemic:  
A Comparison of the Same Nation in Different Countries

**Sezen Güngör**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, sezenungor@nku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8388-6350

### **ÖZET**

Dünyayı hızla etkisi altına alan COVID- 19 pandemisi, pek çok boyutta olduğu gibi finansal alanda da yıkıcı bir etkiye sebep olmuştur. Ülkeler, ulusal ekonomilerini canlı tutmak ve vatandaşlarını bu süreçte koruyabilmek için farklı ölçeklerde mali destek programları açıklamışlardır. Ulusal ekonomiler ile paralel büyüklüklerde tasarlanan bu destek programları bireyler ve kurumlar üzerindeki yükü, hissedilen finansal tehdit ve ekonomik zorluğu azaltmak amacıyla kullanılmıştır.

Bu çalışmanın öncelikli amacı; finansal tehdit ve ekonomik zorluk hissini pandemi öncesi ve sonrası olmak üzere değerlendirmesidir. Bu amaçla farklı büyüklükteki ekonomiler, pandemi sürecindeki destekler ve politikalar göz önünde bulundurularak Almanya ve Türkiye arasında bir karşılaştırma yapılmasına karar verilmiştir. Araştırma bulguları; iki ülke arasında pek çok boyutta farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, Finansal Tehdit, Ekonomik Zorluk, Tutum

### **ABSTRACT**

The COVID-19 pandemic, which has rapidly affected the world, has had a devastating effect in the financial field as well as in many other aspects. Countries have announced financial support programs at different scales in order to keep their national economies alive and to protect their citizens in this process. These support programs, designed in parallel with the national economies, were used to reduce the burden, financial threat and economic hardship on individuals and institutions.

The primary aim of this study is to analyze the perceived financial threat and economic difficulty before and after the pandemic. For this purpose, it was decided to make a comparison between Germany and Turkey, taking into account economies of different sizes, governmental supports and policies during the pandemic process. Research findings reveal that there are many differences between the two countries.

**Keywords:** COVID-19, Financial Threat, Economic Difficulties, Attitude

### **GİRİŞ**

COVID- 19'u tarihte görülen diğer salgınlardan farklı bir noktaya taşıyan en önemli sebeplerden biri az gelişmiş ve gelişmiş ülkelerin beklenmeyen şekilde büyük bir benzerlikle etkilenmiş olmasıdır. Salgın süresince küresel ekonomiye yön veren ülkeler de çok daha küçük ekonomilere sahip ülkeler de ağır darbeler almışlardır. Salgının bu yıkıcı etkisi küresel ekonomide endişe verici bir belirsizlik yaratmıştır. Devlet temsilcileri başta olmak üzere ekonomi alanının tüm oyuncularını makroekonomik kararlar ve düzenlemeler geliştirmek üzere faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu çalışma, belirtilen yaygın olumsuz etki ve bu etkinin bireylerin finansal durumlarına ilişkin değerlendirmelerine yansımalarını incelemek üzere yürütülmüştür. Bu noktada devletlerin salgın süresince vatandaşlarına verdikleri desteğin hissedilen tehdit ve zorluk üzerinde bir etkisinin olup olmadığının araştırılması için çalışma Almanya ve Türkiye'de yaşayan bireylerden oluşturulan bir örneklem ile gerçekleştirilmiştir.

Finansal tehdit hissi, ekonomik zorluk hissi ve finansal durumu değiştirme istekliliği argümanlarının birlikte ele alındığı çalışmada kullanılan bu ölçekler, literatürde önemli ölçüde yer edinmiş olsa da COVID-19 pandemisi açısından ele alınıyor olmaları, çalışmanın özgünlüğüne katkıda bulunmaktadır.

### **COVID-19 Pandemisi ve Küresel Etkileri**

İnsanı enfekte eden COVID-19, 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkmıştır. Virüs, yüksek bulaşıcılığı sebebiyle kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına almış ve 2020 tarihinde WHO (World Health Organization) tarafından "pandemi" olarak tanımlanmıştır. İçinde bulunduğumuz 2021 yılına kadar COVID-19 ile mücadele küresel düzeyde yürütülen çalışmalarla sürdürülmüş, 2020 yılında bu virüse karşı farklı teknolojiler ile geliştirilen aşilar uygulamaya konmuş fakat salgın henüz hala kontrol altına alınamamıştır.

Küresel düzeyde etkili olan bu salgın neticesinde dünya çapında uzun süreli tam kapanma süreçleri yaşanmıştır. Her ne kadar 2021 itibari ile aşı uygulamaları sayesinde bu tür uygulamalar dünya çapında azalmış olsa da sıkı salgın tedbirleri ve belli kısıtlamalar hala etkisini sürdürmektedir. Ekonomik açıdan yaşanan bu süreç dünya çapında yıkıcı sonuçlar doğurmuştur (Gupta vd., 2020). Hızla değişen ve mevcut duruma adapte edilen ofis dışı çalışma koşulları (Bick vd., 2020) kurumlar kadar çalışanları da yeni standartlara uyum sağlamaya zorlamıştır. Yürütülen kısıtlama ve kapanma politikaları toplumu ve oluşturan öğeleri önemli ölçüde psikolojik, sosyal ve ekonomik zorluklar ile karşı karşıya bırakmıştır (Atalan, 2020). Bireylerin harcamalarını yeniden değerlendirdikleri ve büyük ölçüde sınırlandıkları (Anisa ve Riyanto, 2020), satın alma kararlarını ve alışveriş ortamlarını değiştirdikleri (Scacchi vd., 2021), yatırım kararlarında önemli revizyonlar yaptıkları (Falato vd., 2021) bu dönem oldukça köklü değişikliklere sebep olmuştur. Zira yürütülen araştırmalar virüsün geçirmekte olduğu mutasyonlar sebebiyle salgının kısa bir süre içinde sona ermesinin oldukça düşük bir ihtimal olduğunu ortaya koymaktadır (Rawson vd., 2020; Microbe, 2021). Dolayısıyla bireyler yaşamlarını ve bu çalışma özelinde ekonomik kararlarını kalıcı ve sürdürülebilir hale getirme eğilimindedirler. Bu da yeni iş arayışlarından (Perelman, 2020), daha yüksek tasarruf davranışına (Janssens vd., 2021), yenilenmiş tüketim davranışlarından (Sheth, 2020) finansal gelecek öngörülerine (Goodell, 2020) kadar geniş bir yelpazede etkili olmuştur.

### **Finansal Tehdit Algısı**

Kişinin mali durumunun istikrarı ve güvenliği hakkında genel bir korku, belirsizlik ve meşguliyet olarak tanımlanan kişisel mali durumlar kötüleşmesiyle, bireylerin mali kaynaklarının istikrarı ve güvenliği hakkındaki algılarının da bozulduğu düşünülmektedir. İnsanların kendilerinin ve sevdiklerinin geçimini sağlama yeteneğinin, gelir ve giderler arasındaki pozitif dengeyi korumaya çok bağlı olduğu düşünüldüğünde, bu dengeyi bozan herhangi bir potansiyel ciddi bir tehdit olarak değerlendirilebilir.

Ekonomik gerilemeye verilen psikolojik tepkiler hakkında daha geniş bir araştırmanın parçası olarak (bkz. Greenglass ve diğerleri, 2013), Marjanovic ve diğerleri (2013, 2015) tarafından, algılanan finansal tehdidi ölçmek için kısa bir ölçek geliştirdi. Finansal Tehdit Ölçeği (FTS), kişinin mali durumunun istikrarı ve güvenliğiyle ilgili korku, belirsizlik ve meşguliyet düzeylerini değerlendirmek için tasarlanmıştır. FTS, yanıt verenlerin mevcut finansal durumlarının emniyeti ve güvenliği konusunda ne kadar korkulu, belirsiz ve meşgul olduklarını ölçen 5 maddeden oluşur. Maddeler tehdit, endişe ve kişinin mevcut kişisel mali durumuyla ilgili bilişsel meşguliyet alanlarını kapsar.

Marjanović vd. (2013) insanların ekonomik durgunluk nedeniyle kişisel finansal durumları ve gelecekleri konusunda tehdit ve belirsizlik içinde olduğunu göstermiştir. Finansal tehdit, finansal durum faktörleri, psikolojik sağlık ve bireysel farklılıklar ile ilişkilidir. Finansal tehdit puanı arttıkça ekonomik zorluk, endişeler, belirsizlik ve psikolojik sıkıntı da artarken finansal tehditteki artışla birlikte öz yeterlilik ve finansal refah azalmaktadır.

Moore ve diğerleri, (2012) ekonomik sıkıntı ve finansal tehditlerin finansal gerileme ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu keşfetmiştir. Ayrıca öz yeterliliğin, bireyin finansal tehditlerden kaynaklanan sorunlarıyla yüzleşmesi için bir teknik olabileceğini açıklarlar.

Genellikle finansal krizlerin insan üzerindeki psikolojik, fizyolojik ve toplumsal olarak sosyolojik etkilerinin incelendiği çalışmalarda kullanılmakla birlikte, dünyanın içinde bulunduğu Covid19 pandemisinin ekonomik etkilerinin ortada olduğu düşünüldüğünde, pandemi güdümlü bir ekonomik krizin bireyler üzerindeki etkileri de FTS ile ölçülebilir.

### **Ekonomik Zorluk Hissi**

Conger vd. (1994), ekonomik zorluk hissini, bir ailenin veya bireyin, ihtiyaçlarını satın alamamak veya borçlarını ödeyememek gibi mevcut fonlarından ihtiyaçlarını karşılayamaması olarak tanımlamaktadır.

Conger ve diğerleri (1993), ebeveynin yaşamının ekonomik zorluklardan dolayı sıkıntılı olduğunu açıklamıştır. Bu tür ekonomik baskılar, ebeveynlerin psikosomatik acılarını doğrudan etkiler. Buna ek olarak, babanın ruh hali, maddi sıkıntılar ve evlilik hayatındaki çatışmalar arasında önemli bir bağlantı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bununla birlikte yazarlara göre, ergen ebeveyni olmak ve maddi baskı, ebeveynlerin davranışları ve duygudurum bozuklukları ile birbirleriyle olumsuz bağlantılıdır.

Barrera vd. (2001) yaptıkları çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki etnik ailelerin, stres yükü olarak ekonomik zorlukların yaygınlığı ile karşı karşıya olduğunu ortaya koymuştur. Algılanan ekonomik zorluğun şu içeriklere dayandığını açıklarlar: son ihtiyaçları karşılayamama, ihtiyaçları karşılamak için yeterli kaynak bulamama, maddi sıkıntı ve harcamalarla ilgili kesintiler.

### **Finansal Durumu İyileştirme Düşüncesi**

Finansal krizlerin ülkeler bazındaki etkilerinden ziyade bireyleri bazındaki etkilerinin incelendiği bu çalışmada finansal durumu iyileştirme düşüncesini şöyle tanımlamak mümkün olacaktır: "Bireyin kişisel mali durumunda bir iyileştirme yapmak istemesi ve bu amaçla gelir harcama ve borçlanma yönüyle kendi finansal yönetimini ele alması".

Metselaar (1997), finansal durumu iyileştirme istekliliğini tanımlayan iki faktör olduğunu açıklamıştır: kendini kontrol yordayıcıları ve dışsal yordayıcıdır. Bu iki faktör bireye, belirli eylemleri gerçekleştirme yetkisi verir.

Archuleta ve diğerleri, (2013) bir grup öğrenci ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Finansal kaygının borçlardan, maddi kaygılardan, finansal durum memnuniyetinden ve öğrenciler arasındaki cinsiyet farklılığından kaynaklanabileceği sonucuna varmıştır. Yazarlara göre, finansal kaygı ve finansal tatmin arasında pozitif bir bağlantı vardır.

Fiksenbaum, Marjanovic ve Greenglass (2017), kaygı ve ekonomik zorluğun doğrudan finansal tehditle bağlantılı olduğunu, finansal tehdidin ise finansal davranışı değiştirme isteği ile doğrudan ilişkili olduğunu açıklamışlardır. Ayrıca finansal tehdidin finansal durumu değiştirme konusunda harekete geçme niyetleri ve ekonomik durum tahminleri arasında aracılık rolü oynadığını da ortaya koymuşlardır.

Lemoine vd. (2016), 2008 finansal krizinin yarattığı çeşitli finansal problemleri ele almışlardır. Bu finansal sorunlar sonucunda insanların finansal olarak daha fazla tehdit altında hissettiklerini ortaya koymuşlardır. Ayrıca insanların bu sorunlarla başa çıkma stratejilerine daha fazla dahil oldukları ve bu finansal tehditlerin üstesinden gelmek için istekli davrandıklarını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada finansal durumu değiştirme istekliliği, pandemi öncesi ve sonrasında ayrı ayrı ele alınmaktadır. Ayrıca araştırma modelindeki yerine bakıldığında, pandemi sonrasında hissedilen finansal tehdit hissini sonucu olarak ve demografik özelliklerden etkilenen bağımlı değişken olarak analizlere dahil edilmiştir.

## Metodoloji

Çalışmada Covid19 pandemisinin ekonomik etkileri bireysel düzeyde ölçülmektedir. Bu amaçla kullanılan ölçekler, orijinal hallerinin yanı sıra pandemi öncesi ve pandemi sonrası şeklinde düzenlenmiştir. Örneklem Türkiye’de yaşayan Türkler ve Almanya’da yaşayan Türkler seçilmiş, bu sayede iki farklı ülkede aynı pandemiyi yaşayan aynı milletin, ekonomik olarak yaşadıkları zorlukların karşılaştırması yapılabilmektedir. Örneklem bu şekilde hazırlanmasındaki diğer bir sebep ise, iki ülkenin pandemi sürecinde yerleşiklerine verdikleri ekonomik desteklerin bireyler tarafından algılanma düzeyinin belirlenmesidir.

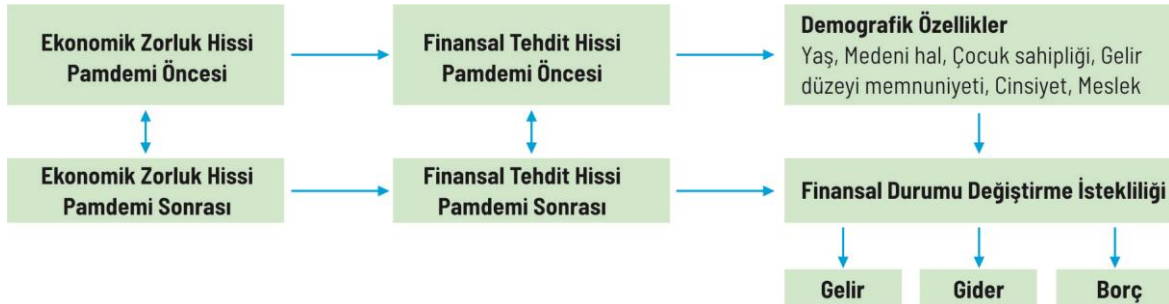
Çalışmada Finansal Tehdit Ölçeği (FTÖ), pandemi öncesi ve sonrası durumun tespitine yönelik kullanılmıştır. Bu ölçekte pandemi sonrası için katılımcılara 5 adet soru sorulmuştur ve her bir soruda finansal durumlarını düşünerek cevap vermeleri istenmiştir. Ayrıca aynı sorular pandemi öncesi için tekrarlanmıştır. Bu sayede soru sayısı 10 olarak ortaya çıkmıştır. Ölçek 5’li Likert tipinde hazırlanmıştır.

Ayrıca Ekonomik Zorluk Hisse Ölçeği (EZHÖ) kullanılmıştır. Bu ölçekte toplam 12 soru bulunmaktadır ve yine pandemi öncesi ve sonrasında kıyaslanabilmesi için 24 soru hazırlanmıştır. Son olarak bireylerin ekonomik durumlarını değiştirme istekliliğini tespit edebilmek amacıyla Finansal Durumu Değiştirme İstekliliği Ölçeği (FDDİÖ) kullanılmıştır. Bu ölçekte toplam 15 soru bulunmakla birlikte her 5 soru sırasıyla gelir, gider ve borç durumlarında değişim isteğini yansıtabilecek şekilde sorulmuştur. Bu ölçekte sorular pandemi öncesi ve sonrası için ayrı ayrı hazırlanmamış, sadece pandemi sonrası yansıtan mevcut ekonomik durumun iyileştirme istekliliği ölçülmüştür.

Tüm bu ölçeklerle oluşturulan anket formunda son olarak demografik özellikler yer almaktadır. Yaş, cinsiyet, medeni hal, meslek ve çocuk sahipliği durumunun yanı sıra “Ailenizin toplam aylık gelirini göz önüne aldığınızda aşağıdakilerden hangisi sizi tanımlar?” şeklinde bir soru hazırlanmıştır. Bu sorunun amacı katılımcıların farklı ülkelerde yaşıyor olmaları nedeniyle ülkeler arasındaki kur ve enflasyon oranı farklılıklarından etkilenmeden mevcut koşullarda gelirlerinden ne düzeyde memnun olduklarının araştırılmasıdır. Sorunun cevap seçenekleri ise

- Sadece zorunlu ihtiyaçlarımızı karşılayabiliyoruz
- Zorunlu ihtiyaçlarımızın yanı sıra sosyal aktiviteler ve hobilerimiz için harcama yapabiliyoruz
- Zorunlu ihtiyaçlarımıza, sosyal aktivitelerimize ve hobilerimize rahatça harcama yapabiliyoruz ve az da olsa tasarruf edebiliyoruz
- Tüm ihtiyaçlarımızı karşıladıktan sonra büyük miktarda tasarruf yapabiliyoruz şeklindedir.

Metodolojisi böylece tasarlanan çalışmanın araştırma modeli ve hipotezleri ise aşağıdaki gibidir:



- H1= Pandemi öncesinde yaşanan ekonomik zorluk hissi ile pandemi öncesinde yaşanan finansal tehdit hissi arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- H2= Pandemi sonrasında yaşanan ekonomik zorluk hissi ile pandemi sonrasında yaşanan finansal tehdit hissi arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- H3= Ekonomik zorluk hissi pandemi sonrasında, öncesine göre değişim göstermiştir.
- H4= Finansal tehdit hissi pandemi sonrasında, öncesine göre değişim göstermiştir.
- H5= Pandemi sonrasındaki finansal tehdit hissi ile finansal durumu değiştirme istekliliği arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.
- H6= Demografik özelliklere göre finansal durumu değiştirme istekliliği değişiklik göstermektedir.

### Katılımcılar

Çalışmaya 18-65 yaş arasında (ortalama 35,30, std spm. 12,48) Türkiye'den 240, Almanya'dan 108 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların demografik özelliklerine ait özet bilgiler şöyledir:

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik analizi

Hangi Ülkede Yaşıyorsunuz?		Türkiye	Almanya	Toplam
Cinsiyetiniz	Erkek	45	63	108
	Kadın	63	177	240
Medeni Durumunuz	Evli	54	108	162
	Bekar	54	132	186
Çocuğunuz Var mı?	Evet, Çocuğum var	60	90	150
	Hayır, Çocuğum yok	48	150	198
Aşağıdakilerden hangisi çalışma hayatınızı tanımlar	Kamu kurumunda çalışıyorum	6	75	81
	Özel bir şirkette çalışıyorum	51	30	81
	Kendi işime sahibim/Esnafım	33	12	45
	Diğer	18	123	141
Ailenizin toplam aylık gelirini göz önüne aldığınızda aşağıdakilerden hangisi sizi tanımlar?	Tüm ihtiyaçlarımızı karşıladıktan sonra büyük miktarda tasarruf yapabiliyoruz	18	3	21
	Zorunlu ihtiyaçlarımıza, sosyal aktivitelerimize ve hobilerimize harcama yapabiliyoruz ve az tasarruf edebiliyoruz	57	51	108
	Zorunlu ihtiyaçlarımızın yanı sıra sosyal aktiviteler ve hobilerimiz için harcama yapabiliyoruz	18	81	99
	Sadece zorunlu ihtiyaçlarımızı karşılayabiliyoruz	15	105	120
<b>Toplam</b>		<b>108</b>	<b>240</b>	<b>348</b>

Sonuçlara göre katılımcıların çoğunluğunun cinsiyet açısından kadın, medeni durum açısından bekar, çocuk sahipliği açısından ise çocuğu olmayan kişiler olduğu görülmektedir. Aile gelirini göstermesi açısından hazırlanan soruda ise Türkiye'de yaşayanların çoğunlukla sadece zorunlu ihtiyaçlarını karşılayacak kadar geliri olduğu, Almanya'da yaşayanların ise az miktarda da olsa tasarruf edecek ölçüde gelire sahip oldukları görülmüştür. Çalışmanın temel hedeflerinden biri olan bu soruda, diğer demografik özelliklerin ve yaşanan ülkenin anlamlı farklara yol açıp açmadığı Mann Whitney U Test aracılığıyla test edilmiştir. Buna göre aile gelirini göstermesi açısından hazırlanan bu soruda Türkiye'deki katılımcıların anlamlı şekilde daha düşük bir gelir durumunda oldukları, bekar katılımcıların anlamlı şekilde daha yüksek bir gelir durumunda oldukları ve çocuk sahibi olan katılımcıların anlamlı şekilde daha düşük gelir seviyesinden oldukları tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Bazı demografik özelliklere göre gelir durumu analizi

Ailenizin toplam aylık gelirini göz önüne aldığınızda aşağıdakilerden hangisi sizi tanımlar?		N	Mean Rank	U	Z	p
Ülke	Türkiye	108	111,58	6165	-8,223	0
	Almanya	240	202,81			
Cinsiyetiniz	Erkek	108	169,17	12384	-0,697	0,486
	Kadın	240	176,9			
Medeni durumunuz	Evli	162	136,53	8914,5	-6,904	0
	Bekar	186	207,57			
Çocuğunuz var mı?	Evet, Çocuğum var	150	141,65	9922,5	-5,57	0
	Hayır, Çocuğum yok	198	199,39			



## Hipotezler ve Sonuçlar

Hipotez testlerine geçilmeden önce, çalışmada kullanılan ölçeklere ait geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 3.** Ölçeklere ait güvenilirlik analizi

	Cronbach Alpha
Ekonomik Zorluk Hissi- Pandemi Öncesi	0,816
Ekonomik Zorluk Hissi- Pandemi Sonrası	0,890
Finansal Tehdit Hissi- Pandemi Öncesi	0,764
Finansal Tehdit Hissi- Pandemi Sonrası	0,947
Finansal Durumu Değişirme İstekliliği	0,890

Çalışmada kurulan araştırma modeli çerçevesinde yapılandırılan hipotezlere ilişkin sonuçlar aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

### H1 bulgusu

Katılımcılar genelinde ve katılımcıların yerleşik oldukları ülkeler ayrımında, pandemi öncesinde yaşanan ekonomik zorluk hissi ile pandemi öncesinde yaşanan finansal tehdit hissi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Almanya'da söz konusu korelasyon 0,376 düzeyinde iken Türkiye'de 0,327 olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.** H1 hipotezi bulgusu

Spearman Korelasyon		P
Türkiye	0,376	0
Almanya	0,327	0
Toplam	0,435	0

### H2 bulgusu

Katılımcılar genelinde ve katılımcıların yerleşik oldukları ülkeler ayrımında, pandemi sonrasında yaşanan ekonomik zorluk hissi ile pandemi sonrasında yaşanan finansal tehdit hissi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Almanya'da söz konusu korelasyon 0,856 düzeyinde iken Türkiye'de 0,637 olarak bulunmuştur.

**Tablo 5.** H2 hipotezi bulgusu

Spearman Korelasyon		p
Türkiye	0,856	0
Almanya	0,637	0
Toplam	0,751	0

H1 ve H2 hipotezlerinin test edilmesinde kullanılan korelasyon analizi sonuçları birlikte ele alındığında, H2 hipotezinin korelasyon değerlerinin daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum pandemi sonrasında yaşanan ekonomik zorluk hissini finansal tehdit üzerinde pandemi öncesine nazaran daha fazla etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu yorumun doğruluğunu ispatlamak için H3 ve H4 hipotezleri kurulmuş ve test edilmiştir.

### H3 bulguları

Ekonomik zorluk hissini pandemi öncesinde ve sonrasındaki değişiminin incelendiği bu hipotezde Wilcoxon testi uygulanmıştır.

**Tablo 6.** H3 hipotezi bulgusu

Ülke		N	%	Z	p	Mean Rank	
Toplam							
		Negatif Değişim	81	23%		94	
		Pozitif Değişim	225	65%	-10,28	.000	174,92
		Değişim yok	42	12%			
	Toplam	348					

Almanya	Ekonomik Zorluk Hissi Pandemi Sonrası - Ekonomik Zorluk Hissi Pandemi Öncesi	Negatif Değişim	51	21%			68,18
		Pozitif Değişim	174	73%	-9,476	.000	126,14
		Değişim yok	15	6%			
		Toplam	240				
Türkiye	Ekonomik Zorluk Hissi Pandemi Sonrası - Ekonomik Zorluk Hissi Pandemi Öncesi	Negatif Değişim	30	28%			27,2
		Pozitif Değişim	51	47%	-4,019	.000	49,12
		Değişim yok	27	25%			
		Toplam	108				

Bulgulara göre katılımcıların 81'inin, pandemiden önce duydukları ekonomik zorluk hissi pandemiden sonra düşmüştür. Buna karşın 225 katılımcıda tersi bir durum gözlenmiş, duyulan ekonomik zorluk hissi pandemiden sonra artmıştır. Bu sonuç pandeminin bireyler üzerindeki en temel ekonomik etkilerinden birini gözler önüne sermektedir. Türkiye'de bu durum benzer şekilde kendini göstermektedir. %73'lük bir katılımcı grubu, pandemi sonrasında daha yüksek bir ekonomik zorluk hissi yaşadığını belirtmiştir. Almanya'da ise bu oran %47 düzeyindedir. Bu sonuç, Türkiye'deki katılımcıların pandemi sonrasında yaşadıkları ekonomik zorluk hissini Almanya'daki katılımcılara göre daha yüksek olduğu da önemli bir diğer sonuçtur.

#### H4 bulguları

Finansal tehdit hissini pandemi öncesi ve sonrasındaki farklılaşmasının anlamlı olup olmadığını araştırma üzere oluşturulan bu hipotez de Wilcoxon testi ile incelenmiştir.

**Tablo 7.** H4 hipotezi bulgusu

Ülke		N	%	Z	p	Mean Rank	
Toplam	Finansal Tehdit Hissi Pandemi Sonrası - Finansal Tehdit Hissi Pandemi Öncesi	Negatif Değişim	54	16%			74,5
		Pozitif Değişim	180	52%	-9,41	.000	130
		Değişim yok	114	33%			
		Toplam	348				
Almanya	Finansal Tehdit Hissi Pandemi Sonrası - Finansal Tehdit Hissi Pandemi Öncesi	Negatif Değişim	33	14%			49,9
		Pozitif Değişim	135	56%			93
		Değişim yok	72	30%	-8,66	.000	
		Toplam	240				
Türkiye	Finansal Tehdit Hissi Pandemi Sonrası - Finansal Tehdit Hissi Pandemi Öncesi	Negatif Değişim	21	19%			24,3
		Pozitif Değişim	45	42%			37,8
		Değişim yok	42	39%	-3,85	.000	
		Toplam	108				

Sonuçlara göre finansal tehdit hissi açısından pandeminin etkisi görülmektedir. Katılımcılar genelinde 180 kişinin pandemi sonrasında, öncesine göre, kendisini finansal açıdan daha çok tehdit altında hissettiği görülürken, 54 kişinin bu tehdidi daha az hissettiği ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de katılımcıların %56'lık bir oranı pandemi sonrasında finansal tehdit hissini daha fazla yaşadığı belirtirken, Almanya'da ise bu oran %42 düzeyinde tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, Türkiye'deki katılımcıların finansal tehdit hissi, pandemi sonrasında Almanya'daki katılımcılara göre daha fazla artmıştır.

#### H5 bulguları

Pandemi sonrasındaki finansal tehdit hissi ile finansal durumu değiştirme istekliliği arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

**Tablo 8.** H5 hipotezi bulgusu

Hangi ülkede yaşıyorsunuz?	Borç		Harcama		Gelir	
	Spearman Korelasyon	p	Spearman Korelasyon	P	Spearman Korelasyon	p
Almanya	0,156	.108	0,803	.000	0,806	.000
Türkiye	0,331	.000	0,604	.000	0,765	.000
Toplam	0,203	.000	0,707	.000	0,747	.000

İnsanların pandemi sonrasında yaşadıkları finansal tehdit hissi ile finansal durumu değiştirme isteklilikleri arasında anlamlı ilişkiler söz konusudur. Pandemi sonrasında yaşanan finansal tehdit hissi ile gelir arttırıcı tedbirler almayı gerektiren "Gelir" durumu arasında her iki ülkede ve aynı zamanda toplam katılımcı düzeyinde %75 - %80 düzeyinde ilişki bulunmuşken, harcama kalemlerini azaltıcı tedbirler almayı gerektiren "Harcama" durumu arasında bu ilişki %60 - %80 düzeyi arasında kalmıştır. Borç yapılandırması veya borç alma durumlarını gözden geçirme gibi tedbirleri çağrıştıran "Borç" durumu ile pandemi sonrası finansal tehdit hissi arasında ise Almanya grubunda anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Türkiye'de ise %33 düzeyinde bir ilişki göze çarpmaktadır.

### H6 Bulgusu

Katılımcıların finansal durumu iyileştirme düşüncesi açısından demografik olarak ta analiz edilmesi gerekmektedir. Böylelikle gerek yaşanan ülke gerekse de diğer demografik özellikler bakımından hangi grupların daha fazla gelir arttırıcı, harcama azaltıcı veya borçlanma düşüncesinde oldukları kolaylıkla görülebilecektir. Bu amaçla demografik özelliklerin kategori durumlarına göre Mann Whitney U test ve Kruskal Wallis testleri uygulanmış, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

**Tablo 9.** H6 hipotezi bulgusu-1

		N	Mean Rank	U	Z	P
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Erkek	108	164,75	11907	-1,215	0,224
	Kadın	240	178,89			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Harcama	Erkek	108	165,08	11943	-1,175	0,224
	Kadın	240	178,74			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Borç	Erkek	108	198,25	10395	-2,965	<b>0,003</b>
	Kadın	240	163,81			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Türkiye	108	148,92	10197	-3,189	<b>0,001</b>
	Almanya	240	186,01			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Harcama	Türkiye	108	13,002	8370	-5,302	<b>0</b>
	Almanya	240	193,63			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Borç	Türkiye	108	202,75	9909	-3,527	<b>0</b>
	Almanya	240	161,79			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Evli	162	146,64	10552,5	-4,832	<b>0</b>
	Bekar	186	198,77			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Harcama	Evli	162	136,92	8977,5	-6,523	<b>0</b>
	Bekar	186	207,23			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Borç	Evli	162	159,42	12622,5	-2,62	<b>0,009</b>
	Bekar	186	187,64			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Evet, Çocuğum var	150	139,01	9526,5	-5,74	<b>0</b>
	Hayır, Çocuğum yok	198	201,39			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Harcama	Evet, Çocuğum var	150	134,3	8820	-6,507	<b>0</b>
	Hayır, Çocuğum yok	198	204,95			
Finansal Durumu Değişirme İsteği Borç	Evet, Çocuğum var	150	154,85	11902,5	-3,183	<b>0,001</b>
	Hayır, Çocuğum yok	198	189,39			

**Tablo 10.** H6 hipotezi bulgusu-2

		N	Mean Rank	Chi-Square	p
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Kamu kurumunda çalışıyorum	81	124,17	44,599	<b>.000</b>
	Özel bir şirkette çalışıyorum	81	152,39		
Finansal Durumu Değişirme İsteği Harcama	Kendi işime sahibim/Esnafım	45	187,9	49,849	<b>.000</b>
	Diğer	141	211,84		
Finansal Durumu Değişirme İsteği Borç	Kamu kurumunda çalışıyorum	81	137,33	49,849	<b>.000</b>
	Özel bir şirkette çalışıyorum	81	143,06		
Finansal Durumu Değişirme İsteği Gelir	Kendi işime sahibim/Esnafım	45	155,2	220,07	
	Diğer	141	220,07		

Finansal Durumu Değiştirme İsteği Harcama	Kamu kurumunda çalışıyorum	81	140,17	23,436	<b>.000</b>
	Özel bir şirkette çalışıyorum	81	199,06		
	Kendi işime sahibim/Esnafım	45	217,2		
	Diğer	141	166,49		

Cinsiyet açısından ele alındığında finansal durumu iyileştirme ihtiyacında gelir arttırıcı tedbirler ile harcama azaltıcı tedbirlerin erkek ve kadın katılımcılar arasında farklılaşmadığı ortaya konarken borçlanma yoluna gitmek veya mevcut borçların yapılandırılmasına yönelik tedbirler almak konusunda erkeklerin kadınlara nazaran daha yüksek puan aldıkları gözlenmektedir. Ülkeler ayrımında ise Türkiye'deki katılımcıların gelir arttırıcı ve harcama azaltıcı tedbirlere daha fazla yönedikleri, Almanya'daki katılımcıların ise borç yapılandırma ve borçlanma seçeneklerine yönedikleri gözlenmiştir.

Medeni durum, bireysel kazancın ailedeki kişi sayısı ile orantılı şekilde bölüşülmesi olarak düşünüldüğünde, bireylerin finansal durumları ile yakından ilgilidir. Bu anlamda beklenen sonuç evli kişilerin finansal durumu değiştirme istekliliği konusunda daha istekli olmaları yönündedir. Ancak bu araştırma göstermiştir ki Covid 19 pandemisi sonrasında yaşanan finansal tehdit hissi nedeniyle ortaya çıkan finansal durumu iyileştirme istekliliği, bekar katılımcılarda daha yoğun hissedilmektedir. Üstelik bu yoğunluk gelir, harcama ve borç al başlıklarının hepsinde geçerli olmuştur. Aynı şekilde çocuk sahibi olma durumunda da benzer bir beklenmeyen sonuç ortaya çıkmıştır. Çocuk sahibi olmadığını beyan eden kişiler, pandemi sonrasında finansal durumlarını değiştirme istekliliği konusunda daha emin görünmektedir.

Katılımcıların meslekleri ile finansal durumu iyileştirme isteklilikleri arasında da anlamlı farklar ortaya konmuştur. Buradaki en göze çarpan sonuç kamu kurumlarında çalışan kişilerin finansal durumu değiştirme istekliliklerinin diğer meslek gruplarına göre en düşük seviyede oluşudur.

## SONUÇ

Çalışmada aileye ait gelir durumunun tespitine yönelik hazırlanan soruda Türkiye'de daha düşük bir gelir düzeyi olduğu görülmektedir. Ayrıca medeni durum ve çocuk sahibi olma durumu ile ilgili de istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak bu soruda net bir gelir düzeyinin sorulmamış olduğu unutulmamalıdır. Soru elde edilen gelirin ihtiyaçları karşılamaşının yanında tasarruf edebiliyor olma düzeyi ile ilgilidir. Dolayısıyla verilen cevapların yorumunda elde edilen gelirle harcamalar ve tasarruflar birlikte ele alınmalıdır. Sonuçlara göre Almanya'daki katılımcıların, bekar katılımcıların ve çocuk sahibi olmayan katılımcıların, gelir durumu, harcama ve tasarruf edebilme düzeyi açısından görece üstünlüğünde söz edilebilir.

Ekonomik zorluk hissi ile finansal tehdit algısı arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik olarak kurulan hipotezlerin test edilmesi sonucunda bu iki değişken arasında hem pandemi öncesinde hem de pandemi sonrasında anlamlı pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Ishtiaq vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada negatif bir ilişki içinde olduğu tespit edilse de, diğer araştırmacıların bulguları, ekonomik sıkıntı ve finansal tehdit arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Ficksenbaum vd.,2017: Moore vd., 2012: Drentea ve Reynolds, 2012).

Ekonomik zorluktan finansal davranışı değiştirme isteğine yol katsayısı 0.235, t istatistik 4.577 ve  $p > 0.001$ 'dir, bu nedenle ekonomik zorluk ve finansal davranışı değiştirme isteği, finansal tehdit yoluyla birbirleriyle önemli ölçüde bağlantılıdır. Ficksenbaum ve diğerleri, (2017) ve Lemoine ve diğerleri, (2016) ayrıca finansal tehdidin ekonomik zorluklar ile finansal davranışı değiştirme isteği arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini savundu. Bununla birlikte, ekonomik zorlukların artmasıyla birlikte, kişinin finansal davranışını değiştirme konusundaki bireysel motivasyonu da artmaktadır.

Finansal tehdit ile finansal davranışı değiştirme isteği arasında pozitif bir ilişki vardır. Mevcut literatür de ilişki göstermiştir; (Ficksenbaum ve diğerleri, 2017: Lemoine ve diğerleri, 2016). Ajzen'in planlı davranış teorisi sonuçları destekler. Finansal tehditleri tanımlayan davranışlara yönelik niyetler uygulanarak azaltılabilir. Bu nedenle, genel sonuçlar, finansal tehditler ne kadar yüksekse, finansal davranışı değiştirme niyetlerinin de o kadar yüksek olduğunu göstermektedir.

## KAYNAKLAR

- Anisa, N., & Riyanto, S. (2020). Effect of Business Performance and Working Culture on Consumer Buying Decisions During Pandemic Covid-19. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(6), 620-624.
- Archuleta, K. L., Dale, A., & Spann, S. M. (2013). College students and financial distress: Exploring debt, financial satisfaction, and financial anxiety. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 24(2), 50.
- Atalan, A. (2020). Is the lockdown important to prevent the COVID-19 pandemic? Effects on psychology, environment and economy-perspective. *Annals of medicine and surgery*, 56, 38-42.

- Barrera, M., Caples, H., & Tein, J. Y. (2001). The psychological sense of economic hardship: Measurement models, validity, and cross-ethnic equivalence for urban families. *American Journal of Community Psychology*, 29(3), 493-517.
- Bick, A., Blandin, A., & Mertens, K. (2020). Work from home after the COVID-19 Outbreak.
- Conger, R. D., Conger, K. J., Elder, G. H., Lorenz, F. O., Simons, R. L., & Whitbeck, L. B. (1993). Family economic stress and adjustment of early adolescent girls. *Developmental Psychology*, 29(2), 206.
- Conger, R. D., Ge, X., Elder, G. H., Lorenz, F. O., & Simons, R. L. (1994). Economic stress, coercive family process, and developmental problems of adolescents. *Child development*, 65(2), 541-561.
- Dretea, P., & Reynolds, J. R. (2012). Neither a borrower nor a lender be: The relative importance of debt and SES for mental health among older adults. *Journal of aging and health*, 24(4), 673-695.
- Falato, A., Goldstein, I., & Hortaçsu, A. (2021). Financial fragility in the COVID-19 crisis: The case of investment funds in corporate bond markets. *Journal of Monetary Economics*.
- Fiksenbaum, L., Marjanovic, Z., & Greenglass, E. (2017). Financial threat and individuals' willingness to change financial behavior. *Review of Behavioral Finance*, 9(2), 128-147.
- Goodell, J. W. (2020). COVID-19 and finance: Agendas for future research. *Finance Research Letters*, 35, 101512.
- Greenglass, Esther, Zdravko Marjanovic and Lisa Fiksenbaum, 2013. "Impact of the recession and its aftermath on individual health and well-being." In Clary L. Cooper and Alexander S. G. Antoniou (Eds.), *The Psychology of the Recession in the Workplace*, 42-58. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Gupta, M., Abdelmaksoud, A., Jafferany, M., Lotti, T., Sadoughifar, R., & Goldust, M. (2020). COVID-19 and economy. *Dermatologic therapy*.
- Ishtiaq, M., Tufail, M. S., Shahzad, K., & Naseer, M. A. (2019). Impact of Financial Threat on Individual's Willingness to Change Financial Behavior. *Dialogue*, 6462(14), 2.
- Janssens, W., Pradhan, M., de Groot, R., Sidze, E., Donfouet, H. P. P., & Abajobir, A. (2021). The short-term economic effects of COVID-19 on low-income households in rural Kenya: An analysis using weekly financial household data. *World Development*, 138, 105280.
- Lemoine, J., Darriet, E., Kmiec, R. and Roland-Lévy, C. (2017). Financial threat during the economic crisis: Its influence on the social representation and the willingness to act. *International Review of Social Psychology* 29(1): 113-126.
- Marjanovic vd.. (2015). Evaluation of the Financial Threat Scale (FTS) in four European, nonstudent samples. *Journal of Behavioral and Experimental*, 72-80.
- Marjanovic, Zdravko, Esther R. Greenglass, Lisa Fiksenbaum and Chris M. Bell, 2013. "Psychometric evaluation of the Financial Threat Scale (FTS) in the context of the great recession." *Journal of Economic Psychology*, 36, 1-10.
- Metselaar, E. E. (1997). Assessing the willingness to change: Construction and validation of the DINAMO.
- Microbe, T. L. (2021). COVID-19 vaccines: the pandemic will not end overnight. *The Lancet. Microbe*, 2(1), e1.
- Moore, K. A. (2012). Self-Efficacy as a psychological resource in difficult economic times. In *Stress and Anxiety: Application to Economic Hardship, Occupational Demands, and Developmental Challenges* (pp. 29-37).
- Perelman, D. (2020). In the Covid-19 Economy, You Can Have a Kid or a Job. You Can't Have Both.
- Rawson, T., Brewer, T., Veltcheva, D., Huntingford, C., & Bonsall, M. B. (2020). How and when to end the COVID-19 lockdown: an optimization approach. *Frontiers in Public Health*, 8, 262.
- Scacchi, A., Catozzi, D., Boietti, E., Bert, F., & Siliquini, R. (2021). COVID-19 lockdown and self-perceived changes of food choice, waste, impulse buying and their determinants in Italy: QuarantEat, a cross-sectional study. *Foods*, 10(2), 306.
- Sheth, J. (2020). Impact of Covid-19 on consumer behavior: Will the old habits return or die?. *Journal of business research*, 117, 280-283.



# Rusya Ukrayna Çatışması Döneminde Borsa İstanbul'da Zamanla Değişen Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi: MF-DFA Yöntemi ile Genel ve Sektörel Kanıtlar

## Testing Time-Varying Market Efficiency in Borsa Istanbul During The Russia-Ukraine Conflict: General and Sectoral Evidence with MF-DFA Method

### Selim Güngör

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, e-mail: selim.gungor@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2997-1113

### Mesut Doğan

Sorumlu Yazar, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, e-mail: mesutdogan07@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6879-1361

### Muhammad Rehan

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, e-mail: muhammad.rehan8120@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5056-5307

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı Rusya Ukrayna çatışması döneminde zamanla değişen piyasa etkinliğini adaptif piyasa hipotezi çerçevesinde test etmektir. Bu doğrultuda, Borsa İstanbul ana hisse senedi endeksi ile 11 sektör endeksinin 3 Ocak 2022 ile 23 Haziran 2023 döneminin günlük verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada endekslerin çoklu fraktallığı ile uzun ve kısa dönem bağımlılığını sınamak için çoklu fraktal trendden arındırılmış dalgalanma analizi (MF-DFA) kullanılmıştır. Bulgular tüm getiri serilerinin çoklu fraktal davranış sergilediğini ve finans, gayrimenkul yatırım ve turizm sektörlerinde kalıcı davranışlar olduğunu göstermiştir. Ayrıca ilgili dönemde en etkin sektör turizm iken, etkinlik derecesi en düşük olan sektörlerin sırasıyla sınai, bilgi teknolojileri ve kimya petrol ve plastik olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, arbitraj fırsatlarının zaman içinde değiştiği adaptif piyasa hipotezinin sonuçlarını doğrulamakta ve yatırımcıların yatırım stratejilerinde ve portföy çeşitlendirmelerinde alacağı kararlara katkı sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Rusya Ukrayna Çatışması, MF-DFA, Piyasa Etkinliği, Borsa İstanbul

### ABSTRACT

This study aims to test the time-varying market efficiency during the Russia-Ukraine conflict within the framework of the adaptive market hypothesis. Accordingly, we benefit from the daily data of Borsa Istanbul's major stock index and 11 sector indices between 3 January 2022 and 23 June 2023. In this study, we apply multifractal detrended fluctuation analysis (MF-DFA) to analyze the indices' multifractality and long and short-term dependence. The findings show that all return series exhibit multifractal behaviour, and financial, real estate investment, and tourism sectors have persistence. We also identify that tourism is the most efficient sector in the relevant period; in contrast, the sectors with the lowest degree of efficiency are industrial, information technologies and chemicals, petroleum and plastics, respectively. The findings confirm the results of the adaptive market hypothesis that arbitrage opportunities change over time, and we expect them to contribute to investors' investment strategies and portfolio diversification decisions.

**Keywords:** Russia Ukraine Conflict, MF-DFA, Market Efficiency, Borsa Istanbul

### GİRİŞ

Jeopolitik risk, savaşların, terör eylemlerinin ve devletler arasındaki gerilimlerin olasılığını ölçmektedir (Caldara ve Iacoviello, 2018). Yüksek düzeydeki jeopolitik riskin ekonomik faaliyetlerde azalmaya, hisse senedi getirilerinde düşüşe ve gelişmekte olan ülkelerden sermaye çıkışlarının daha gelişmiş ülkelere doğru yönlendirilmesine neden olduğuna inanılmaktadır (Das, Kanadhasan ve Bhattacharyya, 2019; Lee ve Lee, 2020). Yapılan araştırmalar jeopolitik risklerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde ekonomik ve finansal etkileşimleri giderek daha fazla şekillendirdiğini göstermektedir (Pastor ve Veronesi, 2013; Huang vd., 2015; Qin vd., 2020; Huang vd., 2021; Doğan vd., 2021). Jeopolitik risklerin finansal piyasaları önemli ölçüde etkilemesi dolaylı olarak finansal varlıkların performansını da etkileyebilecektir (Apergis vd., 2018; Bouri vd., 2019).

Bunun yanı sıra askeri çatışmanın beklenen etkisi, geçmişteki siyasi belirsizlikler ve savaş olaylarının etkisiyle karşılaştırıldığında oldukça geniş ve derindir. Finans literatürü, borsaların terör saldırıları, savaşlar ve diğer çatışma biçimleri gibi jeopolitik türdeki haberlerin/olayların ortaya çıkışına şiddetli tepki verme eğiliminde olduğunu kanıtlamaktadır (Rigobon ve Sack, 2005). Uk-

rayna ile Rusya arasında devam eden askeri çatışmanın etkisi, Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilen jeopolitik endekste de görüldüğü gibi, Avrupa'da Rusya'nın Ukrayna'yı işgalinden sonra jeopolitik tehdidin en yüksek seviyeye ulaştığını ortaya koymaktadır (Martins vd., 2023).

İlk olarak Fama (1970) tarafından önerilen etkin piyasa hipotezi (EPH) günümüzde finansal piyasaların etkinliğini incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Etkin piyasa hipotezi finansal varlık fiyatlarının mevcut tüm bilgileri yansıttığını iddia etmektedir. Diğer bir deyişle etkin bir borsada fiyatlar, ilgili makroekonomik değişkenlerin gelecekteki gelişmeleriyle ilişkili haberler de dâhil olmak üzere piyasa katılımcılarının sahip olduğu tüm bilgilerden etkilenmektedir. Etkin bir piyasada geçerli varlık fiyatlarının mevcut bilgileri tam olarak yansıtması sebebiyle hiçbir yatırımcı anormal bir ekonomik kâr elde edememektedir. Bilgi açısından etkin bir piyasada fiyatların hafızası bulunmamaktadır. Bu nedenle yatırımcılara alınan risk seviyesinden fazla getiri elde etme fırsatı sunmamaktadır. Ayrıca etkin bir piyasada, hisse senedi getirileri ile uzun vadeli risk arasındaki korelasyonun oldukça yüksek olmasından dolayı yatırımcılar daha yüksek risk almadıkça fazla getiri elde edememektedirler (Malkiel, 2000). Bu durum piyasada finansal kaynakların, sermaye verimliliğini artıran ve ekonomik büyümeye yol açan en verimli kullanımlara daha iyi tahsis edildiği anlamına gelmektedir (Pagano, 1993).

Etkin piyasanın zayıf formda etkinlik, yarı-güçlü formda etkinlik, güçlü formda etkinlik olmak üç biçimi söz konusudur. Zayıf formda etkin piyasalarda geçmiş fiyat değişimleri ve verileri gibi bilgiler kullanılarak piyasa ortalamasının üzerinde bir kazanç elde edilememektedir. Etkin piyasa hipotezinin zayıf formunun test edilmesi genellikle iki hipotezden birinin analiz edilmesini içermektedir. Bu hipotezler rassal yürüyüş hipotezi ve martingale hipotezidir (Khuntia ve Pattanayak, 2018). Yarı güçlü formda etkin olan piyasalarda, geçmiş fiyat bilgileri ve muhasebe sistemindeki değişimler, finansal krizler, finansal tablolar gibi bilgilerin finansal varlıkların fiyatlarına yansımaktadır. Güçlü formda etkin piyasalarda menkul kıymetlere ait tüm bilgilerin fiyatlara yansımaları sebebiyle fiyat tahmininde kullanılan analiz yöntemleri, finansal varlığın fiyatını tahmin edememektedir. Ayrıca davranışsal finansla başlayarak hem takvim anormalliklerini hem de etkin piyasa hipotezini hesaba katmak için Lo (2004) adaptif piyasa hipotezini önermiştir. Evrimsel ilkeler açısından bu hipotez pazar verimliliğini davranışsal seçimlerle ilişkilendirmekte ve getiri öngörülebilirliği, krizler, çalkantılar ve balonlar gibi piyasa koşullarından dolayı zaman içinde değişebileceğini ileri sürmektedir (Erer vd., 2023). Sonuç olarak piyasa etkinliği etkin piyasa hipotezi tarafından varsayılan yüksek etkinliğe karşı bir trend izlemek yerine döngüsel olarak değişebilmektedir (Chu, Zhang ve Chan, 2019; Akbar vd., 2023).

Finansal piyasalarda piyasa etkinliğinin test edilmesi ve varlık getirilerinin öngörülebilirliği konusu finans literatüründe yoğun ilgi görmektedir (Assaf vd., 2021). Finansal piyasalardan kaynaklanan yatırımcıların irrasyonel davranışları, Fama (1970)'nin etkin piyasa hipoteziyle çeliştiğinden, birçok akademisyen COVID-19 pandemisi dönemi açısından finansal piyasaların bilgi verimliliğine ve piyasa etkinliğine ilişkin tartışmaları yeniden başlatmıştır (Frezza vd., 2021; Naeem vd., 2021; Ozkan 2021; Wang ve Wang 2021; Okorie ve Lin 2021; Bhatia 2022; Vasileiou 2022; El Montasser 2022; Ammy-Driss ve Garcin 2023). Bununla birlikte Covid 19 pandemisinin etkisinin azalmaya başlamasından sonra Rusya- Ukrayna çatışmasının ortaya çıkması özellikle gelişmekte olan piyasaların etkinliğine yönelik çalışmaların artmasına neden olmuştur (Gai vd., 2022; Kumari vd., 2023; Martins vd., 2023; Aslam vd., 2023a; Adekoya vd., 2023).

Sonuç olarak savaşların, salgınların, finansal krizlerin ve önemli diğer olayların borsa etkinliği üzerinde değişen derecelerde etkisi söz konusudur. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı Rusya-Ukrayna çatışması döneminde adaptif piyasa hipotezi çerçevesinde Borsa İstanbul (BİST)'in toplam piyasa etkinliğini nasıl etkilediğinin tespit edilmesidir. Ayrıca bu hipotez açısından Rusya-Ukrayna çatışması döneminde piyasa etkinliğinin sektörlere göre farklılaşp farklılaşmadığı ve sektörlerin etkinlik düzeylerinin karşılaştırılması çalışmanın bir diğer amacıdır. Bu çalışma yeni bir önemli olay olan Rusya- Ukrayna çatışmasının toplu ve sektörel bazda zamanla değişen piyasa etkinliğine yönelik ampirik kanıtlar sunması açısından önemlidir. Ayrıca elde edilen bu bulgular finansal yatırımcıların yatırım stratejilerinin tespit etmesi, her sektörün etkinliğini belirlemesi, portföy çeşitlendirme kararı ve riskten korunmaya yönelik yol gösterici olması açısından faydalıdır.

Bu çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Girişin ardından ikinci bölümde piyasa etkinliğine yönelik ampirik sonuçlar özetlenecektir. Üçüncü bölümde ise çalışmada kullanılan değişkenler, veri seti ve yöntem tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde ise ampirik bulgular ve son bölümde ise elde edilen bulgular ile ilgili çıkarımlar, yatırımcılar ve politika yapıcılar açısından öneriler sunulacaktır.

### **Literatür Taraması**

Fama (1970)'ya göre, bilgi açısından etkin bir piyasada fiyatların hafızasının olmaması nedeniyle fiyatlar yatırımcılara alınan risk seviyesine göre aşırı getiri elde etme fırsatı sunmamaktadır. Dolayısıyla bir seride uzun hafızanın varlığı, etkin piyasa hipotezinin temel ilkeleriyle ters düşmekte ve piyasanın etkin olmadığına işaret etmektedir. Ayrıca uzun hafıza özelliklerine sahip etkin olmayan bir piyasada, fiyatlar geçmiş değerlere bağlı olması sebebiyle getirilerin tahmin edilmesi ve aşırı getiri elde edilmesi mümkündür. Bahsedilen durum ise piyasanın zayıf forma etkin olmadığı anlamına gelmektedir. Mandelbrot vd. (1997), varlık getiri-



lerinin doğası gereği çoklu fraktal yapıda olduğunu iddia etmiş, bu durumu fraktal piyasa hipoteziyle açıklamıştır. Lo (2004) ise sunduğu adaptif piyasa hipotezinde, etkin olmayan bir piyasada, yatırım kararları, yatırımcının davranışsal yönüne bağlı olması ve zamanla değişen piyasa ortamını anlamadaki rasyonellikleri ile sınırlı olması sebebiyle yatırımcıların değişen iş ortamlarına uyum sağladığını ve yatırım kararlarını değiştirdiğini ifade etmiştir.

Öte yandan hisse senedi piyasaları, çeşitli iç ve dış faktörlere karşı duyarlı, karmaşık ve dinamik bir yapıdır. Yatırımcılar ve faaliyet gösteren kurumlar iç faktörlerin başlıca kaynaklarıdır. Ayrıca, hisse senedi piyasasını kırılğan hale getiren dış faktörler, hükümetlerin politikaları ve değişiklikleridir. Bunların dışında, bazı önemli olaylar ve gelişmeler de hisse senedi piyasalarını etkilemede büyük rol oynamaktadır. Bu nedenle, birçok araştırmacı, krizler, piyasa çöküşleri, savaşlar gibi önemli olay ve gelişmelerin hisse senedi piyasa etkinliği üzerindeki etkisini sıklıkla incelemektedir. Bu kısımda, araştırmanın amacına temelinde ilk olarak farklı örneklem dönemlerinde MF-DFA modeliyle hisse senedi piyasa etkinliğini araştıran çalışmalar özetlenmiş, devamında Rusya-Ukrayna savaşının hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini test eden çalışmalar sunulmuştur.

MF-DFA modeliyle hisse senedi piyasa etkinliğini sınanan çalışmalardan Rizvi vd. (2014), gelişmiş ve İslami piyasaların etkinliğini karşılaştırmış, bulguların, özellikle kriz dönemlerinde oldukça etkin performans izleri taşıyan İslam ülkelerindeki piyasaların daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirlemişlerdir. Alam vd. (2016), İslami ve geleneksel sektör endekslerinin etkinliğini test etmiş, kısa vadede, etkinliğin geleneksel ve İslami sektörler arasında benzer bir model izleme eğiliminde olduğunu bulmuşlardır. Arshad vd. (2016), İslam İşbirliği Teşkilatı'na üye 11 ülke piyasalarının etkinlik düzeyini incelemiş, ülkelerin örnekleme dönemi boyunca etkinlik düzeylerini artırma eğilimi gösterdiğini ve etkinlik düzeylerinin ekonomik patlama dönemlerinde çöküş dönemlerine kıyasla daha iyi olduğunu raporlamışlardır. Erdoğan (2017), BİST 100 endeksinin etkinlik düzeyini sınamıştır. BİST 100 endeksinin çoklu fraktal formasyonlar gösterdiğini ve süreç türevlerinin çoklu fraktallık derecelerinin genellikle küçük ve büyük dalgalanmalar için farklı uzun periyodik korelasyonlardan kaynaklandığı sonucuna varmıştır. Ali vd. (2018), 12 İslami ve geleneksel piyasaların karşılaştırmalı etkinliğini test etmişlerdir. Tüm örneklem sonuçları, gelişmiş piyasaların nispeten daha verimli olduğunu ve bunu BRICS hisse senedi piyasalarının izlediğini göstermiştir. Karşılaştırmalı etkinlik analizi sonuçları ise Rusya, Ürdün ve Pakistan hariç neredeyse tüm İslami piyasaların geleneksel emsallerinden daha etkin olduğunu kanıtlamıştır. Lee vd. (2018), farklı kriz dönemlerindeki piyasa etkinliğini 34 ülke üzerinde incelemiş ve asimetric piyasa etkinsizliğine dayalı ülke gruplarını sunarak etkinsizliğin kaynaklarının zaman dilimlerine göre farklı olduğunu keşfetmişlerdir. Maganini vd. (2018), Brezilya hisse senedi piyasasının etkinliğini sınamış ve Brezilya piyasasında çoklu fraktal yapının olduğu ve çoklu fraktallık derecesinin tüm varlıklar için aynı olmadığını gözlemlemişlerdir. Han vd. (2019), 2015 borsa çöküşü öncesi ve sonrası dönemde Çin hisse senedi piyasasının etkinliğini araştırmış, borsa çöküşünün Shenzhen endeksinin çoklu fraktal yapısı ve etkinsizliği üzerinde Çin borsasındaki diğer endekslere kıyasla daha büyük bir etkisinin olduğunu saptamışlardır. Arshad vd. (2020), farklı Brexit aşamalarında Londra piyasasının etkinlik düzeylerini test etmiş, piyasanın etkinlik düzeyinin, Brexit oylamasının belirsizliği sırasında büyük ölçüde kötüleştiğini keşfetmişlerdir. Miloş vd. (2020), Merkezi ve Doğu Avrupa'dan 7 hisse senedi piyasasının etkinlik düzeylerini incelemiş, endeks getirilerinin uzun dönem korelasyonlar sergilediği ve bulguların piyasaların etkin olmadığı ve piyasa gelişiminin olgun bir aşamasına ulaşmadığı fikrini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Patil ve Rastogi (2020), Hindistan piyasasının etkinlik düzeylerini araştırmış, piyasada kalıcılık seviyelerinin zamanla değiştiği ve piyasanın dalgalı bir seyir izlediğini belirlemişlerdir.

Mensi vd. (2017), küresel finansal kriz (KFK) döneminde 10 İslami sektör endeksinin etkinlik düzeyini incelemiş, endekslerde zamanla değişen etkinliğin olduğunu belirlemişlerdir. Choi (2021), COVID-19 ile KFK dönemlerinde ABD sektörlerinin etkinlik düzeylerini araştırmış, her iki kriz döneminde de, tüketici takdirine bağlı ve kamu hizmetleri sektörlerinin sırasıyla en yüksek ve en düşük etkinlik düzeylerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Balcı vd. (2022), COVID-19 döneminde BİST 100'de yer alan şirketlerin sektörel bazda etkinlik düzeylerini test etmişlerdir. Sektör bazlı analiz sonuçlarına göre, fraktal boyut değişikliklerinin fiyat tahmininde oldukça etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Mensi vd. (2022), KFK, petrol krizi ve COVID-19 dönemlerinde Ortadoğu ve Kuzey Afrika hisse senedi piyasalarının etkinlik düzeylerini araştırmışlardır. Türkiye piyasasının yükseliş ve düşüş eğilimleri sırasında en az etkin olan piyasa olduğu, piyasaların çoğunun, kriz dönemlerinde etkinlik düzeylerinin azaldığı ve Suudi Arabistan ve Katar borsalarının etkinlik düzeylerinin, petrol fiyatlarındaki düşüşlere karşı oldukça duyarlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Takaishi (2022), Japon hisse senedi piyasa etkinliğinin zaman içindeki gelişimini incelemiş, Japon piyasasının çoklu fraktallık derecesinin zamanla değişen bir yapıda gerçekleştiği ve Japon piyasasının kalıcı olarak etkin olmadığını tespit etmiştir. Ali vd. (2023), COVID-19 ve KFK dönemlerinde 13 Avrupa ülkesinin piyasa etkinliğini sınamışlardır. KFK öncesi dönemde, kısa vadede Yunanistan, uzun vadede ise Avusturya en etkin piyasalar olurken, KFK sonrası dönemde hem kısa hem uzun vadede en etkin piyasaların Hollanda ve İrlanda piyasaları olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca COVID-19 döneminde kısa vadede Finlandiya, uzun vadede ise Almanya en etkin piyasalar olurken, COVID-19'dan en fazla etkilenen piyasanın Belçika piyasası olduğunu saptamışlardır. Aslam vd. (2023b), gelişme ihtimali olan 9 hisse senedi piyasasının etkinlik düzeyini test etmiş, Sırbistan ve Romanya borsaları uzun dönem bağımlılık düzeyleri oldukça düşükken, Slovenya ve Mauritius borsalarının uzun dönem bağımlılık düzeylerinin oldukça yüksek ol-

duğunu tespit etmişlerdir. Erer vd. (2023), Türkiye'de KFK ve COVID-19 dönemlerinde toplam ve sektörel bazda zamanla değişen piyasa etkinliğini araştırmışlardır. Bulgular, tüm sektörel getirilerin COVID-19 döneminde KFK dönemine kıyasla daha fazla kalıcılığa sahip olduğunu, KFK ve COVID-19 dönemlerinde gayrimenkul ve sanayi sektörleri en güçlü kalıcılığa sahipken, hizmetler sektörü ve metal sektörleri kalıcılığın en zayıf olduğu sektörler olduğunu göstermiştir. Ayrıca bulgular, KFK ve COVID-19 salgını sırasında gayrimenkul ve bilgi teknolojisi sektörleri en düşük etkinlik düzeylerine sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Rusya-Ukrayna savaşının hisse senedi piyasalarına etkisini araştıran çalışmalardan Abbassi vd. (2022) savaşın G7 ülkelerinin önde gelen borsa endekslerini oluşturan firmalar üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemi ve yatay-kesitsel regresyon analizleriyle incelemişlerdir. Riske maruz kalma ve ticaret bağımlılığının, istila kaynaklı negatif anormal getirileri tetiklediği ve hisse senedi fiyatlarının jeopolitik risklere ve ticari bağımlılığa karşı kırılgan olduğunu saptamışlardır. Balli vd. (2022), Rusya Ukrayna savaşının seçilmiş 26 ülkenin turizm sektörlerine etkisini TVP-VAR modelleriyle test etmiş ve sektörün getirisinin, Rusya ve Ukrayna'dan gelen turizm talebinin daha yoğun olduğu ve ülkenin Rusya'ya enerji bağımlılığının daha yüksek olduğu durumlarda daha hassas bir şekilde gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada Pandey ve Kumar (2023), savaşın küresel turizm sektör hisselerine etkisini olay çalışması yöntemi ve yatay-kesitsel regresyon analiziyle sınımış ve Avrupa, Orta Doğu ve Afrika'nın yanı sıra Pasifik'teki firmaların anormal getirileri olay gününde önemli ölçüde negatifken, Amerika ve Asya'daki firmalar için anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bazı ülke ve firmalara özgü değişkenlerin kümülatif anormal getirileri önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir. Beraich vd. (2022), COVID-19 ile Rusya-Ukrayna savaşı döneminde ve öncesinde Amerika, Avrupa ve Çin hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını Diebold-Yılmaz yaklaşımıyla incelemişlerdir. Volatilité yayılım endeksinin savaş döneminde arttığı; ancak bu artışın COVID-19 krizi sırasında kaydedilene göre kayda değer olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Rusya-Ukrayna çatışması öncesinde ve sırasında Avrupa, Amerika ve Çin hisse senedi endeksleri arasında değişen düzeylerde bağımlılık ve yayılım etkilerinin olduğu sonucuna varmışlardır. Boubaker vd. (2022), Rusya-Ukrayna savaşının küresel hisse senedi piyasalarına heterojen etkilerini olay çalışması yöntemi ve yatay-kesitsel regresyon analizleriyle araştırmışlardır. GSYİH ölçekli ticaret ile ölçülen ekonomik küreselleşmenin olay günü ve olay sonrası getirilerle negatif ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada Sun ve Zhang (2022), ülke, sektör ve firma düzeyindeki faktörlerin, jeopolitik risklerin, mültecilerin ve firmaların yaptırım açıklamalarının savaşa yönelik heterojen piyasa tepkilerini şekillendirmede önemli rolünün olduğunu bulmuşlardır. Boungou ve Yatié (2022), Rusya-Ukrayna savaşının 94 hisse senedi piyasalarının getirilerine etkisini panel veri modelleriyle sınımış, savaşın etkisinin negatif olduğunu belirlemişlerdir. Gaio vd. (2022), Rusya-Ukrayna savaşının gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasa etkinliğine etkisini COVID-19 dönemiyle karşılaştırarak MF-DFA modelleriyle incelemişlerdir. Bulgular, kriz dönemlerinde endeks getirilerinde çoklu fraktal yapının varlığını kanıtlamıştır. Ayrıca bulgular, istikrarsızlık ve kriz dönemlerinde varlık fiyatlarının öngörülebilirliğini göstermiştir. Mahran (2022), Rusya-Ukrayna çatışmasının Mısır hisse senedi piyasasında yer alan sektörler arasındaki oynaklık bağlantılılığına etkisini DCC-GARCH modelleriyle araştırmıştır. Mısır sektörler arasındaki finansal bağlantılılığın zamana bağlı olarak değiştiği ve ulaştırma sektörünün Rusya-Ukrayna Savaşı sırasında diğer sektörlerdeki oynaklığın en önemli net yayıcısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Nerlinger ve Utz (2022), Rusya-Ukrayna çatışmasının enerji firmalarının hisse senedi getirilerine etkisini olay çalışması yöntemiyle test etmiş, firmaların kümülatif ortalama anormal getirilerinin pozitif olduğunu, diğer bir deyişle enerji firmalarının piyasanın genelinden daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır. Yousaf vd. (2022), G20 ile Asya, Avrupa, Kuzey Amerika, Latin Amerika, Ortadoğu ve Afrika ülkelerinden seçilmiş 26 ülkenin hisse senedi piyasalarının Rusya-Ukrayna çatışmasına tepkisini ülke ve bölgesel düzeyde olay çalışma yöntemiyle incelemişlerdir. Bölgesel temelli analizler, çatışmanın olay günü ve olay sonrası günlerde anlamlı ve negatif bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca ülke temelli analizler, Macaristan, Rusya, Polonya ve Slovakya Ukrayna'daki askeri eylemlere ilk tepki veren ve olay öncesi günlerde negatif getiri sağlayan ülkeler olurken, Avustralya, Fransa, Almanya, Hindistan, İtalya, Japonya, Romanya, Güney Afrika, İspanya ve Türkiye borsaları işgal sonrası günlerde negatif etkilendiğini kanıtlamıştır.

Babar vd. (2023), COVID-19 ve Rusya-Ukrayna savaşı dönemlerinde tarımsal emtialar ile gelişmekte olan hisse senedi piyasaları arasındaki getiri ve oynaklık yayılımını Diebold ve Yılmaz dinamik yayılım yaklaşımıyla araştırmışlardır. Getiri ve oynaklık yayılımının COVID-19 salgını ve Rusya-Ukrayna savaşı gibi çeşitli krizler sırasında arttığı, ancak yayılımlardaki en büyük artışın COVID-19 salgını sırasında olduğunu gözlemlemişlerdir. Basdekis vd. (2023), Ukrayna kuşatmasının 4 büyük hisse senedi piyasa endeksine etkisini dalgacık uyum analiziyle incelemişlerdir. Kriz döneminde, RTSI'nın hem Avrupa hem de Amerikan borsalarını önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir. Derindere Köseoğlu vd. (2023), Rusya-Ukrayna savaşının Rusya hisse senedi piyasasına etkisini fark içinde fark yaklaşımıyla test etmiş ve Rusya-Ukrayna savaşının MOEX endeksi üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu ve özellikle savaşın başlangıcında bu etkinin daha belirgin olduğunu belirlemişlerdir. Izzeldin vd. (2023), Avrupa ve küresel hisse senedi piyasalarının 2008 küresel finansal krizi, COVID-19 ve Rusya'nın Ukrayna'yı işgaline tepkisini Markov rejim değişim HAR modelleriyle araştırmışlardır. Hisse senedi piyasalarının işgale en hızlı şekilde tepki verdiği, COVID-19 ve küresel finansal krize nazaran işgal sonrası kriz yoğunluğunun daha az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kumari vd.

(2023), Avrupa Birliği hisse senedi piyasalarının Rusya-Ukrayna savaşına karşı savunmasız olup olmadığını, olay çalışması yöntemi ile yatay-kesitsel regresyon ve network analizleriyle incelemişlerdir. Gelişmiş piyasalar ve NATO lkeleri pozitif getiriler sergilerken, ekonomik yaptırımlar ve ihracatın azalacağı korkusu olay sonrası pencerelerde anormal getirileri negatif yönde etkilediğini saptamışlardır. Ayrıca daha gcl geçmiş getirilerin, olay sonrası pencerelerdeki getirileri negatif yönde etkilediği tespit etmişlerdir. Martin vd. (2023), Rusya-Ukrayna atışmasının Avrupa bankalarının hisse senedi getirilerine etkisini olay çalışması yöntemi ve yatay-kesitsel regresyon analiziyle araştırmışlardır. Bulgular, Rusya borsasında işlem gören bankalar ve Rusya'ya yüksek oranda maruz kalan yabancı bankalarda negatif bir borsa tepkisinin olduğunu göstermiştir. Wu vd. (2023), Rusya-Ukrayna atışmasının NATO'ya ye olan ve olmayan ülkelerin hisse senedi piyasa oynaklığına etkisini Diebold ve Yılmaz dinamik yayılım yaklaşımıyla test etmişlerdir. atışmanın başlangıçta hisse senedi oynaklığını azalttığını, ancak Rusya Ukrayna'yı işgal ettikten sonra artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca NATO lkelerindeki borsa katılımcılarının Rusya ve Ukrayna'nın savaşındaki değişikliklere daha duyarlıyken, NATO yesi olmayan ülkelerdeki borsa katılımcılarının Rusya-Ukrayna atışmasının potansiyel türev etkilerine karşısında endişe duydukları sonucuna ulaşmışlardır.

Ulusal literatürde Rusya-Ukrayna savaşının hisse senedi piyasalarına etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Bu alışmalardan Doğan (2022), savaşın Borsa İstanbul'da işlem gören 209 Şirketin hisse senedi getirilerine etkisini olay çalışması yöntemi ve bir örnekleme t testiyle araştırmıştır. Ortalama anormal ve kümülatif anormal getirilerin savaşın ilk gününde pozitif; ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci günlerde negatif ve anlamlı olduğunu bulmuştur. Ayrıca savaştan önceki ilk gün pozitif, ikinci, üçüncü ve dördüncü günler negatif olmak üzere ortalama anormal ve kümülatif anormal getiriler tespit etmiştir. Bir başka çalışmada, Güneysu (2022), Ukrayna kuşatmasının BİST Gıda ve İçecek sektörüne etkisini olay çalışması yöntemiyle sınamıştır. Olay ncesi ve sonrası dönemde oluşan bazı anormal getirilerin anlamlı ve pozitif veya negatif Şeklinde değişirken, olay günü belirlenen pozitif anormal getirinin anlamlı olmadığını belirlemiştir. Ayrıca belir bir dönemin etkisi dikkate alındığında, olay pencerelerinde anlamlı ve negatif kümülatif anormal getirilerin olduğunu gözlemiştir. Yrk (2022) ise savaşın BİST 100 endeksine etkisini olay çalışması yöntemi ile Z ve t testleri aracılığıyla incelemiş, olay günü negatif anormal getiriler varken, bir gün sonrasında pozitif anormal getirilerin olduğunu saptamıştır. Ayrıca olay günü sonrasındaki dönem aralıklarında yüksek düzeyde kümülatif anormal getirilerin varlığını gözlemiştir.

Literatür değerlendirildiğinde, küresel ve/veya bölgesel düzeyde yaşanan olay ve gelişmelerin piyasa etkinliği üzerine etkisini test eden çalışmaların genellikle piyasanın geneline odaklandığı, sektörel etkiyi araştıran çalışmaların (Alam vd., 2016; Mensi vd., 2017; Choi, 2021; Balcı vd., 2022; Erer vd., 2023) ise oldukça sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca KFK ve COVID-19'un piyasalara etkisinin sıklıkla işlendiği belirlenmiş ve Rusya-Ukrayna savaşının sektörel piyasa etkinliği üzerindeki etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bahsedilen hususlar, çalışmanın literatürdeki bu boşluğu dolduracağını; politika yapıcılarına, yatırımcılara ve bilim dünyasına yol gösterici olacağını kanıtlar niteliktedir.

## **Metodoloji**

### **Veri**

Çalışmada, BIST 100 (XU100) endeksinin yanı sıra BİST Basit Metaller (XMANA), BİST Kimya, Petrol ve Plastik (XKMYA), BİST Finansal (XUMAL), BİST Gıda ve İçecek (XGIDA), BİST Sınai (XUSIN), BİST Bilgi Teknolojileri (XBLSM), BİST Gayrimenkul Yatırım (XGMYO), BİST Hizmetler (XUHIZ), BİST Tekstil ve Deri (XTEKS), BİST Turizm (XTRZM) ve BİST Ulaştırma (XULAS) sektör endekslerini de içeren günlük veriler analiz edilmiştir. Hisse senedi getirisinin çoklu fraktal oluşu kavramı, genellikle piyasa etkinsizliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Cajueiro vd., 2009; Zhou, 2009). Piyasa etkinliği sektörlere göre farklılık göstermekte, sektörel getiriler tarafından belirtilmektedir (Mensi vd., 2017). Özetle, belirgin yapılarından dolayı, sektörel getiriler piyasa etkinliğinin değişken düzeylerini ifade etmektedir. Ayrıca sektörel getiriler, belirli sektörlerin performansına ilişkin önemli bilgiler sunmaktadır (Choi, 2021). Bu nedenle, araştırma sektörel getirileri kritik bir yön olarak dikkate almaktadır. Araştırmada sektörler, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) içindeki önemli ağırlıkları ve global gelişmelere yüksek duyarlılıkları nedeniyle seçilmiştir. 2022 yılında, GSYİH'nın sınai, hizmetler, finansal, bilgi teknolojileri, turizm ve gayrimenkul yatırım sektörlerine ayrılan oranları sırasıyla %28.8, %26.9, %3.8, %2.3, %6 ve %4.2 olarak gerçekleşmiştir. Bilgi etkinsizliği ve gelişmiş piyasalardan gelen sermaye girişleri sonucunda, gelişmekte olan piyasalardaki yatırımcılar, gelişmiş piyasalardaki yatırımcılara göre daha yüksek kârlar elde etme potansiyeline sahiptir. Doğu Avrupa ve Orta Doğu'da bulunan Türkiye, gelişmekte olan piyasalar arasında en büyük ekonomilerden biri olarak tanınmaktadır (Vardar vd., 2012). Borsa İstanbul küresel piyasalar arasında 975 milyar dolarlık işlem hacmiyle 2022 yılını 19. sırada tamamlamıştır. Ayrıca Borsa İstanbul %5'lik bir işgücü devir oranıyla, dünya çapında en likit piyasalardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu zellikler, Borsa İstanbul'u gelişmekte olan piyasaların temsilcisi haline getirmektedir. Borsa İstanbul Borsası'nın ana endeksi BIST 100 olarak adlandırılmaktadır. Bu, Yıldız Pazar'da işlem gören 100 hisse senedinden oluşan bir sekini kapsamaktadır. Temelde, BİST 100 endeksi, piyasa değer ve işlem aktivitesi açısından en üstteki 100 hissenin mevcut durumunu de-

ğerlendirmek için temel bir ölçüm olarak hizmet eder. Bu analiz için kullanılan veriler investing.com web sitesinden alınmıştır. Veri kümesi, 03.01.2022- 23.06.2023 dönemini kapsamaktadır. Savaş 24 Şubat 2022 tarihinde başlamasına rağmen 2021 yılı Aralık ayında savaşın belirginleşmeye başlamasından dolayı veri seti 3 Ocak 2022 tarihinde başlatılmıştır. Getiri serisi hesaplama formülü aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$r_t = \ln (P_t/P_{t-1}) \quad (1)$$

Burada,  $P_t$  değişkeni, ilgili hisse senedi piyasası endeksinin  $t$  günlük ve  $P_{t-1}$  ise  $t-1$  günlük kapanış fiyatlarını temsil etmektedir.

**Tablo 1.** Tüm serilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Endeks	Ort.	Maks.	Min.	Std. Sap.	Çarpıklık	Basıklık	Jarque- Bera	N
XU100	0.00288	0.0942	-0.0901	0.0215	-0.4044	6.1521	162.82	369
XMANA	0.00121	0.0908	-0.0801	0.0259	0.26099	4.2435	27.965	369
XKMYA	0.00310	0.0943	-0.1001	0.0246	-0.3209	4.9688	65.931	369
XUMAL	0.00296	0.0903	-0.0928	0.0231	-0.3491	5.6287	113.74	369
XGIDA	0.00213	0.0898	-0.0841	0.0195	-0.6048	6.5246	213.50	369
XUSIN	0.00248	0.0923	-0.0843	0.0204	-0.3827	5.9002	138.33	369
XBLSM	0.00134	0.0818	-0.1026	0.0201	-0.7300	6.9642	274.39	369
XGMYO	0.00239	0.0808	-0.0881	0.0208	-0.6542	5.8005	146.90	369
XUHZ	0.00337	0.0898	-0.0928	0.0197	-0.5036	6.6642	222.04	369
XTEKS	0.00237	0.0823	-0.1017	0.0201	-0.7285	6.7199	245.40	369
XTRZM	0.00099	0.0808	-0.1046	0.0239	-0.5352	4.7089	62.523	369
XULAS	0.00551	0.0945	-0.1041	0.0289	0.14250	4.1551	21.764	369

Tablo 1, Rusya-Ukrayna savaşı sırasında BIST 100 endeksi ve seçili sektörel endeksler dâhil olmak üzere getiri serileri için tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır. Tablo 1'de sunulan sonuçlara göre, ulaştırma ve hizmet sektörü endeksleri en yüksek ortalama getirilere sahip olan sektörlerdir. Ayrıca standart sapma değerlerine göre, basit metaller ve ulaştırma sektörlerinin en yüksek riske sahip sektörler olduğu söylenebilir. Tüm sektörlerin çarpıklık ve basıklık değerleri, normal dağılım için kritik değerler olan "0" ve "3" değerlerinden oldukça farklıdır. Basit metaller ve ulaştırma sektörlerinin çarpıklık değerlerinin pozitif olması, serilerin pozitif asimetri gösterdiği ve sağa çarpık bir dağılım sergilediğini ifade ederken, diğer sektörlerin negatif çarpıklık değerleri serilerin negative asimetri gösterdiği ve sola çarpık bir dağılım sergilediğini anlamına gelmektedir. Tüm endekslerin sahip olduğu 3'ten oldukça büyük basıklık değerleri ise serilerde kalın kuyruklu özelliğinin olduğuna ve leptokurtik bir dağılım sergilediğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Jarque-Bera testi için getirilerin normal dağıldığı varsayımı %5 seviyesinde kabul edilememiştir. Bulgular, Rusya-Ukrayna savaşı sırasında tüm endekslerde aşırı olayların gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

### Yöntem

Çoklu Fraktal Trendden Arındırılmış Dalgalanma Analizi (MF DFA) adı verilen işlem, hisse senedi piyasa getirileri de dâhil olmak üzere çeşitli finansal zaman serilerinde mevcut olan çoklu fraktal kalıpları belirlemek için kullanılmaktadır (Mandelbrot, 1999; Bouchaud vd., 2000; Kwapien vd., 2005). Geleneksel modellere kıyasla, çoklu fraktal modeller, fiyat kalıplarının önemli özelliklerini yakalamaktadır (Lux, 2003; Eisler ve Kertesz, 2004). Ayrıca gelişmekte olan piyasa dinamikleri, temel gözlemlerinde daha karmaşık bir şekilde çoklu fraktallık sergilemektedir (Jin ve Lu, 2006; Eisler ve Kertesz, 2007). Bu nedenle, piyasa gelişiminin düzeyini çoklu fraktal ölçüler kullanarak değerlendirmek gerekmektedir. Bu, özellikle politika yapıcılar, risk yöneticileri ve yatırımcılar için önemlidir; çünkü piyasa etkinliği hakkındaki bilgiler, kaynakların yanlış dağıtılmasına ve ekonomik bozulmalara yol açabilmektedir.

Bu çalışmada, durağan olmayan finansal zaman serilerinde çoklu fraktallığın veya uzun hafıza özelliklerinin varlığını incelemek için MF-DFA yöntemini kullanılmaktadır. Ayrıca finansal piyasanın etkinliğini değerlendirilmesi amaçlanmaktadır (Kantelhardt vd., 2002; Mensi vd., 2017; Choi, 2021). Bu yaklaşımı kullanarak finansal varlık fiyatları tarafından sergilenen süreklilik, uzun hafıza ve rastgele yürüyüş davranışlarının düzeyini analiz etmek mümkün hale gelmektedir (Mensi vd., 2017).

MF-DFA modeli, Kantelhardt vd. (2002) tarafından ifade edildiği gibi beş adımdan oluşmaktadır.  $x_i$ 'nin bir N uzunluğundaki hisse senedi piyasası fiyatını temsil ettiğini varsayıldığında;

İlk adımda, "profil" tanımlanmaktadır.

$$y(i) = \sum_{k=1}^i [x_k - \bar{x}], i = 1, \dots, N \quad (2)$$

İkinci adımda,  $Y(i)$  profili,  $N_s$  olarak belirtilen örtüşmeyen segmentlere ayrılmaktadır (burada  $N$ ,  $N$ 'nin  $s$  ile tam bölünmesine eşittir ve  $s$ , segmentlerin uzunluğunu temsil eder).  $N$ 'nin uzunluğu genellikle zaman ölçeği  $s$ 'ye tam olarak bölünmemektedir. Bu yüzden işlem örneğin başından sonuna kadar tekrarlanmaktadır. Sonuç olarak, toplamda  $2N_s$  segment elde edilmektedir.

Üçüncü adımda,  $2N_s$  segmentinin her biri için yerel trend hesaplanmaktadır. Her segment için varyans belirlenmekte,  $v$  olarak belirtilmektedir. Burada  $v$ 'nin değeri 1 ile  $N$  arasında değişmektedir.

$$F^2(V, s) = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \{Y[(v-1)s+i] - y_v(i)\}^2 \quad (3)$$

$$\text{For } v = N_s + 1, \dots, 2N_s \quad (4)$$

$$F^2(V, s) = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \{Y[N - (v - N_s)s + i] - y_v(i)\}^2 \quad (5)$$

Bu adımda,  $y_v(i)$  olarak belirtilen uyum polinomu,  $v$  segmentine uygulanmaktadır. Uyum işlemi, doğrusal, kare, kübik veya daha yüksek dereceli polinomlar gibi çeşitli türlerde polinomların kullanılmasına imkân tanımaktadır.

Dördüncü adım, aşağıdaki denklemde ifade edilen tüm segmentlerin ortalamasını alarak  $q$ 'ncü derece dalgalanma fonksiyonunun hesaplanmasını kapsamaktadır:

$$F_q(s) = \left\{ \frac{1}{2N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} [F^2(v, s)]^{\frac{q}{2}} \right\}^{1/q} \quad (6)$$

Burada  $q$ , herhangi bir gerçek değeri kabul edebilen bir endeksi temsil eden değişken olsun.  $q$ 'ya 2 değeri verildiğinde, standart DFA işlemi elde edilmektedir.  $q$ 'nın değeri sıfıra eşit olduğunda ( $q = 0$ ), işlem beşinci adıma geçmektedir.  $F_q(s)$  fonksiyonu, farklı  $q$  değerleri için  $s$ 'nin değerine bağlı olarak değişmektedir. Sonuç olarak, 2'den 4'e kadar olan adımlar,  $s$ 'nin çeşitli değerleri için tekrarlanmalıdır. Bu noktada  $s$  arttıkça,  $F_q(s)$  de artacaktır.

Beşinci adımda, her  $q$  değeri için  $F_q(s)$ 'nin logaritmik çizimlerini inceleyerek dalgalanma fonksiyonlarının ölçeklendirme davranışı belirlenmektedir. Eğer  $x_i$  serisi, uzun menzilli dalgalanmalarla bir ilişki sergilerse, o zaman  $F_q(s)$ , bir güç yasasını takip ederek  $s$ 'nin daha yüksek değerleri için artacaktır.

$$F_{q(s)} \sim s^{h(q)} \quad (7)$$

$h(q)$  değeri,  $q$ 'nun özel değeri tarafından tespit edilmektedir. Durağan bir zaman serisi durumunda,  $h(2)$  genellikle Hurst üssü olarak adlandırılmaktadır. Sonuç olarak,  $h(q)$  genelleştirilmiş Hurst üssü olarak bilinmektedir. Eğer  $h(2)$  değeri 0,5'e eşitse, serinin korelasyonu olmadığını ve rassal yürüyüş sergilediğini göstermektedir. Eğer  $h(2)$  değeri 0,5 ile 1 arasında ise, bu, seride uzun hafızanın var olduğunu ifade etmektedir. Diğer yandan, eğer  $h(2)$  değeri 0 ile 0,5 arasında ise bu, bir ortalamaya dönme sürecine doğru bir eğilim olduğuna işaret etmektedir.

Profilin ayrı ayrı segmentlere bölünmesi durumunda, bölünme noktalarındaki polinom fonksiyonunda kesiklikler, ölçek üssün yanlış tahminine yol açan sahte dalgalanma hatalarına sebep olabilmektedir. Bu sorunu çözmek ve daha kısa zaman ölçekleri için daha iyi istatistikler elde etmek için analizlerde "örtüşen hareketli pencere (overlap moving window) algoritması kullanılmıştır. Söz konusu algoritma iki adımdan oluşmaktadır. Birinci adımda, hareketli pencere boyutu, zaman serisindeki gözlem sayısına ( $N$ ) dayanarak belirlenmektedir. İkinci adımda ise her ileri hareket için adım boyutu tespit edilmektedir. Hareket sayısı daha sonra, hareketli pencere boyutunun zaman serisi verilerinin toplam uzunluğundan çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Zhang et al. (2019) ve Gorjão et al. (2022) tarafından tanımlanmış olan bu yaklaşım, veri segmentasyonu kesikliği problemini ortadan kaldırmaya yardımcı olmakta ve analizin doğruluğunu artırmaktadır.

#### 4. Ampirik Bulgular

Çalışmada, toplam ve sektörel piyasa etkinliğini değerlendirmek için Çoklu Fraktal Trendden Arındırılmış Dalgalanma Analizi (MF-DFA) kullanılmıştır. Bu analiz, çoklu fraktallık derecesini ve çoklu fraktal spektrumun büyüklüğünü ölçmeyi kapsamaktadır. Çoklu fraktallık derecesi ne kadar yüksek olursa, çoklu fraktallık yapısı o derecede güçlü olduğu anlamına gelir ki bu da, ilgili sektörün piyasa etkinliğinde gerçekleşen bir azalmayı ifade etmektedir. MF-DFA modelinin uygulanabilmesi için serilerin doğrusal olmayan bir yapıya sahip olması, birim kök içermemesi ve uzun hafıza testlerinden tüm serilerin uzun hafıza özelliği taşıdığına ilişkin bulguların elde edilmiş olması gerekmektedir. Bu nedenle ilk olarak tüm getiri serilerinin doğrusal olup olmadığı Terasvirta, White, Keenan, Tsay ve LR doğrusalsızlık testleriyle sınanmış ve elde edilen bulgular Tablo 2'de raporlanmıştır.

**Tablo 2. Doğrusalsızlık testi**

Endeks	Terasvirta_Testi	White_Testi	Keenan_Testi	Tsay_Testi	LR_Testi
XU100	11.18 (0.0037)	14.84 (0.0005)	0.013 (0.9)	3.08 (0.00)	34.71 (0.00)
XMANA	8.85 (0.01)	4.583 (0.10)	1.51 (0.21)	5.77 (0.016)	-276.53 (NaN)
XKMYA	13.63 (0.001)	12.84 (0.001)	2.94 (0.08)	3.75 (0.00)	31.36 (0.00)
XUMAL	8.94 (0.01)	6.70 (0.03)	4.36 (0.03)	1.258 (0.17)	16.67 (0.21)
XGIDA	16.39 (0.002)	13.98 (0.00)	0.22 (0.63)	2.33 (0.011)	36.18 (0.00)
XUSIN	16.28 (0.00)	10.73 (0.004)	1.32 (0.24)	4.04 (0.00)	38.51 (0.00)
XBLSM	27.03 (0.00)	19.97 (0.00)	0.12 (0.72)	3.20 (0.00)	33.54 (0.00)
XGMYO	17.77 (0.00)	13.32 (0.00)	0.11 (0.73)	2.65 (0.00)	18.59 (0.03)
XUHIZ	9.74 (0.007)	10.76 (0.004)	0.55 (0.45)	2.61 (0.004)	18.11 (0.038)
XTEKS	20.64 (0.00)	21.99 (0.00)	0.98 (0.32)	3.86 (0.00)	33.52 (0.00)
XTRZM	12.15 (0.002)	3.46 (0.176)	1.58 (0.208)	2.14 (0.00)	23.59 (0.01)
XULAS	7.71 (0.02)	12.33 (0.002)	2.04 (0.15)	0.53 (0.46)	-191.41 (NaN)

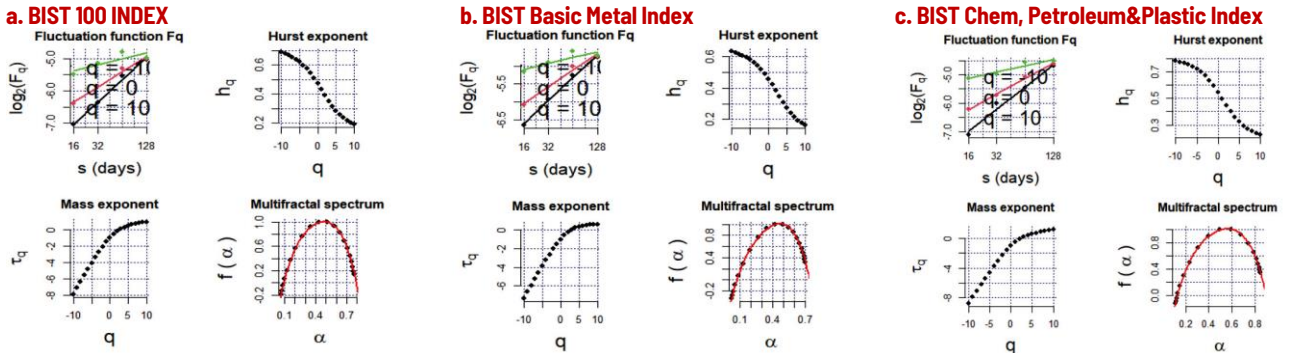
Parantez içindeki değerler olasılıkları göstermektedir

Tablo 2'ye göre, Keenan testi dışında tüm seriler için doğrusallık temel hipotezi kabul edilememiştir, bu da serilerin yapısının doğrusal olmadığını göstermektedir. Ayrıca Tablo 3, uzun hafıza ve asimetrik birim kök testlerinden elde edilen bulguları sunmaktadır.

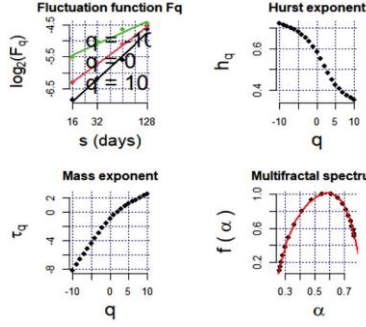
**Tablo 3. Uzun hafıza ve doğrusal olmayan birim kök testi sonuçları**

Endeks	Geweke ve Porter Hudack 1983) Testi		Robinson ve Henry (1999) Testi		KSS Birim Kök Testi	
	D	P-değeri	D	P-değeri	İstatistik	%5'te kritik
XU100	.2908182	0.000	0.0987	0.0985	-4.411718	-1.9671
XMANA	.3837207	0.000	0.0650	0.27	-3.622186	-1.9671
XKMYA	.0926294	0.000	0.0295	0.62	-3.058075	-1.9671
XUMAL	.3297674	0.000	0.169	0.004	-5.653274	-1.9671
XGIDA	.2951566	0.000	0.122	0.039	-5.879365	-1.9671
XUSIN	.293597	0.000	0.0705	0.238	-4.112421	-1.9671
XBLSM	.3883917	0.000	0.236	0.000	-7.32154	-1.9671
XGMYO	.3798543	0.000	0.258	0.000	-5.621394	-1.9671
XUHIZ	.3152169	0.000	0.1121	0.060	-4.426156	-1.9671
XTEKS	.3883483	0.000	0.163	0.006	-6.374855	-1.9671
XTRZM	.0191638	0.000	0.315	0.000	-7.040565	-1.9671
XULAS	.2964902	0.000	0.050	0.39	-5.003898	-1.9671

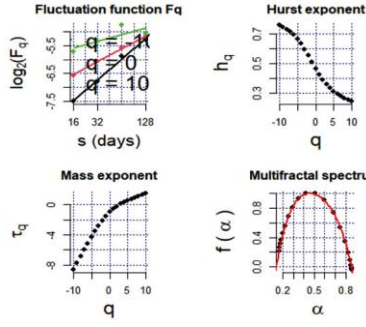
Geweke ve Porter-Hudack (1983) ve Robinson ve Henry (1999) tarafından yapılan uzun hafıza testleri, Rusya-Ukrayna savaşı dönemindeki tüm değişkenlerin "d" bütünleşme parametrelerinin 0 ile 0,5 arasında olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, tüm getirilerin uzun hafıza özelliği sergilediğini ifade etmektedir. Ayrıca, ESTAR (exponential smooth transition autoregressive) sürecine dayalı olan KSS (2003) doğrusal olmayan birim kök test sonuçları incelendiğinde, tüm getiri serilerinin %5 anlamlılık düzeyinde global olarak sabit ESTAR süreçleri olduğu belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, bulgular tüm serilerin düzeyde duran olduğuna işaret etmektedir. MF-DFA modeli için gerekli olan ön koşullar sağlandıktan sonra tüm endekslerdeki piyasa etkinliği MF-DFA modeliyle araştırılmış ve elde edilen bulgulara Şekil 1, Tablo 4 ve Tablo 5'te sırasıyla yer verilmiştir.



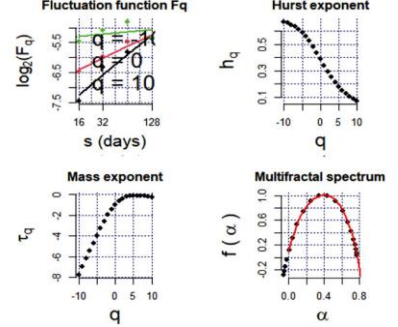
#### d. BIST Financial Index



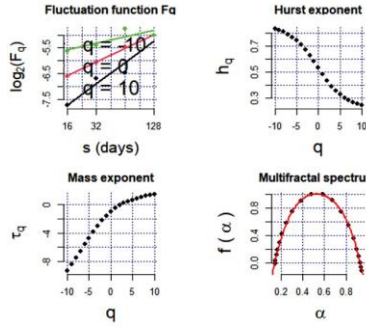
#### e. BIST Food&Beverage Index



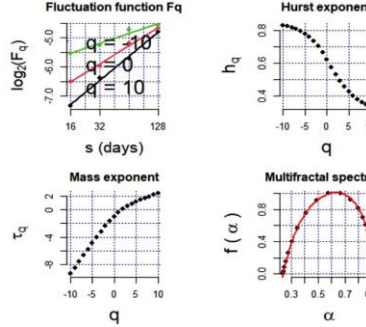
#### f. BIST Industrial Index



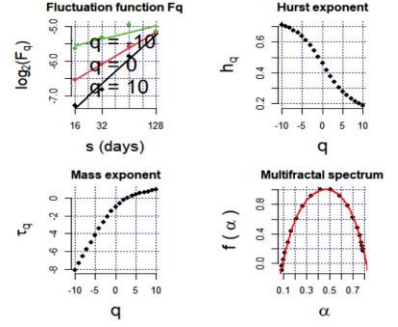
#### g. BIST IT Index



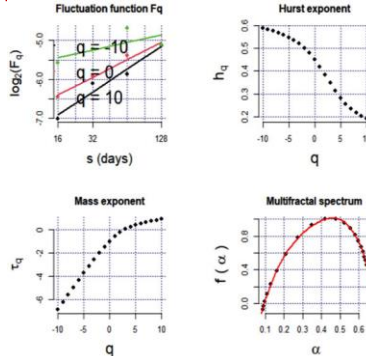
#### h. Real Estate Investment Index



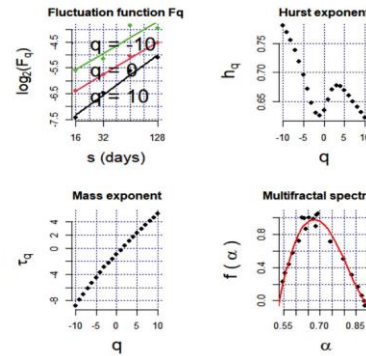
#### i. Services Index



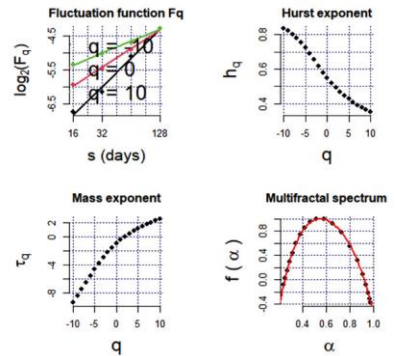
#### j. Textile & Leather Index



#### k. Tourism Index



#### l. Transportation Index



Şekil 1. Çoklu fraktal dalgalanma fonksiyonları

Şekil 1'de sunulan çoklu fraktal dalgalanma fonksiyonlarında  $F_q(s)$  ile  $s$  arasındaki logaritmik çizimi ve Türkiye ekonomisinin toplam ve sektörel endeksleri için Genelleştirilmiş Hurst üsleri  $h(q)$ , Kütle üssü ve multifraktal spektrumları ifade etmektedir. Bu durum Rusya-Ukrayna Savaşı süresince gerçekleşmiştir.  $F_q(s)$ 'nin serinin farklı zaman segmentleri ve düzenleri boyunca dalgalanmaların değişkenliğini temsil etmektedir. Ölçek üssü,  $h(q)$ ,  $\log(F_q(s))$  ile  $s$  arasındaki regresyon çizgisinin eğimine göre belirlenmektedir. Çoklu fraktal üsler  $\tau(q)$ ,  $qh(q)-1$  olarak hesaplanmakta ve bu üsler serinin çoklu fraktal bir modeli izlemesi durumunda doğrusal olmayan bir yapı sergilemektedir. Tekillik spektrumu,  $f(\alpha)$ , serisi ile ilişkili alt periyotların fraktal boyutunu ifade etmektedir. Ayrıca Şekil 1'deki log-log çizimler, multifraktal dalgalanma fonksiyonları  $F_q(s)$  ile  $s$ , genelleştirilmiş Hurst üsleri  $h(q)$ , kütle üssü ve çoklu fraktal spektrumlar dâhil olmak üzere çeşitli ölçümlerin eğrilerini göstermektedir. Bu ölçümler, Rusya-Ukrayna savaşı sırasındaki toplam ve sektörel endekslerle ilişkilidir. Uzun ölçeğin dalgalanma fonksiyonunun düzeni ile ilişkisini gösteren log-log çizim, toplam ve sektörel hisse getirilerinin fraktal doğasını belirtmektedir. Ölçeklendirme aralığı, alt ve üst seviyeleri kısıtlayarak doğrusal bir yapıyı tanımlamada kritik bir rol oynamaktadır.  $F_q(s)$ 'nin 2 tabanında logaritması, daha büyük değerler için yukarı doğru bir eğilim göstermekte ve bu, Şekil 1'de sunulduğu gibi, Rusya-Ukrayna savaşı süresince toplam ve sektörel getiriler için ölçek yasalarının ve üslerinin varlığını belirtmektedir.  $h(q)$ 'nin çizimleri yavaşça azalarak getirilerin çoklu fraktallığını daha da desteklemektedir. Benzer şekilde,  $\tau(q)$  ile  $q$  arasındaki doğrusal olmayan korelasyon, tüm getiri türlerinde çoklu fraktallığın var olduğunu kanıtlamaktadır.

Bir finansal serinin çoklu fraktallığı, tekil spektrum  $f(\alpha)$ 'nin analiz edilmesiyle incelenebilmektedir. Ayrıca spektrum  $f(\alpha)$ , finansal serinin belirli bir alt kümesinin fraktal boyutunu temsil ederken,  $\alpha$  tekiliğin gücünü ifade etmektedir. Daha dar bir çoklu fraktal spektrumunu karakterize eden bir finansal seri, genellikle daha büyük bir etkinlik, daha düşük heterojenlik ve azaltılmış piyasa riski sergilemektedir (Zunino vd., 2008). Spektrumun  $f(\alpha)$  ve  $\alpha$  arasındaki ilişkiyle ilgili sağ kısmı, küçük dalgalanmaları temsil ederken, sol taraf daha büyük dalgalanmaları yansıtmaktadır. Çoklu fraktal spektrum, finansal serinin bir üssüdür. Bu, bir spektrumun genişliği ve formunun, Zhu ve Zhang (2018) tarafından belirtildiği gibi, farklı ölçeklere sahip finansal serileri değiştirebileceği anlamına gelmektedir. Spektrumlar, tüm getirilerdeki küçük dalgalanmaların sürekli olduğunu ve pozitif bir uzun hafıza sergilediğini göstermektedir. Bunun aksine, büyük dalgalanmalar genellikle ortalamaya geri dönüş sergilemekte ve uzun vadede süresiz bir yapıya sahip olmaktadır. Sektörel endeksler için spektrum, küçük dalgalanma davranışını belirten 0.4 ile 0.6 aralığında yoğunlaşmıştır. Ancak, Gayrimenkul ve Turizm sektörleri en yüksek spektrum değerine sahip olup, bu sektörlerin daha yüksek derecede çoklu fraktal davranış sergilediğini belirtmektedir.

Şekil 1'deki  $q$  değerleri 0'a eşit veya daha küçük olduğunda, kimya petrol ve plastik, finans, bilişim, gayrimenkul yatırımı, turizm ve taşımacılık sektör endekslerinin  $h(q)$  değerleri 0,5'in üzerindedir. Bu durum, bu sektörlerin Rusya-Ukrayna savaşı süresince küçük dalgalanmalara rağmen uzun vadede kalıcı bir davranış sergilediğini ortaya koymaktadır. Diğer yandan, BİST 100 endeksi, basit metaller, hizmetler, tekstil ve deri sektörleri gibi diğer sektörlerde,  $h(q)$  değerleri 0,5'in altında olup kalıcı olmayan bir davranışı ifade etmektedir.  $q$  değerleri 2'ye eşit veya daha küçük olduğu düşünüldüğünde, tüm sektörler için  $h(q)$  değerleri 0,5'in altındadır ve bu da finans, gayrimenkul ve turizm sektörleri hariç kalıcı olmayan davranışı göstermektedir.

**Tablo 4.** Rusya-Ukrayna savaşı döneminde, -5 ile 5 arasında değişen farklı  $Q$  değerleri için toplam ve sektörel getirilere ilişkin geliştirilmiş hurst üsleri

<b>q</b>	<b>XUI00</b>	<b>XMANA</b>	<b>XKMYA</b>	<b>XUMAL</b>	<b>XGIDA</b>	<b>XUSIN</b>
-5	0.6206	0.5808	0.7216	0.6808	0.6656	0.5918
-4	0.5991	0.5636	0.6993	0.6680	0.6331	0.5626
-3	0.5738	0.5431	0.6710	0.6527	0.5949	0.5269
-2	0.5445	0.5189	0.6358	0.6340	0.5521	0.4848
-1	0.5109	0.4908	0.5938	0.6109	0.5074	0.4381
0	0.4734	0.4589	0.5466	0.5828	0.4639	0.3896
1	0.4330	0.4235	0.4965	0.5500	0.4242	0.3420
2	0.3918	0.3855	0.4464	0.5150	0.3891	0.2963
3	0.3523	0.3462	0.3994	0.4813	0.3585	0.2533
4	0.3166	0.3078	0.3578	0.4514	0.3323	0.2139
5	0.2855	0.2725	0.3228	0.4261	0.3102	0.1793
<b>Q</b>	<b>XBLSM</b>	<b>XGMYO</b>	<b>XUHIZ</b>	<b>XTEKS</b>	<b>XTRZM</b>	<b>XULAS</b>
-5	0.7401	0.7798	0.6374	0.5478	0.6965	0.7252
-4	0.7081	0.7603	0.6117	0.5349	0.6716	0.6908
-3	0.6703	0.7352	0.5806	0.5195	0.6477	0.6536
-2	0.6279	0.7035	0.5443	0.5010	0.6302	0.6159
-1	0.5821	0.6651	0.5037	0.4788	0.6249	0.5800
0	0.5334	0.6218	0.4606	0.4519	0.6341	0.5474
1	0.4832	0.5765	0.4176	0.4200	0.6529	0.5182
2	0.4350	0.5321	0.3767	0.3843	0.6701	0.4920
3	0.3924	0.4913	0.3396	0.3474	0.6779	0.4682
4	0.3569	0.4555	0.3069	0.3125	0.6766	0.4463
5	0.3279	0.4254	0.2786	0.2819	0.6697	0.4261

Tablo 4, -5 ile 5 arasında değişen ölçekler için  $h(q)$  eğimlerini sunmaktadır.  $h(q)$  değerleri 0 ile 0,5 arasında bir değer olması durumunda, seri içerisinde fraktal davranış olduğu anlamına gelmekte ve piyasa etkinliğinin sağlanamayacağını önermektedir. Bu tür durumlarda, seri ortalamaya geri dönüş eğilimi göstermekte ve piyasadaki yatırımcılar için risk seviyesini artırmaktadır. Ayrıca getiriler, seride rastgele bir seriye gözlemlenenlerden önemli ölçüde farklı olan modellere sahip olduğunu gösteren negatif ya da kalıcı olmayan uzun hafıza özelliği sergilemektedir. Eğer  $h(q)$  0,5'e eşit olması, serinin rastgele olduğuna, diğer bir deyişle piyasanın etkin olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, getirilerin uzun süreli bir etkisinin olmadığını ve bu nedenle yatırımcıların piyasayı aşmasının zor olduğunu belirtmektedir.  $0,5 < h(q) \leq 1$  olduğunda ise seri sürekli ve fraktal bir yapı sergilemektedir. Ancak bu durum piyasa etkinliği ile tutarsız olup bu tarz durumlarda Patil ve Rastogi (2020) tarafından belirtildiği gibi getiriler uzun hafıza özelliği sergilemektedir. Tablo 4'te gözlemlendiği gibi, sektörel endekslerin  $h(q)$  değerleri,  $q$ 'nin farklı değerlerine göre değişik-



lik göstermektedir. Bu durum, tüm getiri serilerinin çoklu fraktal davranış sergilediği anlamına gelmektedir. Özellikle, klasik Hurst üssünü ( $q=2$ ) değerlendirirken, Finans sektörü, gayrimenkul yatırımı ve turizm sektörü endekslerinin değerleri sırasıyla 0,5150, 0,5321 ve 0,6701'dir. Bu değerler, pozitif otokorelasyon ile sürekli dalgalanmaları göstermektedir. Diğer yandan, kalan endeksler negatif otokorelasyonun bir kanıtı olarak kalıcı olmayan davranışlar sergilemektedir. Bu durumlarda, belirli bir dönemde pozitif (negatif) bir getiri, bir sonraki dönemde muhtemelen negatif (pozitif) bir getiri ile takip edilmektedir. Ayrıca  $q = -5$ 'i dikkate alırken, gayrimenkul sektörü en yüksek düzeyde sürekliliği göstermekte, tekstil ve deri sektörü ise en düşük düzeyde süreklilik sergilemektedir.

Rusya-Ukrayna savaşı sırasında hem toplam hem de sektörel piyasaların etkinliğini değerlendirmek için, Wang vd. (2009) tarafından önerilen bir piyasa yetersizliği ölçümü (*Market Deficiency Measure -MDM*) kullanılmıştır.

$$MDM = \frac{1}{2}(|h(-5) - 0.5| + |h(5) - 0.5|) = \frac{1}{2} \Delta h \quad (8)$$

Eğer finansal piyasa etkin bir şekilde çalışıyorsa, hem küçük hem de büyük dalgalanmalar rassal bir yürüyüş sürecine uymaktadır. Etkin bir piyasada, hesaplanan piyasa yetersizliği ölçümü (MDM) değerleri sıfır olmaktadır. Aksine, etkin olmayan bir piyasada, MDM değerleri daha yüksek olma eğilimindedir. Tablo 5 MF-DFA analizinin sonuçlarını sunmaktadır.

**Tablo 5.** Toplam ve sektörel piyasa getirileri için MF-DFA analizinin ortalama sıralamaları

Sıralama	Endeks	MDM
1	XTRZM	0.0134
2	XUMAL	0.12735
3	XTEKS	0.13295
4	XULAS	0.14955
5	XMANA	0.15415
6	XU100	0.16755
7	XGMYO	0.1772
8	XGIDA	0.1777
9	XUHIZ	0.1794
10	XKMYA	0.1994
11	XBLSM	0.2061
12	XUSIN	0.20625

Tablo 5, çeşitli  $q$  değerleri için MF-DFA sıralamalarını ve toplam ve sektörel hisse senedi endeksleri için ortalama sıralamaları sunmaktadır. Bu sıralamalar, piyasanın etkinliği hakkında öngörü sağlamaktadır. Turizm sektörünün en düşük MDM değerleri (0,0134) Rusya-Ukrayna savaşı sırasında en yüksek etkinlik derecesine sahip sektör olduğunu göstermektedir. Turizm sektörünün ardından, finans ve tekstil ve deri sektörleri nispeten daha düşük MDM değerlerini sergilemektedir. Diğer yandan, Sınai ve Bilgi Teknolojileri sektörleri en yüksek MDM değerlerine sahiptir (sırasıyla 0,2062 ve 0,2061). Ayrıca kimya, petrol ve plastik sektörü de nispeten yüksek MDM değerleri göstermektedir. Sonuç olarak, bu piyasalar en az etkin olanlar olarak karakterize edilebilmektedir. Piyasa etkinlik düzeylerindeki bu farklılık, süreklilik derecesindeki gelişme farklılıklarından kaynaklanmakta ve yatırımcılar bunu portföy riskini yönetirken ve varlık dağılımlarını yaparken dikkate almaları gerekmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmanın temel amacı, Rusya-Ukrayna savaşı döneminde hangi sektörlerin daha etkin olduğunu tespit etmektir. Piyasa etkinliği, yatırımcıların kâr elde edip edemeyeceklerini belirlemede önemli bir gösterge olarak hizmet etmektedir. Belirli yatırımlar dikkate değer bir şekilde, çatışmanın ortasında dahi önemini korumaktadır. Bu çalışmada MF-DFA tekniğini kullanıp farklı sektörlerde zaman içinde değişen piyasa etkinliğini araştırarak Rusya-Ukrayna çatışması sırasındaki önemli yapısal değişimler de dâhil olmak üzere piyasa aşamalarının özelliklerinin kavranması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada Rusya-Ukrayna çatışma dönemi boyunca Türkiye'deki hem genel piyasa hem de sektörler üzerinde MF-DFA analizi kullanarak adaptif piyasa hipotezi (AMH) ile ilgili mevcut bilgi birikiminin geliştirilmesi istenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, politika yapıcılar, çeşitli akademisyenler ve yatırımcılar için önemli çıkarımlar sunmaktadır. İlk olarak, bulgular her sektörün uygun öz korelasyon ve çok yönlü niteliklere sahip tutarlı modeller sergilediğini göstermektedir. Bu durum, iki kritik aşama sırasında arbitraj şansının arttığını ifade etmektedir. Farklı zaman dilimlerinde değişen Hurst üsleri, arbitraj olanaklarının zaman ilerledikçe değiştiği AMH ilkelerini doğrulamaktadır. Ayrıca bulgular, Rusya-Ukrayna çatışması sırasın-

da sanayi ve bilgi teknolojileri sektörlerinin en az etkin olan sektörler olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, yatırımcıların bu sektörlerde stratejik alım-satım faaliyetlerinde bulunarak ortalamanın üzerinde getiri elde etme imkânlarının olduğuna işaret etmektedir. Bu sektörlerin etkinlik düzeylerinin artırılması, daha fazla şeffaflık için bilgi dağıtımının artırılmasını, gelişen etkinlik dinamiklerine göre ayarlanabilen daha dinamik yatırım yaklaşımlarının benimsenmesini ve düzenleyici çerçevelerin güçlendirilmesi gibi bir dizi faaliyeti gerekli kılabilmektedir. Buna karşılık, ekonomik performansın bir göstergesi olan turizm sektörü, çatışmalar sırasında en yüksek etkinliği sergileyen sektör olmuştur. Bulgulara politika perspektifinden bakıldığında, iyi işleyen bir piyasa, sermaye birikimini, kaynak dağılımını ve adil servet dağılımını kolaylaştırarak ekonomik büyümenin teşvik edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Piyasa etkinliğindeki değişiklikler yatırımcıların gelecekteki ekonomik koşullara ilişkin beklentilerini de şekillendirebilmektedir. Sonuç olarak elde edilen bulgular Gaio vd. (2022)'nin çalışmalarında elde ettikleri bulgular ile örtüşmektedir.

Rusya-Ukrayna çatışmasından kaynaklanan finansal ve ekonomik çalkantılar, etkin olmayan bir piyasanın ekonomik ilerlemeyi engelleme potansiyelinin olduğunun altını çizmektedir. Dolayısıyla, bulgular politika yapıcılara ve düzenleyici kurumlara değerli bilgiler sunarak stratejik reformlar yoluyla ekonomik karışıklıkları hafifletmelerine yardımcı olabilmektedir. Portföy yönetimine ilişkin olarak yatırımcılar, etkin bir piyasanın dinamik doğası temelinde ve sektörlerin mevcut etkinlik düzeylerindeki farklılıklara dayanan bir çeşitlendirme yaklaşımı düşünebilirler.

Yukarıda bahsedilen durumlar, tüm hq değerlerinin 0,5'in altında kaydedildiği 2 seviyesindeki q-değeriyle de desteklenmektedir. Diğer bir deyişle bu değerler, finans, gayrimenkul yatırım ve turizm sektörleri hariç, diğer tüm sektörlerin Rusya-Ukrayna çatışması sırasında etkinlik açısından kalıcı olmayan bir davranış sergilediğini göstermektedir. Bu da çatışma dönemi içerisinde hem kalıcı hem de kalıcı olmayan davranışları içeren bir sonuç karışımı anlamına gelmektedir. Özellikle, finans, gayrimenkul ve turizm sektörleri için geçmiş fiyatların gelecekteki fiyatlar için tahmin gücüne sahip olduğu veya gelecekteki fiyat hareketlerinin şekillenmesine katkıda bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, geri kalan sektörler kalıcı olmayan davranışlar sergilemekte, bu da gelecekteki fiyatların geçmiş fiyatlara önemli ölçüde bağlı olmadığını ifade etmektedir. Bulgulara politika perspektifinden bakıldığında, piyasa tahmin yeteneklerini geliştirmek ve bahsi geçen sektörlerle çeşitli yatırımcıların ilgisini çekmek için düzenleyici müdahaleler uygulanabilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abbassi, W., Kumari, V., & Pandey, D.K. (2022). What makes firms vulnerable to the Russia-Ukraine crisis?. *The Journal of Risk Finance*, 24(1), 24-39, DOI 10.1108/JRF-05-2022-0108.
- Adekoya, O. B., Asl, M. G., Oliyide, J. A., & Izadi, P. (2023). Multifractality and cross-correlation between the crude oil and the European and non-European stock markets during the Russia-Ukraine war. *Resources Policy*, 80, 103134.
- Akbar, M., Ullah, I., Ali, S., & Rehman, N. (2023). Adaptive market hypothesis: A comparison of Islamic and conventional stock indices. *International Review of Economics & Finance*.
- Alam, N., Arshad, S., & Rizvi, S.A.R. (2016). Do Islamic stock indices perform better than conventional counterparts? An empirical investigation of sectoral efficiency. *Review of Financial Economics*, 31, 108-114, <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2016.06.003>.
- Ali, S., Raza, S. A., & Khan, K. A. (2023). Asymmetric market efficiency of the Eurozone using the MF-DFA: a comparison between global financial crisis and COVID-19 era. *European Journal of Management and Business Economics*,
- Ali, S., Shahzad, S. J. H., Raza, N., & Al-Yahyaee, K. H. (2018). Stock market efficiency: A comparative analysis of Islamic and conventional stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 503, 139-153, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.169>.
- Ammy-Driss, A., & Garcin, M. (2023). Efficiency of the financial markets during the COVID-19 crisis: time-varying parameters of fractional stable dynamics. *Physica A: statistical mechanics and its applications*, 609, 128335.
- Apergis, N., Bonato, M., Gupta, R., & Kyei, C. (2018). Does geopolitical risks predict stock returns and volatility of leading defense companies? Evidence from a nonparametric approach. *Defence and Peace Economics*, 29(6), 684-696.
- Arshad, S., Rizvi, S. A. R., Ghani, G. M., & Duasa, J. (2016). Investigating stock market efficiency: A look at OIC member countries. *Research in international business and finance*, 36, 402-413, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2015.09.026>.
- Arshad, S., Rizvi, S.A.R., & Haroon, O. (2020). Impact of Brexit vote on the London stock exchange: A sectorial analysis of its volatility and efficiency. *Finance Research Letters*, 34, 101240, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.07.013>.
- Aslam, F., Ferreira, P., & Mohti, W. (2023a). Investigating efficiency of frontier stock markets using multifractal detrended fluctuation analysis. *International Journal of Emerging Markets*, 18(7), 1650-1676, DOI 10.1108/IJOEM-11-2020-1348.
- Aslam, F., Slim, S., Osman, M., & Tabche, I. (2023b). The footprints of Russia-Ukraine war on the intraday (in) efficiency of energy markets: a multifractal analysis. *The Journal of Risk Finance*, 24(1), 89-104.

- Babar, M., Ahmad, H., & Yousaf, I. (2023). Returns and volatility spillover between agricultural commodities and emerging stock markets: new evidence from COVID-19 and Russian-Ukrainian war. *International Journal of Emerging Markets*, 1-24, DOI 10.1108/IJOEM-02-2022-0226.
- Balci, M.A., Batrancea, L.M., Akgüller, Ö., Gaban, L., Rus, M.I., & Tulai, H. (2022). Fractality of Borsa Istanbul during the COVID-19 pandemic. *Mathematics*, 10(14), 2503.
- Balli, F., Billah, M., & Chowdhury, I. (2022). Impact of the Russia-Ukraine war on hospitality equity markets. *Tourism Economics*, 13548166221133493, 1-11.
- Basdekis, C., Christopoulos, A., Katsampoxakis, I., & Nastas, V. (2022). The impact of the Ukrainian war on stock and energy markets: A wavelet coherence analysis. *Energies*, 15(21), 8174, <https://doi.org/10.3390/en15218174>.
- Beraich, M., Amzile, K., Laamire, J., Zirari, O., & Fadali, M. A. (2022). Volatility spillover effects of the US, European and Chinese financial markets in the context of the Russia-Ukraine conflict. *International Journal of Financial Studies*, 10(4), 95, 1-18. <https://doi.org/10.3390/ijfs10040095>.
- Bhatia, M. (2022). Stock market efficiency and COVID-19 with multiple structural breaks: Evidence from India. *Global Business Review*, 09721509221110372.
- Boubaker, S., Goodell, J. W., Pandey, D. K., & Kumari, V. (2022). Heterogeneous impacts of wars on global equity markets: Evidence from the invasion of Ukraine. *Finance Research Letters*, 48, 102934, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102934>.
- Bouchaud, J. P., Potters, M., & Meyer, M. (2000). Apparent multifractality in financial time series. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, 13, 595-599.
- Boungou, W., & Yatié, A. (2022). The impact of the Ukraine-Russia war on world stock market returns. *Economics Letters*, 215, 110516, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110516>.
- Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2019). Herding behaviour in cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 29, 216-221.
- Cajueiro, D. O., Gogas, P., & Tabak, B. M. (2009). Does financial market liberalization increase the degree of market efficiency? The case of the Athens stock exchange. *International Review of Financial Analysis*, 18(1-2), 50-57.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2018). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225.
- Choi, S. Y. (2021). Analysis of stock market efficiency during crisis periods in the US stock market: Differences between the global financial crisis and COVID-19 pandemic. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 574, 125988.
- Choi, S.Y. (2021). Analysis of stock market efficiency during crisis periods in the US stock market: Differences between the global financial crisis and COVID-19 pandemic. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 574, 125988, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.125988>.
- Chu, J., Zhang, Y., & Chan, S. (2019). The adaptive market hypothesis in the high frequency cryptocurrency market. *International Review of Financial Analysis*, 64, 221-231.
- Das, D., Kannadhasan, M., & Bhattacharyya, M. (2019). Do the emerging stock markets react to international economic policy uncertainty, geopolitical risk and financial stress alike?. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48, 1-19.
- Derindere Köseoğlu, S., Mercangöz, B. A., Khan, K., & Sarwar, S. (2023). The impact of the Russian-Ukraine war on the stock market: a causal analysis. *Applied Economics*, 1-11, <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2188168>.
- Dogan, E., Majeed, M. T., & Luni, T. (2021). Analyzing the impacts of geopolitical risk and economic uncertainty on natural resources rents. *Resources Policy*, 72, 102056.
- Doğan, M. (2022). The Impact of The Russia-Ukraine War on Stock Returns. *Social Sciences Research Journal*, 17(1), 1-9.
- Eisler, Z., & Kertész, J. (2004). Multifractal model of asset returns with leverage effect. 343, 603-622. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2004.05.061>
- Eisler, Z., & Kertész, J. (2007). Liquidity and the multiscaling properties of the volume traded on the stock market. *Epl*, 77(2), 1-7. <https://doi.org/10.1209/0295-5075/77/28001>
- El Montasser, G., Charfeddine, L., & Benhamed, A. (2022). COVID-19, cryptocurrencies bubbles and digital market efficiency: sensitivity and similarity analysis. *Finance Research Letters*, 46, 102362.
- Erdoğan, N.K. (2017). Multifractal Detrended Fluctuation Analysis of BIST100 Index. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 7(2), 555-564.
- Erer, D., Erer, E., & Güngör, S. (2023). The aggregate and sectoral time-varying market efficiency during crisis periods in Turkey: a comparative analysis with COVID-19 outbreak and the global financial crisis. *Financial Innovation*, 9(1), 1-25, <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00484-4>.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Frezza, M., Bianchi, S., & Pianese, A. (2021). Fractal analysis of market (in)efficiency during the COVID-19. *Finance Research Letters*, 38, 101851.
- Gaio, L. E., Stefanelli, N. O., Júnior, T. P., Bonacim, C. A. G., & Gatsios, R. C. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on market efficiency: Evidence for the developed stock market. *Finance Research Letters*, 50, 103302.

- Geweke, J., & Porter-Hudak, S. (1983). The estimation and application of long memory time series models. *Journal of time series analysis*, 4(4), 221-238.
- Gorjao, L. R., Hassan, G., Kurths, J., & Witthaut, D. (2022). MFDFA: Efficient multifractal detrended fluctuation analysis in python. *Computer Physics Communications*, 273, 108254.
- Güneysu, Y. (2022). Rusya-Ukrayna savaşının BİST gıda, içecek endeksi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 361-372.
- Han, C., Wang, Y., & Xu, Y. (2019). Efficiency and multifractality analysis of the Chinese stock market: Evidence from stock indices before and after the 2015 stock market crash. *Sustainability*, 11(6), 1699, doi:10.3390/su11061699.
- Huang, J., Ding, Q., Zhang, H., Guo, Y., & Suleman, M. T. (2021). Nonlinear dynamic correlation between geopolitical risk and oil prices: A study based on high-frequency data. *Research in International Business and Finance*, 56, 101370.
- Huang, T., Wu, F., Yu, J., & Zhang, B. (2015). International political risk and government bond pricing. *Journal of Banking & Finance*, 55, 393-405.
- Izzeldin, M., Muradoğlu, Y. G., Pappas, V., Petropoulou, A., & Sivaprasad, S. (2023). The impact of the Russian-Ukrainian war on global financial markets. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102598.
- Jin H, Lu JZ (2006) Origins of the multifractality in Shanghai stock market. *Nuovo Cimento B Serie* 121(9):987-994.
- Kantelhardt, J. W., Zschiegner, S. A., Koscielny-Bunde, E., Havlin, S., Bunde, A., & Stanley, H. E. (2002). Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 316(1-4), 87-114.
- Khuntia, S., & Pattanayak, J. K. (2018). Adaptive market hypothesis and evolving predictability of bitcoin. *Economics Letters*, 167, 26-28.
- Kumari, V., Kumar, G., & Pandey, D. K. (2023). Are the European Union stock markets vulnerable to the Russia-Ukraine war?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 37, 100793.
- Kwapień, J., Oświe, P., & Drożdż, S. (2005). Components of multifractality in high-frequency stock returns. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 350(2-4), 466-474.
- Lee, C. C., & Lee, C. C. (2020). Insurance activity, real output, and geopolitical risk: Fresh evidence from BRICS. *Economic Modelling*, 92, 207-215.
- Lee, M., Song, J. W., Kim, S., & Chang, W. (2018). Asymmetric market efficiency using the index-based asymmetric-MFDFA. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 512, 1278-1294, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.08.030>.
- Lo, A.W. (2004). The adaptive markets hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *Journal of Portfolio Management*, Forthcoming, 1-33.
- Lux, T. (2003). The Multi-Fractal Model of Asset Returns : Its Estimation via GMM and Its Use for Volatility Forecasting. 1-36.
- Maganini, N. D., Da Silva Filho, A. C., & Lima, F. G. (2018). Investigation of multifractality in the Brazilian stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 497, 258-271, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.12.126>.
- Mahran, H.A. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict (2022) on volatility connectedness between the Egyptian stock market sectors: evidence from the DCC-GARCH-Connectedness approach. *The Journal of Risk Finance*, 24(1), 105-121.
- Malkiel, B. G. (2000). Are markets efficient. *The Wall Street Journal*, 28.
- Mandelbrot, B. B. (1999). A Multifractal Walk down Wall Street. *Scientific American*, 280(2), 70-73.
- Mandelbrot, B.B., Fisher, A.J., & Calvet, L.E. (1997). A multifractal model of asset returns, Cowles Foundation Discussion Papers. 1412, 1-42.
- Martins, A. M., Correia, P., & Gouveia, R. (2023). Russia-Ukraine conflict: the effect on European banks' stock market returns. *Journal of Multinational Financial Management*, 67, 100786, <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2023.100786>.
- Mensi, W., Tiwari, A. K., & Yoon, S. M. (2017). Global financial crisis and weak-form efficiency of Islamic sectoral stock markets: An MF-DFA analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 471, 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.12.034>
- Mensi, W., Tiwari, A. K., & Yoon, S.M. (2017). Global financial crisis and weak-form efficiency of Islamic sectoral stock markets: An MF-DFA analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 471, 135-146, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.12.034>.
- Mensi, W., Yousaf, I., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2022). Multifractality during upside/downside trends in the MENA stock markets: the effects of the global financial crisis, oil crash and COVID-19 pandemic. *International Journal of Emerging Markets*, 1-28, DOI 10.1108/IJOEM-08-2021-1177.
- Miloş, L. R., Hațiegan, C., Miloş, M. C., Barna, F. M., & Boţoc, C. (2020). Multifractal detrended fluctuation analysis (MF-DFA) of stock market indexes. Empirical evidence from seven central and eastern European markets. *Sustainability*, 12(2), 535, 1-15, doi:10.3390/su12020535.
- Morales Martinez, J. L., Segovia-Dominguez, I., Rodriguez, I. Q., Horta-Rangel, F. A., & Sosa-Gómez, G. (2021). A modified Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MFDFA) approach for multifractal analysis of precipitation. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 565, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125611>
- Naeem, M. A., Bouri, E., Peng, Z., Shahzad, S. J. H., & Vo, X. V. (2021). Asymmetric efficiency of cryptocurrencies during COVID19. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 565, 125562.

- Nerlinger, M., & Utz, S. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on energy firms: A capital market perspective. *Finance Research Letters*, 50, 103243, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103243>.
- Okorie, D. I., & Lin, B. (2021). Adaptive market hypothesis: the story of the stock markets and COVID-19 pandemic. *The North American Journal of Economics and Finance*, 57, 101397.
- Ozkan, O. (2021). Impact of COVID-19 on stock market efficiency: Evidence from developed countries. *Research in International Business and Finance*, 58, 101445.
- Pagano, M. (1993). Financial markets and growth: An overview. *European economic review*, 37(2-3), 613-622.
- Pandey, D. K., & Kumar, R. (2023). Russia-Ukraine War and the global tourism sector: A 13-day tale. *Current Issues in Tourism*, 26(5), 692-700, <https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2081789>.
- Pástor, Ľ., & Veronesi, P. (2013). Political uncertainty and risk premia. *Journal of financial Economics*, 110(3), 520-545.
- Patil, A. C. (2020). Multifractal Analysis of Market Efficiency across Structural Breaks : Implications for the Adaptive Market Hypothesis. 1997.
- Patil, A. C., & Rastogi, S. (2020). Multifractal analysis of market efficiency across structural breaks: Implications for the adaptive market hypothesis. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(10), 248, 1-48.
- Qin, Y., Hong, K., Chen, J., & Zhang, Z. (2020). Asymmetric effects of geopolitical risks on energy returns and volatility under different market conditions. *Energy Economics*, 90, 104851.
- Rigobon, R., & Sack, B. (2005). The effects of war risk on US financial markets. *Journal of banking & finance*, 29(7), 1769-1789.
- Rizvi, S.A.R., Dewandaru, G., Bacha, O.I., & Masih, M. (2014). An analysis of stock market efficiency: Developed vs Islamic stock markets using MF-DFA. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 407, 86-99, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2014.03.091>.
- Robinson, P. M., & Henry, M. (1999). Long and short memory conditional heteroskedasticity in estimating the memory parameter of levels. *Econometric theory*, 15(3), 299-336.
- Rydin Gorjão, L., Hassan, G., Kurths, J., & Witthaut, D. (2022). MFDFA: Efficient multifractal detrended fluctuation analysis in python. *Computer Physics Communications*, 273, 108254. <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2021.108254>
- Sun, M., & Zhang, C. (2022). Comprehensive analysis of global stock market reactions to the Russia-Ukraine war. *Applied economics letters*, 1-8, DOI: 10.1080/13504851.2022.2103077.
- Takaishi, T. (2022). Time Evolution of Market Efficiency and Multifractality of the Japanese Stock Market. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(1), 31, 1-12, <https://doi.org/10.3390/jrfm15010031>.
- Vardar, G., Tunc, G., & Aydogan, B. (2012). Long-run and short-run dynamics among the sectoral stock indices: evidence from Turkey. *Asian Economic and Financial Review*, 2(2), 347.
- Vasileiou, E. (2022). Behavioral finance and market efficiency in the time of the COVID-19 pandemic: does fear drive the market?. In *The Political Economy of Covid-19* (pp. 116-133). Routledge.
- Wang, J., & Wang, X. (2021). COVID-19 and financial market efficiency: Evidence from an entropy-based analysis. *Finance Research Letters*, 42, 101888.
- Wang, Y., Liu, L., & Gu, R. (2009). Analysis of efficiency for Shenzhen stock market based on multifractal detrended fluctuation analysis. *International Review of Financial Analysis*, 18(5), 271-276. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2009.09.005>
- Wilson, H. S. (1980). Lightweight Aggregates: Properties, Applications and Outlook. *Highway Engineer*, 316, 141-187.
- Wu, F. L., Zhan, X. D., Zhou, J. Q., & Wang, M. H. (2023). Stock market volatility and Russia-Ukraine conflict. *Finance Research Letters*, 55, 103919, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103919>.
- Yousaf, I., Patel, R., & Yarovaya, L. (2022). The reaction of G20+ stock markets to the Russia-Ukraine conflict "black-swan" event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35, 100723, <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>.
- Yürük, M.F. (2022). Rusya-Ukrayna Savaşının Borsa İstanbul BİST 100 Endeksine Etkisinin Olay Çalışması ile Analizi. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*, 17(3), 869-881.
- Zhang, X., Zhang, G., Qiu, L., Zhang, B., Sun, Y., Gui, Z., & Zhang, Q. (2019). A modified multifractal detrended fluctuation analysis (MFDFA) approach for multifractal analysis of precipitation in dongting lake basin, China. *Water*, 11(5), 891.
- Zhou, W. X. (2009). The components of empirical multifractality in financial returns. *Europhysics letters*, 88(2), 28004.
- Zhu, H., & Zhang, W. (2018). Multifractal property of Chinese stock market in the CSI 800 index based on MF-DFA approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 490, 497-503.
- Zunino, L., Tabak, B. M., Figliola, A., Pérez, D. G., Garavaglia, M., & Rosso, O. A. (2008). A multifractal approach for stock market inefficiency. 387, 6558-6566.



# Sanayileşmenin ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Karbondioksit Emisyonu Üzerine Etkiler: N11 Ülkeleri Örneği

Effects of Industrialization and Renewable Energy Investments on Carbon Dioxide Emissions: The Example of N11 Countries

## Rüya Kaplan Yıldırım

Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın MYO, rkyildirim@adu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0455-568X

## Gülden Kadooğlu Aydın

Sorumlu Yazar, Harran Üniversitesi, Birecik MYO, guldenka@harran.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4214-5673

## Burak Büyükoğlu

Gaziantep Üniversitesi, Nizip MYO, bbuyukoglu@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1174-3112

## ÖZET

Çevre kirliliğine etki ettiği düşünülen faktörler arasında sanayileşme, yenilenebilir enerji, kentleşme, gibi bir çok faktör bulunmaktadır. Dolayısıyla dünyamızda yaşanan hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme sonucunda meydana gelen çevre kirliliği gün geçtikçe artış göstermektedir. Çalışmanın amacı, Next 11 (Türkiye, Bangladeş, Güney Kore, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler ve Vietnam) ülkelerindeki sanayileşme ve yenilenebilir enerji yatırımlarının karbondioksit emisyonları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu doğrultuda Çalışmada 2010-2020 dönemindeki finansal, küresel ve enerji faktörlerinin Karbondioksit Emisyonuna olan etkilerini tahmin edebilmek amacı ile Sistem Genelleştirilmiş Momentler Modeli (SGMM) kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen ampirik sonuçlar, sanayi büyümesinin CO2 emisyonunu arttırdığı, nüfus artışının ve yenilenebilir enerji yatırımlarının ise CO2 emisyonunu azalttığı şeklindedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sanayileşme, Yenilenebilir Enerji, Karbondioksit Emisyonu, Next 11 Ülkeleri, Zaman Serileri

## ABSTRACT

There are many factors such as industrialization, renewable energy and urbanization among the factors that are thought to affect environmental pollution. For this reason, environmental pollution caused by rapid population growth, urbanization and industrialization in our world is increasing day by day. The aim of the study is to examine the effect of industrialization and renewable energy investments on carbon dioxide emissions in the Next 11 countries (Turkey, Bangladesh, South Korea, Egypt, Indonesia, Iran, Mexico, Nigeria, Pakistan, Philippines and Vietnam). In this direction, the System Generalized Moments Model (SGMM) was used to estimate the effects of financial, global and energy factors on Carbon Dioxide Emissions in the 2010-2020 period. The empirical results obtained in the study are that industrial growth increases CO2 emissions, while population growth and renewable energy investments reduce CO2 emissions.

**Keywords:** Industrialization, Renewable Energy, Carbon Dioxide Emission, Next 11 Countries, Time Series

## GİRİŞ

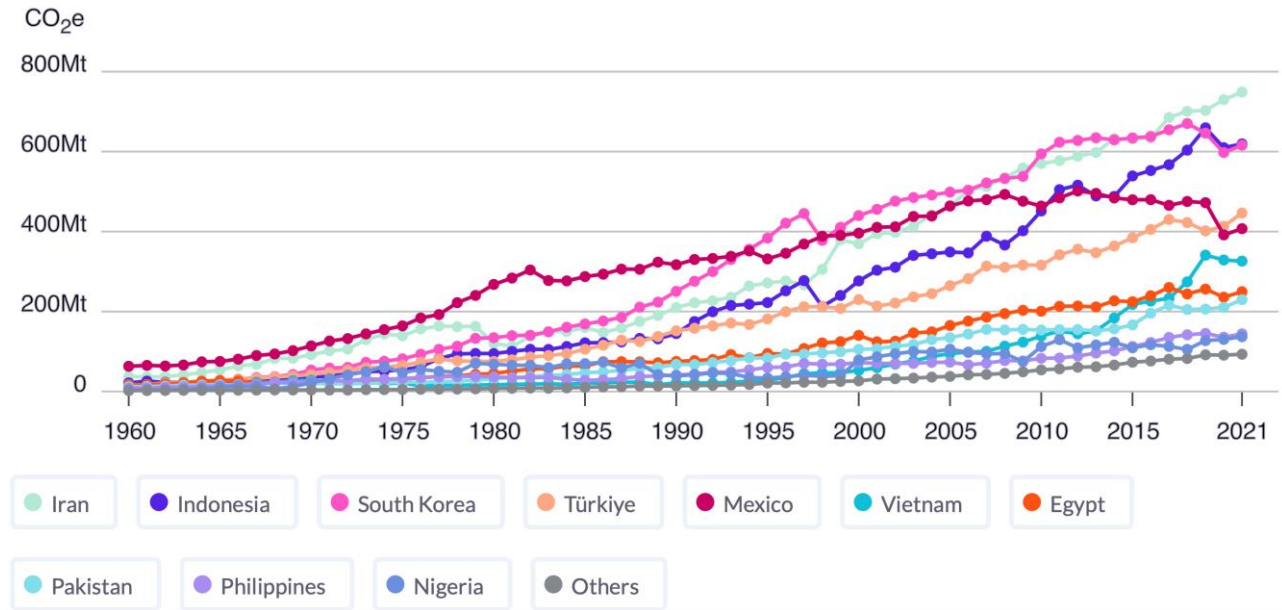
Sanayi devrimi sonrası gelişen endüstri, nüfus ve paralelinde üretim ve tüketimindeki artış, yaygınlaşan kentleşme ve doğal kaynaklardaki azalma ciddi çevresel sorunların yaşanmasına neden olmuştur. Son yıllarda özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliği önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunlar farklı görünse de aslında birbiri ile yakından ilişkili olan zincirleme problemlerdir. Sanayileşme ile artan üretimi karşılamak için enerji ihtiyacı oluşmakta, oluşan enerji ihtiyacını karşılamak için fosil yakıtların kullanılması karbon emisyonunu ortaya çıkarmakta ve bunun sonucunda ise küresel iklim değişikliği oluşmaktadır. İklim değişikliğine yol açan başlıca etkenin insan kaynaklı sera gazı emisyonlarından olan ve hava kirliliğinin göstergesi olarak genellikle kabul edilen, benzin, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıt kullanımına bağlı olarak atmosfere yayılan CO2 emisyonudur (Ergün ve Polat,2015, 116).

Emisyon artışının başlıca sebeplerini kontrolsüz sanayileşme, artan şehirleşme, yeşil alanların azalması, sera gazlarının kontrolsüz salınımı ve nüfus artışı oluşturmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde üretimin artması ile artan enerji ihtiyacını fosil yakıtlardan karşılamaları nedeniyle büyüme ile birlikte CO2 emisyonunun da arttığı gözlemlenmiştir. İnsanların geçim kaynakları ile refahı iklim değişikliğinden olumsuz etkilendiği için karbon emisyonunun olumsuz etkileri küresel bir sorun olarak

görülmüş ve ülkelerin kalkınması için karbon emisyonunun dengelenmesi ve azaltılması gerekliliğine inanılmıştır (Künü ve Levent, 2023, 96). Çünkü yaşanan iklim değişikliği, sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanmasında teknolojik gelişme ile birlikte düşük karbon emisyonlu büyümeyi gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda CO2 emisyonlarını azaltmak iklim değişikliğini önlemek, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ve etkin politikaların geliştirilmesi amacıyla çevre kirliliğine neden olan faktörlerin belirlenmesi önem arz etmektedir (Gültekin, 2023,27). Genel olarak karbon emisyonu azaltılması, daha planlı yapılaşmaya, daha geniş yeşil alanlara ve en önemlisi de fosil yakıt tüketimi sınırlandırılarak yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasına bağlı olduğu söylenebilir.

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine göre gelir seviyesi düşük olan ülkelerin kirlilik seviyesi de düşük olup gelir seviyesi yükseldikçe kirlilik artmakta fakat belirli bir seviyeden sonra azalmaya başlamaktadır (Usta, 2023, 61). Bu bağlamda gelişmiş ülkelerde kirlilik seviyeleri ve dolayısıyla CO2 emisyon oranları kontrol altına alınmışken, hızlı ekonomik büyüme faaliyetleriyle birlikte ağır sanayinin yoğun olarak kullanıldığı gelişmekte olan ülkelerin kirlilik oranları henüz kontrol altına alınmamıştır.

N11 (Gelecek 11), Goldman Sachs tarafından 2007 yılında yayınlanan bir raporda, O'Neill vd. (2005) tarafından önerilmiş ekonomik büyüme performansları ve nüfus yapıları bakımından benzer özelliklerdeki (Gürler, 2023, 35), içlerinden yalnızca Güney Kore'nin gelişmiş ekonomiye sahip, diğer 10 ülkenin ise gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan ve geleceğin en büyük ekonomisine sahip olması beklenen 11 ülkeden (Türkiye, Bangladeş, Güney Kore, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler ve Vietnam) oluşmaktadır. N-11 ülkeleri en fazla ekonomik büyümeye sahip ilk 50 ülke arasında yer almakta ve ekonomik büyümede gerekli olan enerji ihtiyaçları çoğunlukla fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Fosil yakıtlara bağımlılık, bu ülkelerde arz kıtlıkları, enerji güvenliği sorunları ve çevresel bozulma hakkında ciddi endişeler doğurmaktadır, nitekim Dünya Bankası'na göre de 1990-2015 döneminde, CO2 emisyonları tüm N-11 ülkelerinde yıl boyunca tutarlı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir (Wang, vd. 2022, 3). Bu ülkelerde ağır sanayi, kentleşme, endüstrileşme gibi faktörler çevresel tahribata neden olmakta ve dolayısıyla bu ülkelerde hızlı ekonomik büyüme faaliyetleriyle birlikte ağır sanayi yoğun olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda CO2 emisyon oranının da çok yüksek olması (Yurtkuran, 2020,193) nedeniyle örneklem olarak N11 ülkelerinin tercih edilmiştir. Şekil 1'de N11 ülkelerinin 1960 ile 2021 yılları arasında CO2 emisyon oranı gösterilmiştir.



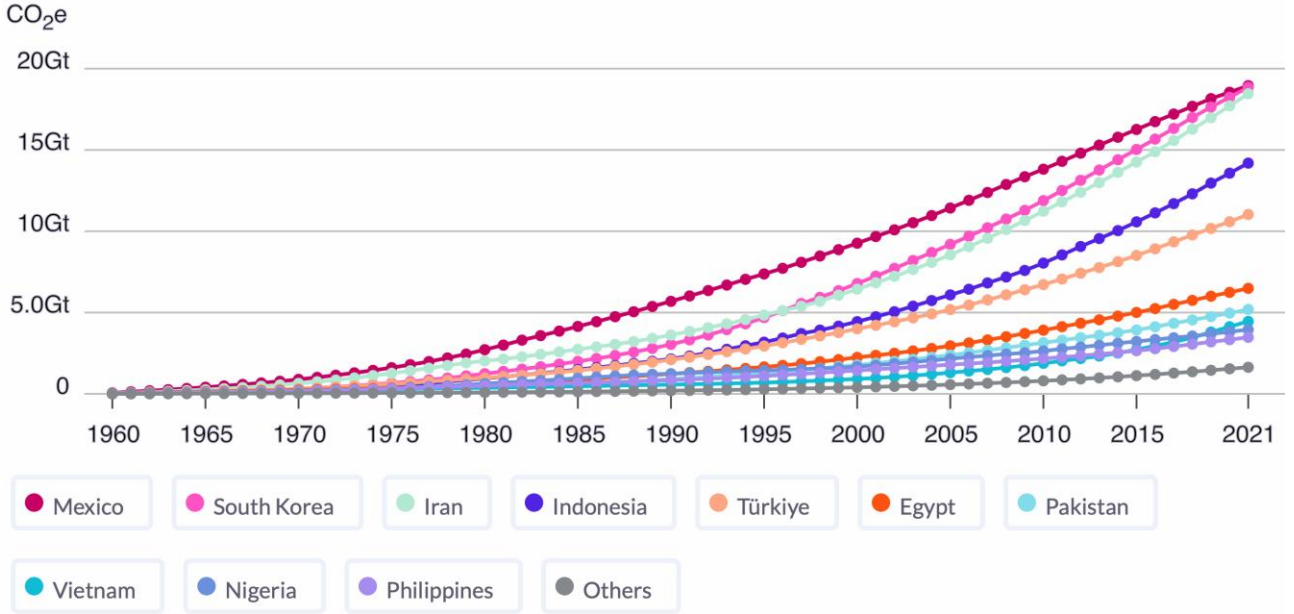
**Şekil 1.** N11 ülkelerinde yıllara göre CO2 emisyon miktarı,

**Kaynak:** [www.climatewatchdata.org](http://www.climatewatchdata.org)

Şekil 1 incelendiğinde N11 ülkelerinin çoğunluğunda CO2 emisyon miktarının 2019 yılına kadar artış gösterdiği ve 2019 yılından sonra düşmeye başladığı görülmektedir. Bunun sebebinin ise son yıllarda sürdürülebilirliğe ve yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlardaki artışlar olduğu söylenebilir.

N11 ülkelerindeki CO2 emisyon oranının yüksek olması ve belirli bir yıla kadar her yıl artmış olması nedeniyle hava kirliliği de artmaktadır. Şekil 2 N11 ülkelerindeki CO2 emisyonunun yıllara göre kümülatif tutarını göstermektedir.





**Şekil 2.** N11 ülkelerinde yıllara göre oluşan kümülatif CO2 emisyon miktarı

**Kaynak:** www.climatewatchdata.org

Çalışmanın amacı Next 11 ülkelerinin sanayileşme düzeylerinin ve yenilenebilir enerji yatırımlarının CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Bu doğrultuda çalışmada CO2 emisyonu bağımlı değişken, bağımsız değişkenler olarak da Sanayi Büyümesi, Yenilenebilir Enerji değişkenleri ve kontrol değişken olarak da Nüfus Artış Oranı veri setine dahil edilmiştir. Değişkenler arasındaki etkileşimin ölçülebilmesi amacıyla 2010-2020 dönemi yıllık veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Literatürde N11 ülkelerinin (Türkiye, Bangladeş, Güney Kore, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler ve Vietnam) söz konusu değişkenler kullanılarak CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanmadığından, çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Literatür

Günümüz koşullarında çevre kirliliği önemli bir faktör olarak karşımıza çıkarken araştırmacıların da araştırmalarında sıklıkla bahsettiği bir konu olmuştur. Çevre kirliliğinin belirleyicileri arasında yer alan değişkenler özellikle yenilenebilir enerji, sanayileşme, dış ticaret, finansal gelişme olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Literatür çalışmaları incelendiğinde CO2 üzerinde etkisi olduğu düşünülen GSYİH, yenilenebilir enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırım, sanayileşme, kentleşme, ticari açıklık, elektrik ve güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Literatürde finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin incelendiği pek çok çalışmaya rastlansa da özellikle son yıllarda çalışılmaya başlanmış olan sanayileşme ve yenilenebilir enerji tüketiminin CO2 emisyonu ile arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır.

Tunus'un ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi, kentleşme ve sanayileşmenin birbirleri arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlayan Shabaz ve Lean (2012) çalışmalarında yapmış oldukları analiz sonucunda, finansal gelişme ve enerji tüketimi, finansal gelişme ve sanayileşme ile enerji tüketimi ve sanayileşme arasında uzun dönemde çift yönlü bir nedensellik ilişkisini tespit etmişlerdir. Ayrıca, ekonomik kalkınma ve ekonomik gelişme sürecinde enerji tüketimi ve finansal gelişme ile birlikte kentleşme ve sanayileşme faktörlerinin göz ardı edilmemesi gerektiğini de vurgulamışlardır.

Güney Asya Bölgesel İşbirliği Derneği (SAARC) ülkelerinin doğrudan yabancı yatırım, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve ilgili enerji fiyatı arasındaki nedensellik ilişkisini araştıran Mudakkar ve arkadaşları (2013) ise çalışmalarında, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin uzun ve kısa dönemde doğrudan yabancı yatırımı teşvik eden önemli değişkenler olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda nedensellik testi sonucunda, Sri Lanka'da kısa ve uzun dönemde finansal gelişmeden enerji tüketimine, enerji tüketiminden de doğrudan yabancı yatırıma doğru tek yönlü nedensellik, Hindistan'da ise ekonomik büyüme, finansal gelişmişlik ve enerji tüketiminin doğrudan yabancı yatırımları etkileyen başlıca değişkenler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Son olarak finansal gelişme ve enerji tüketimi arasında yalnızca kısa dönemde çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulgularına da ulaşmışlardır.

Sanayileşmiş 7 yeni ülkenin verilerini incelemeyi amaçlayan Zeren ve Koç (2014) çalışmalarında, finansal sistemin farklı boyutlarını ortaya çıkarabilmek amacıyla mevduat bankalarının varlıklarının GSYH'ye oranı, özel kredilerin GSYH'ye oranı ve finansal

sistem mevduatlarının da GSYH'ye oranını çalışmada üç gösterge halinde kullanmışlardır. Hatemi-J asimetrik nedensellik testini kullanan Zeren ve Koç, Meksika ve Malezya'nın pozitif ve negatif şoklara sahip olduğu, Filipinler'in sadece negatif şoklarda enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sanayileşme, kentleşme, ekonomik büyüme ve finansal gelişmenin Türkiye'de enerji tüketimi üzerindeki etkileri araştıran Lebe ve Akbaş (2015), yapmış oldukları çalışma sonucunda, Türkiye'deki enerji tüketimi üzerinde ilk olarak ekonomik büyüme, sonrasında sanayileşme ve hemen ardından finansal gelişmenin öne çıktığı sonucuna ulaşmışlardır.

Akhtar ve arkadaşları (2016) yapmış oldukları çalışmada ise Güney Asya ülkelerinden Banglades, Hindistan gibi ülkeleri seçerek ticari dışa açıklık, enerji tüketimi ve finansal gelişme arasındaki nedenselliği araştırmayı amaçlamışlardır. Analiz sonucunda, finansal gelişme ve enerji tüketimi arasında, aynı zamanda enerji ile sanayi sektörü arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Aynı zamanda enerjiden ticarete, ekonomik büyümeden sanayiye, finansal gelişmeden dış açıklığa ve finansal gelişmeden sanayiye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu da tespit etmişlerdir.

Türkiye için enerji tüketimi ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemeyi amaçlayan Çağlar ve Kubar (2017), çalışmalarında yapmış oldukları analiz sonucu, yenilenebilir enerji tüketimi ile finansal gelişme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlamamışlardır. Bununla beraber, finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye'deki enerji tüketiminin finansal gelişmeden etkilenme düzeyini ve yönünü araştırmayı amaçlayan başka bir çalışma ise Dumrul (2018) çalışmasıdır. Dumrul'un yapmış olduğu analizde, Türkiye'de ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve finansal gelişme arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Türkiye'de finansal gelişme ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu da yapmış olduğu testler sonucunda belirtmiştir.

Pata ve Yurtkuran (2018) ise yine Türkiye örneği ile yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve nüfus yoğunluğunun CO2 emisyonuna etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunca ülkedeki gelir düzeyindeki artışın CO2 emisyonunu da arttırdığını belirtmişlerdir.

Çetin ve arkadaşlarının (2018) çevre kirliliği üzerinde etkisi olduğunu düşündüğü finansal gelişme, ekonomik büyüme, dış ticaret ve enerji tüketimi ile Türkiye ekonomisi üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada CO2 emisyonunun dış ticaretten ve enerji tüketiminden CO2 emisyonuna doğru bir nedensellik olduğunu bulmuşlardır.

Yükselen piyasa ekonomisine sahip 10 ülkenin ekonomik büyüme, teknolojik gelişme ve finansal gelişmenin çevre kalitesi üzerindeki etkisini analiz etmek isteyen Temelli ve Şahin (2019) çalışmalarında yapmış oldukları analiz sonucunda ekonomik büyümenin çevresel kaliteyi azalttığını tespit etmişlerdir.

Shahbaz ve arkadaşları (2019) çalışmalarında 1990-2015'te Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) bölgesi için gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH), doğrudan yabancı yatırım (FDI), biyokütle enerji tüketimi ve CO 2 emisyonları arasındaki üçlü ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Analiz sonucunda ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında bir geri besleme etkisinin olduğu ve biyokütle enerji kullanımı ile CO2 emisyonları arasındaki bağlantının çift yönlü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

21 geçiş ülkesinin finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi ve finansal gelişme göstergelerini test etmeyi amaçlayan Yue ve arkadaşları (2019) yapmış oldukları analiz sonucunda, enerji tüketimi ve finansal gelişme arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını, finansal gelişmenin, geçiş ülkelerinde enerji tüketimini farklı şekillerde etkilediğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda finansal aracılık gelişiminin tüm ülkeler üzerinde enerji tüketimini olumlu yönde etkilediği bulgularına da ulaşmışlardır.

Muhammed (2019), ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve CO2 emisyonların birbirleri üzerindeki etkisini 63 ülke (Gelişmiş, gelişmekte olan, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri (MENA)) açısından incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, enerji tüketimindeki artışla beraber ekonomik büyümenin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde arttığını, MENA ülkelerinde ise azaldığını; enerji tüketimindeki artış nedeniyle tüm ülkelerdeki CO2 emisyonlarının da arttığını tespit etmiştir. Aynı zamanda gelişmiş ve MENA ülkelerinde enerji tüketimi azalırken CO2 emisyonlarının arttığını; gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik büyümedeki artış nedeniyle enerji tüketiminin arttığı ve CO2 emisyonlarının da azaldığını belirtmiştir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan toplamda 120 ülkenin genel finansal gelişmenin ve bileşenlerinin enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştıran Ma ve Fu (2020), genel finansal gelişimin enerji tüketimini dünya çapında önemli ölçüde olumlu etkilediğini ve iki bileşenin (finansal kurum ve finansal piyasa) aynı etkiye sahip olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Pala ve Barut (2020) finansal gelişme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin çevresel kalite üzerindeki etkisini analiz etmek için E7 ülke verileri ile analiz yapmışlardır. Analiz sonucuna göre, Endonezya, Rusya ve Türkiye ekonomileri için finansal gelişmenin çevresel kaliteyi arttırdığı, Brezilya, Çin, Hindistan ve Meksika ekonomileri için ise ekonomik büyümenin karbon emisyonunu azaltarak çevresel kaliteyi arttırdığını tespit etmişlerdir.

Hatemi-J (2020) tarafından geliştirilmiş olan asimetrik panel nedensellik testini kullanarak G7 ülkelerinin ekonomik büyüme, finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki potansiyel asimetrik etkileşimi test etmek isteyen Yılmaz (2021) çalışmasında,

yenilenebilir enerji tüketimi ile finansal gelişme arasında Granger nedensellik ilişkisi olmadığı halde asimetrik etkiler göz önüne alındığında yenilenebilir enerji tüketiminden finansal gelişmeye ve finansal gelişmeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Zeren ve Hizarcı (2021) çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerin biyo kütle enerji tüketimi (BEC) ile finansal gelişme (FD) arasındaki etkileşimi incelemeyi araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre enerji tüketimi ve finansal gelişme arasında uzun dönemde pozitif eş bütünleşme ilişkisini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda elde edilen bulgulara göre, Arjantin, Bolivya, El-Salvador, Meksika ve Uruguay için büyüme hipotezini; Kolombiya, Panama, Peru, Şili ve Türkiye için de tarafsızlık hipotezini desteklediği de görülmektedir.

Türkiye'de finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve dış borçlar arasındaki bağlantıyı test ederek yeni kanıtlar elde etmeyi amaçlayan Jabari ve arkadaşları (2021) çalışmalarında, yenilenebilir enerji tüketimi ile Türkiye'nin finansal gelişimi arasında pozitif bir bağlantı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Jabari ve arkadaşları ayrıca, sonuçların dış borç katsayısını negatif ve anlamlı olduğu sonucunu da elde etmişlerdir. Sonuçlar doğrultusunda, Türkiye'deki politika yapıcıların, enerjiye yatırımı ve yenilenebilir enerji kaynakları yoluyla üretimi teşvik ederek çevresel bozulmayı en aza indirmek için finans sektörünün büyümesini kullanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Hong ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, CPTPP üyeleri için ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan analiz sonucu, yenilenebilir enerji tüketiminin CO2 emisyonunu azalttığını, finansal gelişmenin çevresel bozulmayı artırmadığını ve finansal gelişmenin iki taraflı olarak yenilenebilir enerji kullanımına neden olduğunu tespit edilmişlerdir. Elde edilen bulguların, finansal gelişme için farklı veriler kullanıldığında, yenilenebilir enerji kullanımı, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında ikili bir nedensellik ilişkisini doğrular nitelikte olduğunu vurgulamışlardır.

Wang ve arkadaşları (2022) yapmış oldukları çalışmada, finansal kalkınma, yenilenebilir enerji ve CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda BRICS ve Next 11 ülkelerinin fosil yakıt tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi, ticari açıklık, kentleşme ve yolsuzluğun yenilenebilir enerjinin olumlu etkisini azaltarak çevresel bozulmayı arttırdığını, fosil yakıt tüketiminin artmasının tüketimin çevre kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Çevresel Kuznets Eğrisi çerçevesinde yenilenebilir enerji, sanayileşme, finansal gelişme ve enerji tüketiminin CO2 salınımı üzerindeki etkisini E7 ülkeleri açısından araştıran Efeoğlu (2022), çalışma sonunda kişi başına düşen GSYİH, enerji tüketimi ve sanayileşmenin CO2 salınımını arttırdığı; kişi başına GSYİH karesi ise finansal gelişme ve yenilenebilir enerjinin CO2 emisyonunu azalttığı bulgusuna ulaşmıştır.

Wang ve arkadaşlarının çalışmada özellikle 1990-2016 yıllarındaki Next11 ülkelerinin eğitim ve finansal gelişiminin REC üzerindeki etkisini araştırmayı amaçladığı çalışma ve Çetin ve arkadaşları (2018)'in Türkiye'deki finansal gelişme, ekonomik büyüme, dış ticaret ve enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışma; çalışmamızın motivasyonunu oluşturmaktadır.

Özellikle Covid sonrası ekonomik krizlerin yaşandığı dönemlerin ele alınarak analizlerin yapılması ve bağımlı değişken olarak karbondioksit emiliminin (CO2) N11 ülkeleri açısından ele alınarak analiz yapılması dolayısıyla çalışmanın literatüre farklılık sağlayacağı düşünülmektedir.

## **Veri Seti, Model, Yöntem ve Analiz**

### **Veri ve Uygulanma**

Çalışmada öncelikle kullanılacak olan veri seti ve zaman serisi hakkında bilgiler verilecek olup veri setine uygun olan analiz tahmin yöntemi açıklanacaktır. Bağımsız değişkenler ve kontrol değişkenlerinin bağımlı değişken üzerine etkilerine yönelik literatür odaklı beklentilere yer verilip ardından uygulama kısmında tahmin yöntemi ön testler ile detaylandırılacaktır.

### **Veri**

Çalışmada Yeni Sanayileşmiş Ülkelerdeki (N11) ülke bazlı finansal, sanayileşme ve yenilenebilir enerji faktörlerinin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda bağımlı değişken olarak karbondioksit emisyonu veri setine eklenmiş ve bağımsız değişkenler olarak da Sanayi Büyümesi, Yenilenebilir Enerji değişkenleri veri setine dahil edilmiştir. Veri setine literatürde Karbondioksit Emisyonu ile arasındaki ilişki bakımından sıklıkla kullanılan Nüfus Artış oranı da kontrol değişkeni olarak dahil edilmiştir. Çalışmanın zaman serisi 2010 ile 2020 dönemleri arasında yıllık veriler ile oluşturulmuştur. Zaman serisinin 2010 yılında başlamasının nedeni 2008 küresel krizinin nispeten etkilerinin azaldığı bir dönem olmasıdır ve 2020 yılında son bulmasının nedeni ise veri setlerinde bazı verilerin 2020 yılı sonrası verilerinin bulunmamasıdır. Yeni sanayileşmiş ülkeler literatürde N11 ülkeleri olarak geçmekte ve Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Fili-

pinler, Türkiye, Güney Kore ve Vietnam'dan oluşmaktadır. Çalışmada Karbondioksit Emisyonu verileri Dünya Bankası veri tabanından, Sanayi Büyümesi yine Dünya Bankası veri tabanından, Yenilenebilir Enerji verileri British Petroleum veri tabanından ve son olarak Nüfus Artış Oranı ise Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler ve değişkenler ile ilgili bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1. Değişkenler listesi**

Değişkenler	Kısaltma	Kaynak	Beklenen Etki
Bağımlı Değişken			
Karbondioksit Emisyonu	CO2	Dünya Bankası Veri Tabanı	
Bağımsız Değişkenleri			
Sanayi Büyümesi	SAN	Dünya Bankası Veri Tabanı	+
Yenilenebilir Enerji Yatırımı	YET	British Petroleum Veri Tabanı	-
Kontrol Değişkenleri			
Nüfus Artış oranı	NÜF	Dünya Bankası Veri Tabanı	+

Tablo 1'de de görüldüğü üzere Yenilenebilir Enerjinin Karbondioksit Emisyonunu negatif yönde etkilemesi beklenmektedir. Bunun dışında Sanayi Büyümesi ve Nüfus Artış Oranının ise Karbondioksit Emisyonunu pozitif yönde etkilemesi tahmin edilmektedir.

### Yöntem

Çalışmada finansal, küresel ve enerji faktörlerinin Karbondioksit Emisyonuna olan etkilerini tahmin edebilmek amacı ile Sistem Genelleştirilmiş Momentler Modeli (SGMM) kullanılacaktır. SGMM modelinde bağımsız değişkenler arasında bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin de yer alması ile bağımlı değişkenin de değerlendirilmesine olanak sağlayan bir modeldir. Çalışmada ekonometrik analizler Stata-17 programı yardımı ile uygulanmış ve Denklem-1'de ki panel tahmin modeli oluşturulmuştur.

$$CO2_{it} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{i,t-1} + \beta_2 IGR_{i,t} + \beta_3 REN_{i,t} + \beta_4 POP_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

### Uygulama

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle oluşturulan modelde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiş olup ardından değişkenler arası çoklu doğrusal bağlantı problemi olup olmadığını görebilmek için korelasyon matrisi oluşturularak varyans büyütme faktörü (VIF) testi uygulanmıştır. Veri setinde otokorelasyon testleri, değişen varyans testleri ile yatay kesit bağımlılığı testleri gerçekleştirilmiş ve yatay kesit bağımlılığı göz önünde bulundurularak birim kök analizi gerçekleştirilmiştir. Son olarak panel regresyon analizi uygulanıp elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Tanımlayıcı istatistiklerde modelde kullanılan değişkenlerin ortalama, standart sapma değerleri, minimum ve maksimum değerlerine Tablo-2'de yer verilmiştir.

**Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler**

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
CO2	3.374035	3.367519	0.3408526	12.22521
REN	25.52609	23.16718	0.9	86.46
IGR	3.585508	5.405198	-13.41238	19.32055
POP	1.432995	0.5930909	0.1378693	2.764062

Çalışmaya dahil edilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo-2'de gösterildiği gibidir. Veri setinde değişkenlere ait toplam 121 gözlem bulunmaktadır. Bağımlı değişken olarak çalışmaya dahil edilen Karbondioksit Emisyonu'nun ortalaması 3.374, minimum değeri 0.341 ve maksimum değeri de 12.225'dir. Bağımsız değişkenlerden Yenilenebilir Enerji'nin ortalaması 25.526, minimum değeri 0.9 ve maksimum değeri ise 86.46 olarak gerçekleşmiştir. Bir diğer bağımsız değişken olan Sanayi Büyümesinin ortalama değeri 3.586, minimum değeri -13.412 ve maksimum değeri ise 19.321 olarak gerçekleşmiştir. Kontrol değişkeni olan Nüfus Artış oranının ise ortalaması 1.433, minimum değeri 0.138 ve maksimum değeri ise 2.764'tür. Tablo-2'de özellikle Yenilenebilir Enerji değişkeninin standart sapmasının diğer değişkenlere nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni N11 ülkelerinin yenilenebilir enerji yatırımlarının birbirilerinden farklı olmasıdır.

Değişkenlerin yüksek korelasyon ilişkisinin olup olmadığının tespiti amacı ile Tablo-3'te değişkenler arası korelasyon matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 3.** Değişkenler arası korelasyon matrisi

	<b>CO2</b>	<b>REN</b>	<b>IGR</b>	<b>POP</b>
<b>CO2</b>	1.0000			
<b>REN</b>	-0.6536	1.0000		
<b>IGR</b>	-0.1617	0.0404	1.0000	
<b>POP</b>	-0.5488	0.5520	-0.0420	1.0000

Gujarati ve Porter'ın (2009) önermiş olduğu 0.80 kritik değerinden daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmadığından modelde herhangi bir değişiklik yapmadan analize devam edilecektir. Ayrıca söz konusu bu bulguyu Tablo-4'te varyans büyüme faktörü (VIF) değerleri de teyit etmektedir. VIF değerlerinin tamamının 5'ten daha küçük olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** VIF değerleri

<b>Değişkenler</b>	<b>VIF Değerleri</b>
REN	1.45
IGR	1.01
POP	1.45
Ortalama	1.30

Tablo-4'te de görüldüğü üzere VIF değerleri ile değişkenler arasında çoklu bağlantı sorununun var olup olmadığı tespit edilmiştir. VIF değerinin 10'un üzerinde olması çoklu doğrusal bağlantı sorununun var olduğunu göstermektedir (Wooldridge, 2012).

Panel veri analizlerinde değişkenlerin durağanlığının tespiti için birim kök testleri kullanılmaktadır. Birim kök testlerinin tercihi için yatay kesit bağımlılığı testi ve homojenite testi sonuçları büyük önem taşımaktadır. Tablo-5'te Homojenite için uygulanan Pesaran ve Yamagata (2008) Eğitim Homojenliği testi (Delta Testi) sonuçlarına yer verilmektedir.

**Tablo 5.** Pesaran ve Yamagata (2008) eğitim homojenliği testi sonuçları

<b>Test</b>	<b>t-istatistiği</b>	<b>Olasılık Değeri</b>
Delta	3.911	0.000***
Delta.adj	5.296	0.000***

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo-5'te de belirtildiği üzere Delta ve Delta.adj sonuçları %52'nin altında çıkmış yani heterojendir. Bu verilere ve yatay kesit bağımlılığı sonuçlarına göre birim kök testi tercihi yapılacaktır.

Delta testinde heterojen oldukları belirlenen panel veri setlerinde Değişen Varyans sorunu, Otokorelasyon problemi ve Yatay Kesit bağımlılığı testlerinin sonuçları Tablo-6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı testleri

<b>Değişen Varyans</b>		<b>Otokorelasyon</b>		<b>Yatay Kesit</b>	
Breusch-Pagan/CookWeisberg test		Wooldridge test for autocorrelation		Pesaran's test of cross sectional independence	
Chi2(1)	Olasılık	F Value	Olasılık	Value	Olasılık
6.13	0.0133	33.536	0.0002	-1.300	0.1935

Tablo-6'da da görüldüğü üzere oluşturulan SGMM modelinde değişen varyans ve otokorelasyon problemi mevcutken yatay kesit bağımlılığı tespit edilememiştir.

Yatay kesit bağımlılığı özellikle birinci ya da ikinci nesil birim kök analizi tercihinde oldukça önemlidir. Yapılan Delta testi ve Yatay Kesit Bağımlılığı testi sonuçlarına göre birinci nesil birim kök analizi uygulanabilmektedir. Birinci nesil birim kök testlerinden Levin-Lin-Chu (LLC) birim kök testi tercih edilmiş ve gecikme değeri Schwarz info kriterine göre belirlenmiştir. LLC birim kök testi sonuçları hem sabit hem de trend için Tablo-7'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 7. LLC birim kök testi sonuçları**

Değişkenler	Sabit		Değişkenler	Trend	
	İstatistik	Olasılık		İstatistik	Olasılık
CO2	-3.6243	0.0001***	CO2	-1.5803	0.0570*
REN	-4.0099	0.0000***	REN	-2.1909	0.0142**
IGR	-9.2954	0.0000***	IGR	-8.3238	0.0000***
POP	3.0748	0.9989	POP	-5.1347	0.0000***
POP(I)	-5.1518	0.0000***			

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo-7'de verilen sabit ve trend için LLC birim kök testi sonuçlarına göre sabitli LLC birim kök testinde sadece Nüfus Artış Oranı düzeyde durağan çıkmamış ve 1. Dereceden farkı alınarak durağanlaştırılmıştır. Trend değerlerinde ise tüm değişkenlerin hepsi düzeyde durağan çıkmıştır. Bu bilgiler ışığında SGMM modeli sonuçları Tablo-8'de gösterilmektedir.

**Tablo 8. Sistem GMM sonuçları**

Değişkenler	CO2		
	Katsayı	Standart Hata	Olasılık
CO2 (Gecikme-1)	0.7176845	0.1299348	0.000***
REN	-0.0149195	0.0036758	0.000***
IGR	0.0063088	0.0023929	0.008***
POP	-0.2031435	0.0167928	0.000***
Cons	1.39685	0.5654817	0.014**
Wald chi2		1305.33	
Olasılık		0.0000***	
Sargan Test		4.930323	
Olasılık		0.9156	
R1		-0.03077 (0.9755)	
R2		-0.14889 (0.8816)	

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo-8'de SGMM tahmin sonuçları verilmiştir. Oluşturulan SGMM modelinin geçerliliği Wald testi ile sınanmış ve modelin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Sargan testi ile içsellik problemi olmadığı ve Arellona Bond'un otokorelasyon testi sonuçlarına görede (R2 sonuçları) otokorelasyon problemi olmadığı görülmektedir.

Elde edilen bulgulara göre bağımlı değişken olan Karbondioksit Emisyonu ile bağımsız değişkenler olan Sanayi Büyümesi, Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve kontrol değişkeni olan Nüfus Artış Oranı arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca Karbondioksit Emisyonunun gecikmeli değeri ile de anlamlı ilişki bulunmaktadır.

Karbondioksit Emisyonunun gecikmeli değerinin Karbondioksit Emisyonunu %1 anlamlılık düzeyinde önemli miktarda artırdığı görülmektedir. Beklentilere uygun olarak Yenilenebilir Enerji Yatırımları N11 ülkelerinde bir birim arttıkça Karbondioksit Emisyonunda 0.015'lik bir azalmaya neden olmaktadır. Yine beklentilerle doğru yönlü olarak Sanayi Büyümesinde meydana gelen bir birimlik artış Karbondioksit Emisyonunu 0.006'lık bir artışa neden olmaktadır. Son olarak kontrol değişkeni olarak veri setine eklenen Nüfus Artış Oranında meydana gelen bir birimlik artış beklentilerin aksi yönde Karbondioksit Emisyonunda N11 ülkelerinde 0.203'lük bir azalmaya neden olmaktadır.

Elde edilen bulgular literatürdeki Jalil ve Feridun (2011), Shahbaz vd. (2013), Sulaiman vd. (2013), Farhani vd. (2014), Apergis ve Öztürk (2015), AsumaduSarkodie ve Owusu (2017), Bhattacharya vd. (2017), Çağlar ve Mert (2017), Doğan ve Öztürk (2017), Dong vd. (2017), Pata (2017), Pata ve Yurtkuran (2018) ve Sinha ve Shahbaz (2018) çalışmalarını tutarlılık göstermektedir. Ayrıca literatürde farklı sonuçların yer aldığı Boutabba (2014), Jebli vd. (2014), Chen vd. (2018) ve Pata (2018) çalışmaları da mevcuttur.

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışmada 11 yeni sanayileşen ülkenin 2010 ile 2020 dönemleri arasındaki Sanayileşme ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Karbondioksit Emisyonuna etkileri Sistem Genelleştirilmiş momentler Yöntemi ile tahmin edilmiştir. Ayrıca analiz sonuçlarının zenginleştirilmesi bakımından literatürde sıklıkla kullanılan Nüfus Artış Oranı da kontrol değişkeni olarak veri setine eklenmiştir.

Çalışmada beklentiler Sanayi Büyümesinin ve Nüfus Artışının Karbondioksit Emisyonunu arttırması yönünde olup Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının ise Karbondioksit Emisyonunu azaltması yönündedir. Elde edilen bulgulara göre sadece Nüfus Artışı beklentilerin aksi yönde bir sonuç vermiş diğer değişkenler ise beklentilerle uyumludur.

Çalışmada uygulanan SGMM tahmin yönteminden elde edilen bulgulara göre Karbondioksit Emisyonunun gecikmeli değeri baz alındığında her geçen yıl N11 ülkelerinde daha da artış göstermektedir. Avrupa'da çıkarılan Yeşil Mütabakat gibi mütabakat metinleri çıkarılıp karbondioksit emisyonunun en aza indirilmesi ile ilgili çalışmalar başlatılarak emisyon değerlerinin azaltılması sağlanabilir. Bağımsız değişkenlerden olan Sanayi Büyümesinin Karbondioksit Emisyonu üzerinde bir artışa neden olduğu görülmektedir. Bu durum yeni sanayileşen ülkelerin sanayi yatırımlarını arttırırken aynı zamanda doğa dostu projelere daha da önem vermeleri gerektiğini göstermektedir. Özellikle karar alıcı otoriteler tarafından çıkarılacak olan yasalarla birlikte yeni yatırımların çevre dostu olması ve doğaya minimum zarar verecek şekilde tasarlanması sağlanabilir. Ayrıca var olan şirketler denetlenerek uygulanacak olan cezai yaptırımlar sayesinde emisyon değerleri aşağıya çekilebilir. Diğer bir bağımsız değişken olan Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının ise Karbondioksit Emisyonunu beklediği gibi azalttığı görülmektedir. Bu durumda N11 ülkelerinde yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla bütçe ayrılması ve teşvikler ile desteklenmesi sağlanabilir. Son olarak beklentilerin aksi yönde çıkan Nüfus Artış Oranının Karbondioksit Emisyonunu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Nüfus arttıkça başta kullanılan araçlar olmak üzere karbondioksit emisyonunu arttıran araçların kullanımı da artmaktadır. Fakat özellikle Avrupa Birliğinde kabul göre Yeşil Mütabakat gibi mütabakatlar sonucunda gerek fosil yakıt kullanan araçların üretiminin durdurulması gerekse de fosil yakıt yerine araçlarda elektrik enerjisinin kullanılmasının yaygınlaşması karbondioksit emisyonunun azalmasına neden olabilmektedir. Bunun yanında verilen eğitimler, alınan kararlar ve yasaklarla birlikte nüfusun bilinçlenerek fosil yakıt kullanımından vazgeçmesi karbondioksit emisyonunu azaltan etkenlerden bir diğeridir.

Çalışmada özellikle ülke ve ülke grubu kıyaslaması bakımından yapılacak olan diğer çalışmalara bir altyapı niteliği taşımaktadır. Daha sonraki çalışmalarda gelişmiş, gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülke gruplarının verileri ile çalışma daha da zenginleştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akbaş, Y. E., ve Lebe, F. (2015). Türkiye'de Sanayileşme, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme Ve Kentleşmenin Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi: Çoklu Yapısal Kırımlı Bir Araştırma. *Ege Academic Review*, 15(2), 197-206.
- Akhtar, M. M., Sheikh, M. R. ve Altaf, A. (2016). Financial Development, Energy Consumption And Trade Openness Nexus: Empirical Evidence From Selected South Asian Countries, *Pakistan Journal Of Social Sciences*, 36(1), 505-518.
- Çağlar, A. E. ve Kubar, Y. (2017). Finansal Gelişme Enerji Tüketimini Destekler Mi?, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 96-121.
- Dumrul, Y. (2018). Estimating The Impact of the Financial Development on Energy Consumption: A Co-Integration Analysis. *International Journal of Energy Economics And Policy*, 8(5), 294.
- Efeoğlu, R. (2022). Çevresel Kuznets Eğrisi Çerçevesinde Sanayileşme, Yenilenebilir Enerji, Enerji Tüketimi ve Finansal Gelişmenin CO2 Salınımı Üzerindeki Etkisi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(2), 2103-2115.
- Pala, F. ve Barut, A. (2021). Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketiminin Çevresel Kalite Üzerindeki Etkisi: E-7 Ülkeleri Örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 347-366.
- Vo D.H., Tran Q, Tran T. (2022) Economic growth, renewable energy and financial development in the CPTPP countries. *Plos One*, 17(6): e0268631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268631>
- Kırcı, B., Çetin, M., Saygın, S., & Alaşahan, Y. (2018). Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme, Enerji Tüketimi ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Nedensellik Analizi (1960-2013). *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 26-43.
- Ma, X., & Fu, Q. (2020). The Influence of Financial Development on Energy Consumption: Worldwide Evidence. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 17(4), 1428.
- Mudakkar, S.R., Zaman, K., Shakir, H., Arif, M., Naseem, I. & Naz, L. (2013). "Determinants of Energy Consumption Function in SAARC Countries: Balancing the Odds", *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 28: 566-574.
- Muhammad, B. (2019). Energy Consumption, CO2 Emissions And Economic Growth In Developed, Emerging And Middle East And North Africa Countries. *Energy*, 179, 232-245.
- Pata, U. K., ve Yurtkuran, S. (2018). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Nüfus Yoğunluğu Ve Finansal Gelişmenin Co2 Salımına Etkisi: Türkiye Örneği. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, 303-318.
- Saleem Jabari, M., Aga, M., ve Samour, A. (2022). Financial Sector Development, External Debt, And Turkey's Renewable Energy Consumption. *Plos one*, 17(5), e0265684.

- Shahbaz, M. ve Lean, H.H. (2012). "Does Financial Development Increase Energy Consumption? The Role Of Industrialization And Urbanization In Tunisia" *Energy Policy*, 40, 473-479.
- Shahbaz, M., Balsalobre-Lorente, D., ve Sinha, A. (2019). Foreign Direct Investment-CO2 Emissions Nexus In Middle East And North African Countries: Importance Of Biomass Energy Consumption. *Journal of Cleaner Production*, 217, 603-614.
- Temelli, F., ve Şahin, D. (2019). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme Ve Teknolojik Gelişmenin Çevresel Kalite Üzerine Etkisinin Analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 577-593.
- Vo, D. H., Tran, Q. ve Tran, T. (2022). Economic Growth, Renewable Energy And Financial Development In the CPTPP Countries. *Plos one*, 17(6), e0268631.
- Wang, Z., Le Hoa Pham, T., Wang, B., Hashemizadeh, A., Bui, Q. ve Nawarathna, C. L. K. (2022). The Simultaneous Impact of Education And Financial Development on Renewable Energy Consumption: An Investigation of Next-11 Countries. *Environmental Science And Pollution Research*, 29(56), 85492-85509.
- Yılmaz, T. (2021). Yenilenebilir Enerji Tüketimi Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmiş Ülkeler Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1064-1081.
- Yue, S., Lu, R., Shen, Y. ve Chen, H. (2019). How Does Financial Development Affect Energy Consumption? Evidence From 21 Transitional Countries. *Energy Policy*, 130.
- Zeren, F. ve Hizarcı, A. E. (2021). Biomass Energy Consumption And Financial Development: Evidence From Some Developing Countries. *International Journal of Sustainable Energy*.
- Zeren, F. ve Koç, M. (2014). The Nexus Between Energy Consumption And Financial Development With Asymmetric Causality Test: New Evidence From Newly Industrialized Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(1), 83-91.
- Gültekin, H. (2023). Finansal Gelişme, İnovasyon ve CO2 Emisyonları: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Econder International Academic Journal*, 7(1), 25-39.
- Yurtkuran, S. (2020). N11 Ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi Yakınsaması: Fourier Durağanlık Testinden Yeni Kanıtlar. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 6(2), 191-210.
- Gürler, C. (2023). Next-11 Ülkelerinin Lojistik Performanslarına Göre Critic Temelli Topsis Yöntemiyle Sıralanması. *Ekonomi, Sürdürülebilir Kalkınma ve İşletme Alanında Akademik Çalışmalar*, 35.
- Usta, Can, (2023). Doğrudan Yabancı Yatırımlarının Çevresel Kirliliğe Etkisi: N-11 Ülkeleri Örneği/The Effect Of Foreign Direct Investments On Environmental Pollution: The Example Of N-11 Countries. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 7(1), 58-73.
- Ergün, S., ve Polat, M. A. (2015). OECD ülkelerinde CO2 Emisyonu, Elektrik Tüketimi Ve Büyüme İlişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (45), 115-141.
- Künü, S. ve Levent, C. (2023). Sağlık Harcamaları, CO2 Emisyonu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri Örneği. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 9(1), 95-110.
- Wang, Z., Pham, T. L. H., Sun, K., Wang, B., Bui, Q., ve Hashemizadeh, A. (2022). The Moderating Role Of Financial Development In The Renewable Energy Consumption-CO2 Emissions Linkage: The Case Study Of Next-11 Countries. *Energy*, 254, 124386.



# Sürdürülebilir Gelişim, Borsa Kapitalizasyonu, Ekonomik Büyüme ve Banka Kredilerindeki Genişlemenin Boyutları: G7 Ülkelerinden Kanıtlar

Dimensions of Sustainable Development, Stock Market Capitalization, Economic Growth and Bank Lending Expansion: Evidence from G7 Countries

## Cengizhan Karaca

Sorumlu Yazar, Gaziantep Üniversitesi, ckaraca@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8121-7142

## İbrahim Halil Ekşi

Gaziantep Üniversitesi, ieksi@gantep.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0239-3253

## Ahmet Şit

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, ahmet.sit@ozal.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0257-9023

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, G-7 Ülkelerinde Borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme ve banka kredilerindeki genişlemenin sürdürülebilir gelişim üzerine etkilerini araştırmaktır. G-7 Ülkeler küresel zenginliği %64'ünü temsil etmesi dolayısı ile örneklem ülke grubu olarak kullanılmıştır. Çalışmanın dönemi 1990-2019'dur. Çalışmanın Bağımlı değişkeni sürdürülebilir gelişim endeksi; bağımsız değişkenleri ise borsa kapitalizasyonu, kişi başı milli gelir, toplam ticaret hacmi ve dağıtılan yerel kredilerdir. Yöntem olarak AMG Grup tahmincisi ve Dumitrescu ve Hurlin(2012) Heterojen Panel Nedensellik Sonuçları teknikleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda ticaret hacmi ve sürdürülebilir gelişim endeksi pozitif bir ilişki olduğu, ekonomik büyüme 4 ülkenin sürdürülebilir gelişim endeksine zarar verirken diğerlerini etkilememektedir. Yine ticaret hacmi 5 ülkenin sürdürülebilir gelişimine önemli bir katkı sunarken diğer ülkelere herhangi bir etkisi olmamaktadır. Yerel kredilerdeki genişleme ise İtalya ve ABD'nin sürdürülebilir gelişimine zarar ederken Almanya'ya olumlu katkı sağlamakta, diğer ülkelere herhangi bir etkisi olmamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilir Gelişim, Borsa Kapitalizasyonu, Ekonomik Büyüme, Banka Kredilerinde Genişleme, G-7 Ülkeleri, Nedensellik Testi

## ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the impacts of stock market capitalization, economic growth, and expansion in bank loans on sustainable development in G-7 countries. The G-7 countries, representing 64% of global wealth, have been used as the sample group. The period of study ranges from 1990 to 2019. The dependent variable of the study is the Sustainable Development Index; the independent variables are stock market capitalization, GDP per capita, total trade volume, and local loans distributed. The methodological approach employs the AMG Group Estimator and the Dumitrescu and Hurlin (2012) Heterogeneous Panel Causality Results techniques. The analysis reveals a positive relationship between trade volume and the Sustainable Development Index. Economic growth harms the Sustainable Development Index in four countries, while not affecting the others. Similarly, trade volume makes a significant contribution to the sustainable development of five countries without affecting the others. The expansion in local loans, on the other hand, damages the sustainable development of Italy and the United States, while making a positive contribution to Germany, without affecting the other countries

**Keywords:** Sustainable Development, Stock Market Capitalization, Economic Growth, Expansion in Bank Loans, G-7 Countries, Causality Test

## GİRİŞ

Kalkınma hedefleri doğrultusunda faaliyet gösteren işletmelerde kalkınmanın işletme sürekliliği ilkesi çerçevesinde süreklilik arz etmesi gerekmektedir. Bu nedenle politikacılar için ekonomik büyüme ve kalkınma özelinde tüm hedeflerin sürdürülebilir olması beklenmektedir. Aslında sürdürülebilir kalkınma kavramı, ülkeler için büyümenin sadece ekonomik büyümeden ibaret olmayacağı anlayışından yola çıkmıştır (Warman ve Thirlwall, 1994). Sürdürülebilir kalkınma kavramına 1972'de Stockholm Çevre Konferansında Büyümenin Sınırları Raporu (Limitstogrowth), 1974 Akdeniz Eylem Planı temel oluşmuştur. Kavramsal olarak ise ilk defa 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun yayınladığı Ortak Geleceğimiz (Brutland Raporu) temalı raporda yer ve-

rilmiştir. Ardından 1972 Rio Konferansı, 1997 yılında Kyoto Protokolü, 2000 yılında Birleşmiş Milletler Binyıl Kalkınma Zirvesi ve 2002 yılında Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi sürdürülebilir kalkınmanın dünya genelinde önemini arttırdığını işaret etmektedir (Sneddon vd., 2006).

2015 yılında 193 ülkenin katılımı ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainability Development Goals (SDG)) protokolü yapılmıştır. Bu protokolün temel amacı, dünya genelinde yoksulluğu bitirmek, evrenin zarar görmesini önlemek, dünya genelinde insanların refahını sağlamak, gelir adaleti oluşturmaktır. Kısaca daha yaşanabilir bir dünya için seferber olmak ve insanların refahını arttırmaktır. Son olarak da 2018 yılında Avrupa Birliği'nin yayınladığı Sürdürülebilir Kalkınmanın Finansmanı Eylem Planı yukarıda saptanan hedeflerin gerçekleştirilebilirliğinin zorunlu olduğunu göstermektedir (AB Eylem Planı,2018). Sürdürülebilir kalkınmanın temeli ekonomik büyüme, çevresel koruma ve sosyal gelişim olmak üzere üç ana kolondan oluşmaktadır (Nemli, 2004:7-8; Kanberoğlu ve Kara,2016 ). Sürdürülebilir kalkınmanın dünya genelinde önemini artırması yeni kavramları doğurmuştur. Sürdürülebilir finans, geleneksel finanstan farklı olarak finansal, sosyal ve çevresel amaçların bileşiminden oluşmaktadır (Schoenmaker, 2017:8). Yatırımcılar, fon arz edenler, fon talep edenler için çevresel, sosyal ve yönetim ilkelerini karar almanın yanı sıra iktisadi kalkınma ve yatırım stratejilerinde de uygulamaktadır (Akbas ve Canikli, 2019). Sürdürülebilir finans son dönemlerde yeşil finans ile ortak anılması, çevresel anlamda da kavramı vurgulamaktadır. Enerji şirketleri tarafından ihraç edilen yeşil ve mavi tahvillere olan talebin artması ve buna bağlı olarak ihraç miktarının da artması sürdürülebilir finans kavramının taban yayıldığını göstermektedir. YDA Yeşil/Sürdürülebilir Tahvil, Rönesans Yeşil Proje Tahvili, Garanti Cinsiyet Tahvili, Garanti Yeşil Bono, Zorlu Enerji Sürdürülebilir Sukuk, Yapı Kredi Yeşil Tahvil, Vestel Elektronik Yeşil Tahvil ülkemizde ihraç edilen sürdürülebilir tahvillerdir. Sürdürülebilir tahvil ihracının artırılması için SPK 2021 yılında Yeşil Borçlanma Aracı ve Yeşil Kira Sertifikası Rehberi" yayınlamıştır. Bu rehber ile yeşil borçlanma araçları ile çevrenin korunması, mavi borçlanma araçları ile de deniz ve okyanuslardaki çevresel bozulmalara karşı projelerin finanse edilmesi amaçlanmıştır (SPK, 2021:1; Canikli, 2022).

Ülkelerin kalkınmasında finansal piyasalarının gelişimi stratejik bir önem sahiptir. Finansal piyasalar özellikle sürdürülebilir kalkınmayı hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir. Örneğin, bankalar çevresel kirlenme projelerini fonladığı takdirde, doğal kirlenmenin önüne geçme adına katkı sağlayacakları için proje sonunda fayda/kazanç sağlayabilirler. Yani çevresel etmenler finansal piyasalardaki geleneksel fayda-maliyet dengesini kırmış olacaktır (Guo ve Youngda, 2010: 1-2). Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) raporlarında yer alan tahminlere göre sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için dünya genelinde 5-7 trilyon dolar bir yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yaklaşık 2,5 - 4 trilyon doları gelişmiş ülkeler tarafından fonlandığında yaklaşık 2,5-3 trilyon dolaylı bir finansman açığı doğmaktadır. Hatta pandemi dönemi sonra bu finansman açığının 5 trilyon dolara yaklaştığı belirtilmektedir (OECD, 2020). Bu finansman açığının kapanmasında finansal piyasalar başrol oyuncusu olacaktır.

Finansal piyasaların ana aktörlerinden biri de şüphesiz borsalardır. Borsalar fon arz edenler, fon talep edenler, düzenleyici ve aracı kuruluşlar, politika yapıcılar arasında önemli rol oynamanın yanı sıra şeffaf, güvenilir, sistematik ve düzenli bir piyasa oluşturur ve tarafları teşvik eder. Uluslararası piyasalar dünya geneli için çok kompleks bir yapıdadır. Özellikle dünyada borsaların çok sayıda olması uluslararası yatırım yapmak isteyenler için finansal sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir (Vijaya ve Reddy, 2017: 113). Afrika'da 1989 yılında payları borsada işlem gören 8 firma varken 2006 yılında bu sayı 19'a çıkmıştır. Ayrıca Afrika'da ( Güney Afrika haricinde) borsada işlem göre pay senetlerinin piyasa değeri 1992-2002 döneminde 113.423 milyon dolardan 244.672 milyon dolara artarken piyasa kapitalizasyonu iki kattan fazla artış göstermiştir (Yartey ve Adjasi, 2007).

Kapitalizasyon kelime manası ile anaparaya dönüştürme işi demektir. Finansal literatürde ise, borsa kapitalizasyonu ile piyasa değeri birbirine yakın anlamda kullanılmaktadır. Hatta bazı kaynaklarda, halka açık firmaların borsada işlem gören pay senedi sayısı ile borsa değerinin çarpımı ile bulunmaktadır. İşletmelerin özsermaye değerini ifade etmektedir. Bir firmanın pay senedi piyasada yüksek bir fiyattan işlem görüyor ise, bu işletme için piyasa kapitalizasyonu denilebilir (Piyasa rehberi, 2023). Sürdürülebilir kalkınmanın dünyada küreselleşme ve iklim değişiklikleri gibi nedenlerden dolayı daha da önemini artacak olması ve bu projelerin hayata geçirilmesinde finansmana ihtiyaç duyulması çalışmada bu değişkenlerin kullanılmasına neden olmuştur. Çalışmanın amacı, sürdürülebilir kalkınma ve borsa kapitalizasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırmanın dönemi 1990 - 2019'dur. Bağımlı değişken sürdürülebilir gelişim endeksi; bağımsız değişkenler ise borsa kapitalizasyonu, kişi başı milli gelir, toplam ticaret hacmi ve dağıtılan yerel kredilerdir. Çalışmada yöntem olarak AMG Grup tahmincisi ve Dumitrescu ve Hurlin(2012) Heterojen Panel Nedensellik Sonuçları teknikleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilecek bulguların tüm dünya ülkelerini gerek politika yapıcılar gerekse işletmeler açısından büyük ilgi çekmesi beklenmektedir

### **Literatür Taraması**

Sürdürülebilir gelişim, çevrenin uzun vadede değerini korurken ekonomik ilerlemeyi sürdürmeyi amaçlayan bir kavramdır. Diğer bir ifade ile bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan karşılayan

gelişme (kalkınma) olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik büyüme, sosyal gelişme ve çevre koruma arasındaki dengeyi kapsamaktadır (Khosla vd., 2021). Öyle ki Birleşmiş Milletler Genel Kurulu kamu politikalarına rehberlik etmesi amacıyla 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi gereken 17 sürdürülebilir kalkınma hedefi de belirlemiştir (Biermann vd., 2022).

Borsa kapitalizasyonu, bir şirketin borsada işlem gören tüm hisse senetlerinin veya hisselerinin toplam değerini ifade etmektedir. Şirketin toplam hisse sayısının mevcut piyasa fiyatı ile çarpılmasıyla elde edilmektedir (Kuvshinov ve Zimmermann, 2022). Borsa kapitalizasyonu bir şirketin büyüklüğü, büyüme potansiyeli ve pazardaki değeri hakkında bilgi sağladığı için yatırımcılar açısından önemli bir ölçüt olarak da kullanılmaktadır (Dondio, 2013). Bununla birlikte borsa kapitalizasyonu borsanın ya da bir endeksin toplam değerini ölçmek amacıyla da kullanılmaktadır. Örneğin, bir hisse senedi endeksinin borsa kapitalizasyonu, endekste bulunan tüm şirketlerin toplam piyasa değerlerinin bir ölçüsüdür (Bonga ve Sithole, 2019).

**Tablo 1.** İlgili literatür

<b>Yazar(lar)</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Metodoloji</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>Bulgular</b>
<b>Bai vd. (2023)</b>	- Şangay Borsası imalat firmaları	- Regresyon analizi	- Kurumsal sosyal sorumluluk - Sürdürülebilir kalkınma - Firma performansı	- Kurumsal sosyal sorumluluk sürdürülebilir kalkınmayı arttırmaktadır - Kurumsal sosyal sorumluluk firma performansını arttırmakta
<b>Azeem vd. (2023)</b>	- 1996'dan 2018'e kadar yüksek karbon yayan kırk ülke	- Driscoll- Kraay - SLM testi	- Borsa kapitalizasyonu - Karbon salınımı - Enerji yoğunluğu - Sanayileşme - Kentleşme	- Borsa kapitalizasyonu çevresel bozulmayı azaltmaktadır - Enerji yoğunluğu karbon emisyonunu arttırmaktadır - Sanayileşme ve karbon emisyonunu azaltmaktadır
<b>Liang vd. (2023)</b>	- 23 Asya Ülkesi	- Çapraz kesit bağımlılığı testi - Westerlund eşbütünlük testi	- Borsa kapitalizasyonu - Enerji dönüşümü - Doğal Kaynaklar - Uluslararası ticaret - Ekonomik büyüme - CO2 emisyonu	- Borsa kapitalizasyonu, enerji dönüşümü ve doğal kaynaklar CO2 emisyonunu azaltmaktadır - Uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme, CO2 emisyonunu arttırmaktadır
<b>Sadiq vd. (2023)</b>	- 10 ASEAN ülkesi	- ARDL	- Sürdürülebilir gelişim hedefi endeksi - Çevre puanı - Ekonomik büyüme - Yönetim puanı - Sosyal puan	- ASEAN ülkelerinin çevre, ekonomik ve yönetim puanı sürdürülebilir gelişim endekslerini arttırmaktadır
<b>Destek vd. (2023)</b>	- Karbon emisyonları ve sürdürülebilir kalkınma düzeyleri açısından heterojen bir yapıya sahip 42 ülke	- Quantile via Moment yaklaşımı - Driscoll- Kraay tahmin tekniği	- Borsa Kapitalizasyonu - Ekonomik büyüme - Doğrudan yabancı yatırımlar - Enerji tüketimi - Kentleşme - Ticaret açıklığı	- Artan kentleşme ve ticari açıklık karbon emisyonunu arttırmaktadır - Yabancı sermaye artışının karbon emisyonları ve sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkisi yoktur - Ticaret açığı sürdürülebilir kalkınmayı azaltmaktadır
<b>Hailiang vd. (2023)</b>	- Çin'in 24 şehri	- AMG/ - GMM	- Yeşil finansman - Yenilenebilir enerji - Teknolojik ilerleme - Sağlık harcamaları - CO2 emisyonu	- Yenilenebilir enerji, yeşil finans ve teknolojik ilerleme sürdürülebilir gelişim için turizm endüstrisiyle pozitif ilişkilidir - Sağlık maliyeti ve CO2 emisyonu sürdürülebilir gelişim için turizm endüstrisiyle negatif ilişkilidir
<b>Zhou vd. (2022)</b>	- Şanghay ve Şenzen A pay piyasalarından 167 şirket	- Regresyon Analizi	- Sürdürülebilir gelişim - ESG performans - Finansal performans - Şirket Pazar değeri	- Sürdürülebilir gelişim, çevresel- sosyal- kurumsal performans, finansal performans ve şirket piyasa değerini arttırmaktadır - ESG performans şirket piyasa değeri ve finansal performansı arttırmaktadır - Finansal performans şirket piyasa değerini arttırmaktadır
<b>Dhar vd. (2022)</b>	- Dhaka Borsası listelenen 212 firma	- Çoklu doğrusal regresyon	- Yeşil muhasebe - Sürdürülebilir gelişme - Sosyal sorumluluk açıklamaları	- Sosyal sorumluluk açıklamaları yeşil muhasebe uygulamalarını artırıyor - Yeşil muhasebe sürdürülebilir gelişmeyi artırıyor
<b>Evans (2022)</b>	- Kenya	- VECM	- Borsa kapitalizasyonu - Ekonomik büyüme	- Borsa kapitalizasyonu ekonomik büyümeyi azaltmaktadır

<b>Alshubiri (2021)</b>	- 12 Batı Avrupa ülkesi	- Quantile regresyon - Havuzlanmış en küçük kareler	- Borsa kapitalizasyonu - Doğrudan yabancı yatırım - Hisse senedi işlem hacmi - Kişi başı GSYİH - Enflasyon - Finansal büyüme	- Borsa kapitalizasyonu, doğrudan yabancı yatırım ve hisse senedi işlem hacmi finansal büyümeyi arttırmaktadır - Kişi başı GSYİH ve enflasyon artışı finansal büyümeyi azaltıyor
<b>Alam vd. (2021)</b>	- 30 OECD ülkesi	- ARDL	- Temiz enerji tüketimi - Borsa kapitalizasyonu - Ar- Ge yatırımı - CO2 emisyonu	- Ar- Ge yatırımı ve borsa kapitalizasyonu CO2 emisyonunu azaltmaktadır - Ar- Ge yatırımı ve borsa kapitalizasyonu temiz enerji tüketimini arttırmaktadır
<b>Prats ve Sandoval (2020)</b>	- 10 Orta ve doğu Avrupa ülkesi	- Vektör Otoregresif (VAR) model	- Borsa kapitalizasyonu - Reel GSYİH (ekonomik faaliyeti ölçen değişken) - GSYİH (borsa gelişimini ifade eden değişken)	- Borsa kapitalizasyonu ile reel GSYİH ve GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
<b>Lotfi vd. (2018)</b>	Tahran'da 85 şirket	- Kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modeli (PLS- SEM)	- Sürdürülebilir gelişim - Yeşil girişimcilik - Yeşil ürün - Yeşil dizayn - Yeşil tedarik zinciri - Yeşil üretim	- Yeşil ürün, tasarım, tedarik zinciri ve üretim sürdürülebilir gelişmeyi arttırmaktadır
<b>Aali- Bujari vd. (2017)</b>	- 7 Latin Amerika ülkesi	- GMM	- Borsa kapitalizasyonu - Bankacılık faiz marjı - GSYİH	- Borsa kapitalizasyonu GSYİH'yı arttırmaktadır - Bankacılık faiz marjı GSYİH'yı azaltmaktadır
<b>Toraman ve Başarir (2014)</b>	- Türkiye	- Vektör Otoregresif Model (VAR)	- Borsa kapitalizasyonu - Faiz oranı	- Borsa kapitalizasyon oranı ile faiz oranları arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır
<b>Pătări vd. (2012)</b>	- Dow Jones sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 210 enerji şirketi	- Bağımsız örneklem T testi - Wilcoxon iki örneklem testi	- Sürdürülebilir gelişim - Değer yaratma - Finansal performans	- Sürdürülebilir gelişim finansal performans ve değer yaratmayı arttırmaktadır

Literatür taraması konunun önemini irdelemektedir. Çalışmanın gerek dönem gerekse de yöntem açısından (özellikle pandemi dönemini ve iklim değişiklerinin daha belirgin hissedildiği dönemleri içermesi) literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, G7 ülkelerinde sürdürülebilir gelişim ile borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme, ticaret hacmi ve banka kredilerindeki genişleme arasındaki ilişkileri 1990 - 2019 yıllık dönemde incelemektedir. Sürdürülebilir gelişim göstergesi olarak Hickel (2020) tarafından yeni geliştirilmiş "sürdürülebilir gelişim endeksi" ele alınarak bu endeksin borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme, ticaret hacmi ve banka kredilerindeki genişlemenin etkileşim boyutları yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Panel AMG ile gerek G7 ülkelerinin tamamına ilişkin sonuçlar gerekse de ülke bazlı sonuçlar incelenmiştir.

Bu çalışmada, G7 ülkeleri arasında yatay kesit bağımlılığı ve firmaya özgü heterojenliği değerlendirmek için (Eberhardt ve Bond 2009), (Bond ve Eberhardt 2013) tarafından geliştirilen Augmented Mean Group (AMG) tahmincisi kullanılmaktadır. Bu metodolojiyi kullanmanın diğer avantajı, durağan olmayan değişkenlerin parametrelerinin incelenmesine izin vermesidir. Bu nedenle, bu yaklaşımı kullanmak için herhangi bir ön test (birim kök veya eşbütünlüşme) gerekli değildir. Test prosedürünün ilk adımında, ana panel modeli aşağıdaki gibi birinci fark formunda ve T- 1 periyodu kukla değişkeni ile tahmin edilir:

$$\Delta SGE_{it} = \gamma_1 \Delta BORS_{it} + \gamma_2 \Delta GSMH_{it} + \gamma_3 \Delta TICARET_{it} + \gamma_4 \Delta KREDI_{it} + \sum_{t=2}^T \rho_t (\Delta D_t) + u_{it} \quad (1)$$

Burada,  $\Delta D_t$ , T- 1 periyodundaki birinci fark dummy değişkeni,  $\rho_t$  ise periyoda ait parametrenin dummy değişkenini temsil etmektedir. İkinci aşamada,  $\rho_t$  tahmin edildikten sonra  $\varphi_t$  değişkenine dönüştürülmekte ve ortak dinamik süreç (common dynamic process) olarak aşağıdaki modele yerleştirilmektedir:

$$\Delta SGE_{it} = \gamma_1 \Delta BORS_{it} + \gamma_2 \Delta GSMH_{it} + \gamma_3 \Delta TICARET_{it} + \gamma_4 \Delta KREDI_{it} + d_i(\varphi_t) + u_{it} \quad (2)$$

$$\Delta SGE_{it} - \varphi_t = \gamma_1 \Delta BORS_{it} + \gamma_2 \Delta GSMH_{it} + \gamma_3 \Delta TICARET_{it} + \gamma_4 \Delta KREDI_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Bu yöntemde gruba özgü regresyon (group - specific regression) modeli önce  $\varphi_t$  ile uyarlanır ve ardından gruba özgü model parametrelerinin ortalama değerleri hesaplanır. Örneğin, AOTS parametresi  $\gamma_1$  hesaplanırken aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\gamma_{1, AMG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \gamma_{1,i} \quad (4)$$

Değişkenler arasındaki nedensel bağlantıları incelemek için bu çalışma, (Dumitrescu ve Hurlin 2012) heterojen panel nedenselliğini kullanmaktadır. Bu metodoloji, Granger nedenselliğinin geliştirilmiş bir versiyonudur ve heterojen panel veri modellerine uyarlanmıştır. Ayrıca, Monte Carlo simülasyonları, bu metodolojinin yatay kesit bağımlılığı altında tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Test İstatistiğinin hesaplanması aşağıdaki gibidir:

$$W_{N,T}^{HNC} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,T} \quad (5)$$

$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{HNC} - K) \rightarrow N(0,1) \quad (6)$$

### Ampirik Bulgular

Bu bölümde, sürdürülebilir gelişim endeksi, borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme, ticaret hacmi ve dağıtılan yerek kredilere ilişkin kurulan modele ait tanımlayıcı istatistiklere, korelasyon matrisine, uzun dönem panel katsayı tahmini ile ülke bazlı uzun dönem katsayı tahminlerine ve panel nedensellik testlerine ilişkin analizlere yer verilmiştir.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı istatistikler

	N	Mean	SD	Median	p1	p10
SGE	210	0.4603	0.1695	0.48	0.17	0.2
BORSA	199	4.1928	0.8592	4.35	2.24	3.2
GSMH	210	10.5144	0.1828	10.47	10.24	10.31
TİCARET	210	3.8011	0.434	3.92	2.8	3.115
KREDİ	166	4.7869	0.3455	4.77	4.13	4.34

Tablo 1 tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir. Tabloya bakıldığında SGE Ortalama değeri 0.4603 ve standart sapma 0.1695'tir. Bu da değerlerin genellikle ortalamanın çevresinde oldukça yakın olduğunu göstermektedir. Medyan ise 0.48 olarak belirtilmiştir, yani bu değişkenin değerlerinin yarısı 0.48'den düşük, yarısı ise 0.48'den yüksektir. En düşük %1'lik dilimdeki değer 0.17, en düşük %10'luk dilimdeki değer ise 0.2 olarak karşımıza çıkmaktadır. BORSA değişkeninin ortalaması 4.1928 ve Standart sapması 0.8592 olarak hesaplanmıştır. Diğer bir değişle, değerler ortalamanın etrafında biraz daha yayılmış durumdadır. Medyan 4.35'tir. Bu yüzden değerlerin yarısı bu noktanın altında ve yarısı üstünde yer almaktadır. En düşük %1'lik dilimdeki değer 2.24, en düşük %10'luk dilimdeki değer ise 3.2'dir. GSMH değişkeninin Ortalamada 10.5144 ve standart sapmada 0.1828 olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum düşük bir varyans anlamına gelmektedir ve GSMH değerlerinin ortalamanın etrafında oldukça yakın olduğunu gösterir. Medyan 10.47, en düşük %1'lik dilimdeki değer 10.24 ve en düşük %10'luk dilimdeki değer ise 10.31'dir. TİCARET değişkeninin Ortalaması 3.8011 ve standart sapması 0.434 şekilde hesaplanmakta ve değerler ortalamanın çevresinde yayılmış durumdadır. Medyan 3.92, en düşük %1'lik dilimdeki değer 2.8 ve en düşük %10'luk dilimdeki değer 3.115 olarak tespit edilmiştir. KREDİ değişkenine bakıldığında Ortalama 4.7869 ve standart sapma 0.3455'dir. Dolayısıyla değerlerin ortalamanın etrafında yakın bir şekilde yoğunlaşmış olduğu söylenebilir. Medyan 4.77, en düşük %1'lik dilimdeki değer 4.13 ve en düşük %10'luk dilimdeki değer ise 4.34 şeklinde hesaplanmaktadır.

**Tablo 3.** Korelasyon matrisi

Değişkenler	BORSA	GSMH	TİCARET	KREDİ
BORSA	1.000			
GSMH	0.516*	1.000		
TİCARET	-0.046	-0.005	1.000	
KREDİ	0.387*	0.381*	-0.716*	1.000

Not: \*\*\*, \*\*, \* sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Panel AMG katsayı Tahminleri trendli modelle tahmin edilmiştir. Parantez içindeki değerler anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 3 korelasyon matrisi hakkında bilgiler sergilemektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilere bakıldığında, yüksek bir korelasyona rastlanmamaktadır. Böylece, kullanılacak bağımsız değişkenlerin panel veri analizi kapsamında çoklu doğrusal bağlantı içermediği söylenebilir. TİCARET ve KREDİ değişkenleri arasındaki 0,716 korelasyon katsayısı % 70 seviyesinin çok üzerinde olmadığı için değişkenin modelde kalması uygun görülmüştür.

**Tablo 4.** Panel AMG katsayı tahminleri

	Katsayı	Standart Hata	Z istatistiği	Anlamlılık Düzeyi
Bağımlı Değişken: SGE				
BORSA	- 0.015	0.009	- 1.710	0.088
GSMH	- 0.599	0.246	- 2.440	0.015
TİCARET	0.300	0.085	3.530	0.000
KREDİ	0.040	0.084	0.480	0.634
_Sabit Terim	5.516	2.419	2.280	0.023

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Panel AMG katsayı Tahminleri trendli modelle tahmin edilmiştir. Parantez içindeki değerler anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 4, G7 ülkelerinin genelini kapsayan Panel AMG katsayı Tahminlerini göstermektedir. Genel olarak bakıldığında, BORSA ile SGE arasında % 10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif katsayılı; GSMH ile SGE arasında % 5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif katsayılı; TİCARET ile SGE arasında % 1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif katsayılı uzun dönemli bir ilişkiye rastlanmaktadır. Bu görüşlerden BORSA ve GSMH ile SGE arasındaki negatif ilişki Destek vd.(2023) çalışmasını desteklemekte ancak, TİCARET ile tersi bir sonucu göstermektedir. KREDİ ile SGE arasında istatistiksel olarak uzun dönemli anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

**Tablo 5.** Panel AMG grup spesifik katsayı tahminleri

		Katsayılar	Standart Hatalar	Z istatistiği	Anlamlılık Düzeyi
<b>ALMANYA</b>	BORSA	- 0.013	0.014	- 0.910	0.363
	GSMH	- 0.661	0.160	- 4.130	0.000
	TİCARET	0.633	0.085	7.470	0.000
	KREDİ	0.478	0.095	5.040	0.000
<b>ABD</b>	BORSA	- 0.049	0.018	- 2.690	0.007
	GSMH	0.089	0.149	0.600	0.552
	TİCARET	0.011	0.054	0.200	0.841
	KREDİ	- 0.185	0.057	- 3.260	0.001
<b>İNGİLTERE</b>	BORSA	- 0.025	0.026	- 0.960	0.338
	GSMH	- 0.267	0.213	- 1.260	0.209
	TİCARET	0.394	0.082	4.780	0.000
	KREDİ	- 0.038	0.044	- 0.860	0.391
<b>İTALYA</b>	BORSA	- 0.024	0.019	- 1.260	0.209
	GSMH	- 0.986	0.128	- 7.700	0.000
	TİCARET	0.440	0.080	5.490	0.000
	KREDİ	- 0.157	0.060	- 2.620	0.009
<b>FRANSA</b>	BORSA	- 0.012	0.017	- 0.710	0.478
	GSMH	- 1.790	0.500	- 3.580	0.000
	TİCARET	0.395	0.087	4.550	0.000
	KREDİ	0.054	0.073	0.750	0.455
<b>JAPONYA</b>	BORSA	0.027	0.022	1.220	0.224
	GSMH	- 0.593	0.285	- 2.080	0.037
	TİCARET	0.087	0.063	1.390	0.164
	KREDİ	0.110	0.100	1.110	0.268
<b>KANADA</b>	BORSA	- 0.008	0.005	- 1.510	0.130
	GSMH	0.018	0.068	0.270	0.785
	TİCARET	0.140	0.013	10.630	0.000
	KREDİ	0.016	0.013	1.170	0.244

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Panel AMG katsayı Tahminleri trendli modelle tahmin edilmiştir. Parantez içindeki değerler anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo - 5 ise Panel AMG Grup Spesifik Katsayı Tahmin sonuçlarını ortaya koymaktadır. Sonuçlara genel olarak bakıldığında, ABD dışındaki tüm ülkelerde aslında BORSA ile SGE arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamaktadır. Bunun anlamı, gelişmiş ülke-

lerde ABD borsalarının diğer ülkeler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve diğer ülkelerin kararlarında önemli rol oynadığı söylenebilir. GSMH, Almanya, İtalya, Fransa, Japonyada SGE üzerinde etkiye sahip olurken, diğer ülkelerde GSMH'nin doğrudan SGE üzerinde bir etkisi bulunmadığı anlaşılmaktadır. TİCARET değişkeninin ABD ve Japonya dışındaki tüm ülkelerde SGE üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve bu etki ile SGE'nin artırılacağına dair bulgulara rastlanmaktadır. Son olarak, KREDİ değişkeni, Almanya özelinde SGE'yi pozitif yönlü bir etki ortaya koyarken ABD ve İtalya'da negatif etki yapmaktadır. KREDİ değişkeninin SGE üzerinde İngiltere, Fransa, Japonya, Kanada'da her hangi bir etkisi görülmemektedir.

**Tablo 6.** Dumitrescu ve Hurlin(2012) heterojen panel nedensellik sonuçları

			Walt İst.	Zbar - İst	Anlamlılık Düzeyi
SGE	⇒	BORSA	2.313	1.958	0.050**
BORSA	⇒	SGE	5.711	7.397	0.000***
SGE	⇒	GSMH	1.789	1.144	0.252
GSMH	⇒	SGE	2.723	2.656	0.007***
SGE	⇒	TİCARET	2.707	2.630	0.009***
TİCARET	⇒	SGE	1.337	0.412	0.680
SGE	⇒	KREDİ	10.555	14.219	0.000***
KREDİ	⇒	SGE	3.408	3.444	0.000***

Not: \*\*\*, \*\*, \* sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çalışmaya sağlamlık kazandırmak amacıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri Dumitrescu ve Hurlin(2012) Heterojen Panel Nedensellik testi ile incelenmiştir. Tablo - 6 sonuçlarına bakıldığında sonuçlar şöyle sıralanabilir:

- BORSA'dan SGE'ye doğru % 1 anlamlılık düzeyinde; SGE'den BORSA'ya doğru %5 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
- GSMH'dan SGE'ye doğru % 1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- SGE'den TİCARET'e doğru doğru % 1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- KREDİ'den SGE'ye doğru % 1 anlamlılık düzeyinde; SGE'den KREDİ'ye doğru %1 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

## SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, G7 ülkelerinde sürdürülebilir gelişim ile borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme, ticaret hacmi ve banka kredilerindeki genişleme arasındaki ilişkileri 1990 - 2019 yıllık dönemde incelemektedir. Sürdürülebilir gelişim göstergesi olarak Hickel (2020) tarafından yeni geliştirilmiş "sürdürülebilir gelişim endeksi" ele alınarak bu endeksin borsa kapitalizasyonu, ekonomik büyüme, ticaret hacmi ve banka kredilerindeki genişlemenin etkileşim boyutları yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Panel AMG ile gerek G7 ülkelerinin tamamına ilişkin sonuçlar gerekse de ülke bazlı sonuçlar incelenmiştir.

Sürdürülebilir büyümenin boyutlarından bir tanesi olan borsa kapitalizasyonu, G7 ülkelerinde sürdürülebilir büyümeyi yavaşlatmaktadır. Buradan, gelişmiş ekonomilerdeki borsa kapitalizasyonundaki büyüme belli bir ekonomik ve finansal doygunluğa ulaşmış ekonomik sistemlere esasen zarar vermektedir. Aynı şekilde, Gayrisafi milli hasıladaki genişlemenin sürdürülebilir gelişimi de artıracığı görüşünün aslında G7 ülkeleri açısından sağlıklı bir görüş olmadığı görülmektedir. Elbette, ekonomik büyüme tüm ülkelerde olumlu karşılanırken gelişmiş ülkelerde zaten ekonomik büyüklük belli bir noktaya ulaşmış görüldüğünden belli bir noktadan sonra sürdürülebilirliğe bu faktörler zarar vermeye ve başka çözüm yolları aramaya yönlendirmelidir. Bu çalışma, Bu faktörlerin yerine G7 ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma hedeflemesinin finansal piyasalar ve ekonomik büyümeden daha fazla uluslararası ticaret hacmine ve dağıtılabilir yerel kredilere ağırlık vermesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Zira, elde edilen bulgulara göre ticaret hacmi ve sürdürülebilir gelişim endeksi pozitif bir ilişki ile hareket ettiği görülmektedir.

Ülke bazlı sonuçlara bakıldığında, borsa kapitalizasyonu sürdürülebilir gelişim açısından sadece ABD'de önemli görülmekte ve diğer ülkeleri etkilemektedir. Ekonomik büyüme, Almanya, İtalya, Fransa ve Japonya'nın sürdürülebilir gelişim endeksinde zarar vermekte ve diğer ülkeleri etkilememektedir. Ticaret hacminin geliştirilmesi, Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa, Kanada'nın sürdürülebilir gelişimine önemli bir katkı sunarken diğer ülkelerde ticaret hacminin sürdürülebilir gelişime bir etkisi bulunmamaktadır. Son olarak, Yerel kredilerdeki genişleme, ABD ve İtalya'nın sürdürülebilir gelişimine önemli bir zarar vermekte ancak Almanya'da yerel kredilerdeki genişleme sürdürülebilir gelişime önemli bir katkı sunmaktadır. Bu ölçüde G7 ülkeleri bu çalışmanın ortaya çıkan sonuçlarına göre sürdürülebilir gelişim önlemlerini finansal ve ekonomik boyutları ile ele almalı ve politikalar geliştirmelidir.

Bu çalışmanın ortaya koyduğu çalışmalara eleştirel bakış açısı ile diğer ülke gruplarına uyarlanması özellikle dünyada sürdürülebilir gelişim adına önemli bir literatürel boşluğu doldurması açısından gelecek çalışmalarda farklı ekonometrik modellerle irdelenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Aali- Bujari, A., Venegas- Martinez, F., & Pérez- Lechuga, G. (2017). Impact of the stock market capitalization and the banking spread in growth and development in Latin American: A panel data estimation with System GMM. *Contaduría y administración*, 62(5), 1427- 1441.
- AB Eylem Planı (2018). Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Central Bank, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions Action Plan: Financial Sustainable Growth, Brussels, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0097>.
- Akbaş, H. E., & Canikli, S. (2019). Determinants of voluntary greenhouse gas emission disclosure: An empirical investigation on Turkish firms. *Sustainability*, 11(1), 107.
- Alam, M. S., Apergis, N., Paramati, S. R., & Fang, J. (2021). The impacts of R&D investment and stock markets on clean-energy consumption and CO2 emissions in OECD economies. *International Journal of Finance & Economics*, 26(4), 4979- 4992.
- Alshubiri, F. (2021). The stock market capitalisation and financial growth nexus: an empirical study of western European countries. *Future Business Journal*, 7(1), 1- 20.
- Azeem, A., Naseem, M. A., Hassan, N. U., Butt, I., Aslam, M. T., Ali, S., & Jadoon, A. K. (2023). A novel lens of stock market capitalization and environmental degradation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(5), 11431- 11442.
- Bai, K., Ullah, F., Arif, M., Erfanian, S., & Urooge, S. (2023). Stakeholder- Centered Corporate Governance and Corporate Sustainable Development: Evidence from CSR Practices in the Top Companies by Market Capitalization at Shanghai Stock Exchange of China. *Sustainability*, 15(4), 2990.
- Biermann, F., Hickmann, T., Sénit, C. A., Beisheim, M., Bernstein, S., Chasek, P., ... & Wicke, B. (2022). Scientific evidence on the political impact of the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 5(9), 795- 800.
- Bond, Steve, ve Markus Eberhardt. 2013. "Accounting for unobserved heterogeneity in panel time series models". University of Oxford 1- 11.
- Bonga, W. G., & Sithole, R. (2019). Stock Market Development: Evidence from Market Capitalization Trends. *DRJ's Journal of Economics & Finance*, 4(3), 41- 52.
- Canikli, S. (2022). Sürdürülebilir Finans Mekanizmaları, Araçları ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi, *Akdeniz İİBF Dergisi*, 22(1), 26- 39.
- Destek, M. A., Sohag, K., Aydın, S., & Destek, G. (2023). Foreign direct investment, stock market capitalization, and sustainable development: relative impacts of domestic and foreign capital. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11), 28903- 28915.
- Dhar, B. K., Sarkar, S. M., & Ayittey, F. K. (2022). Impact of social responsibility disclosure between implementation of green accounting and sustainable development: A study on heavily polluting companies in Bangladesh. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(1), 71- 78.
- Dondio, P. (2013). Stock market prediction without sentiment analysis: using a web- traffic based classifier and user- level analysis. In *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3137- 3146). IEEE
- Dumitrescu, Elena- Ivona, ve Christophe Hurlin. 2012. "Testing for Granger Non- Causality in Heterogeneous Panels". *Economic Modelling* 29(4):1450- 60. doi: 10.1016/j.econmod.2012.02.014.
- Eberhardt, Markus, ve Stephen Bond. 2009. "Cross- Section Dependence in Nonstationary Panel Models: A Novel Estimator". Geliş tarihi 24 Nisan 2021 (<https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/17692/>).
- Evans, O. (2022). The Effect of Stock Market Capitalization on Economic Growth in Kenya. *International Journal of Finance Research*, 3(4), 357- 371.
- Guo, P. and Yongda, Y. (2010), Sustainable Financing in China: The Progress and The Future", <http://opim.wharton.upenn.edu/gc/philadelphia/abstract/Guo.pdf>. Eri.:25Kasım2012.
- Hailiang, Z., Chau, K. Y., & Waqas, M. (2023). Does green finance and renewable energy promote tourism for sustainable development: empirical evidence from China. *Renewable Energy*, 207, 660- 671.
- Kanberoğlu, Z. ve Kara, O. (2016). Finansal Sektör Gelişim Ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (57), 309- 318.
- Khosla, R., Miranda, N. D., Trotter, P. A., Mazzone, A., Renaldi, R., McElroy, C., ... & McCulloch, M. (2021). Cooling for sustainable development. *Nature Sustainability*, 4(3), 201- 208.
- Kuvshinov, D., & Zimmermann, K. (2022). The big bang: Stock market capitalization in the long run. *Journal of Financial Economics*, 145(2), 527- 552.
- Liang, Y., Galiano, J. C., & Zhou, H. (2023). The environmental impact of stock market capitalization and energy transition: Natural resource dynamics and international trade. *Utilities Policy*, 82, 101517.



- Lotfi, M., Yousefi, A., & Jafari, S. (2018). The effect of emerging green market on green entrepreneurship and sustainable development in knowledge-based companies. *Sustainability*, 10(7), 2308.
- Nemli, E. (2001). *Sürdürülebilir Kalkınma: Şirketlerin Çevresel ve Sosyal Yaklaşımları*, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- OECD (2020), *Global Outlook on Financing for Sustainable Development 2021: A New Way to Invest for People and Planet*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e3c30a9a-en>.
- Pätäri, S., Jantunen, A., Kyläheiko, K., & Sandström, J. (2012). Does sustainable development foster value creation? Empirical evidence from the global energy industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 19(6), 317- 326.
- Piyasa Rahberi (2023). Piyasa Kapitalizasyonu. Erişim Linki: <https://piyasarehberi.org/sozluk/piyasa-kapitalizasyonu>, Erişim Tarihi: 01.08.2023.
- Prats, M. A., & Sandoval, B. (2020). Does stock market capitalization cause GDP? A causality study for Central and Eastern European countries. *Economics*, 14(1).
- Sadiq, M., Ngo, T. Q., Pantamee, A. A., Khudoykulov, K., Ngan, T. T., & Tan, L. P. (2023). The role of environmental social and governance in achieving sustainable development goals: evidence from ASEAN countries. *Economic research- Ekonomska istraživanja*, 36(1), 170- 190.
- Schoemaker, D. (2017). From risk to opportunity: A framework for sustainable finance. RSM series on positive change, 2.
- Sermaye Piyasası Kurulu, (2021). Yeşil Borçlanma Aracı ve Yeşil Kira Sertifikası Rehberi Taslak Metini, <https://www.spk.gov.tr/Sayfa/Dosya/1350>.
- Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post- Brundtland world. *Ecological economics*, 57(2), 253- 268.
- Toraman, C., & Başarir, Ç. (2014). The long run relationship between stock market capitalization rate and interest rate: Co- integration approach. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 143, 1070- 1073.
- Warman, F., & Thirlwall, A. P. (1994). Interest rates, saving, investment and growth in Mexico 1960-90: Tests of the financial liberalisation hypothesis. *The Journal of Development Studies*, 30(3), 629- 649.
- Vijaya, P. & Reddy, P. S. (2017). A Study on Stock Exchanges & Sustainable Development. *International Journal of Management*, 8(2), 112-122. <http://www.iaeme.com/IJM/issues.asp?JType=IJM&VType=8&IType=2>.
- Yartey, C. A., & Adjasi, C. K. (2007). Stock market development in Sub-Saharan Africa: Critical issues and challenges. *IMF Working Paper*, 1- 23.
- Zhou, G., Liu, L., & Luo, S. (2022). Sustainable development, ESG performance and company market value: Mediating effect of financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 31(7), 3371- 3387.



# Temettü Verimi ile Karlılık Oranları Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul Temettü 25 Endeksinde Bir İnceleme

## The Relationship Between Dividend Yield and Profitability Ratios: An Analysis on Borsa İstanbul Dividend 25 Index

### Arif Çilek

Sorumlu Yazar, Giresun Üniversitesi, arif.cilek@giresun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9277-3953

### Onur Şeyranlıoğlu

Giresun Üniversitesi, onurseyanlioglu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1105-4034

### ÖZET

Temettü verimi hisse senedi yatırımcılarına uzun vadede düzenli ve sürekli gelir getirmesi bakımından önemli bir gösterge olduğundan, hisse senedi piyasalarında yatırımcılar temettü dağıtan şirketlere portföylerinde öncelik vermektedirler. Bu çalışmada, Borsa İstanbul Temettü 25 endeksinde işlem gören şirketlerin 2020-2022 döneminde temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Şirketlerin karlılık sıralamalarının belirlenmesinde aktif karlılığı, esas faaliyet kar marjı, FAVÖK marjı, net kar marjı, özsermaye karlılığı, ROİC ve ROCE oranı değerlendirme kriteri olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Değerlendirme kriterleri objektif ağırlıklandırma yöntemi olan CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak şirketlerin karlılık oranlarına göre gri ilişki dereceleri belirlenerek büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Önem ağırlığı en yüksek kriter 2020 ve 2022 yılında özsermaye karlılığı, 2021 yılında ise ROCE oranı olmuştur. 2020-2022 döneminde önem ağırlığı en düşük kriter ise aktif karlılığı oranı olarak belirlenmiştir. Gri ilişkisel derecelere göre karlılığı en yüksek şirketler 2020 yılında EGEEN, GWIND ve TTRAK, 2021 yılında EGEEN, TTRAK ve GWIND, 2022 yılında GWIND, TTRAK ve TOASO olarak belirlenmiştir. BIST Temettü 25 endeksinde işlem gören şirketlerin temettü verimi ile GİA ile ölçülen karlılık sıralaması arasında 2020 ve 2022 yıllarında pozitif bir ilişki, 2021 yılında negatif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** BIST Temettü 25 Endeksi, Temettü Verimi, Çok Kriterli Karar Verme, CRITIC Yöntemi, Gri İlişkisel Analiz

### ABSTRACT

Since dividend yield is an important indicator in terms of bringing regular and continuous income to stock investors in the long term, investors in stock markets give priority to companies that distribute dividends in their portfolios. In this study, it is aimed to determine the relationship between dividend yield and profitability ratios of companies traded in Borsa İstanbul Dividend 25 index in the period of 2020-2022. In determining the profitability rankings of the companies, return on assets, operating profit margin, EBITDA margin, net profit margin, return on equity, ROIC and ROCE ratio are included in the study as evaluation criteria. Evaluation criteria were weighted with the CRITIC method, which is an objective weighting method. By using the Gray Relational Analysis Method, the gray relationship degrees were determined according to the profitability ratios of the companies and ranked from the largest to the smallest. The most important criterion was the return on equity in 2020 and 2022, and the ROCE ratio in 2021. In the 2020-2022 period, the criterion with the lowest importance was determined as the return on assets ratio. The companies with the highest profitability according to gray relational degrees were EGEEN, GWIND and TTRAK in 2020, EGEEN, TTRAK and GWIND in 2021, and GWIND, TTRAK and TOASO in 2022. It was concluded that there was a positive relationship between the dividend yield of the companies traded in the BIST Dividend 25 index and the profitability ranking measured by GIA in 2020 and 2022, and a negative relationship in 2021, but this relationship was not statistically significant.

**Keywords:** BIST Dividend 25 Index, Dividend Yield, Multi-Criteria Decision Making, CRITIC Method, Gray Relational Analysis.

### GİRİŞ

Temettü verimi hisse senedi yatırımcılarına uzun vadede düzenli ve sürekli gelir getirmesi bakımından önemli bir gösterge olduğundan, hisse senedi piyasalarında yatırımcılar temettü dağıtan şirketlere portföylerinde öncelikli olarak yer vermektedirler (Yılmaz ve Gül, 2023, s. 208).

Şirketlerin belirli bir dönemdeki kar veya fazla kazançtan hissedarlara temettü dağıtıldıktan sonra, birikmiş karlar olarak adlandırılan kalan kar, geleceğe yeniden yatırım yapmak için kullanılır. Öte yandan, yüksek temettü ödemesi, şirketin yeni yatırım-

lar için daha az para ayırdığını gösterir ((Nguyen vd., 2021, s. 1-2). Yüksek temettü ödeyen şirketler, istikrarlı bir gelir akışının güvenilirliğini hisse fiyatının güçlü büyüme potansiyeline tercih eden yatırımcıları çekme eğilimindedir. Öte yandan, minimum temettü ödemesi yapan şirketler, işlerini büyütme için yeniden yatırım yapıyor olarak kabul edilir. Bu da yatırımcılar için gelecekte daha büyük sermaye kazançları vaat etmektedir. Büyük yatırım olasılıklarının olduğu durumlarda, yatırımcılara hisse geri alımı yoluyla ödeme yapılır, ancak büyük karlılık alanlarında, yatırımcılar temettüler yoluyla ödeme yapılır. Lintner (1956) temettü artışlarının gelecekteki kazanç büyümesinden ziyade gelecekteki kazançlarda kalıcı bir değişiklik anlamına geldiğini iddia etmektedir (Khan vd., 2019, s. 26-27).

Temettünün hem hissedarlar hem de şirket yöneticileri bakımından önemi dikkate alındığında çalışmada Borsa İstanbul (BIST) Temettü 25 Endeksi örneklem olarak alınmıştır. BIST Temettü 25 Endeksi BIST Temettü Endeksinde yer alan ve değerlendirme günü itibarıyla temettü verimlerine göre büyükten küçüğe yapılan sıralamada ilk 2/3'lük dilimde yer alan ve ortalama fiili dolaşımdaki paylarının piyasa değeri en büyük 25 paydan oluşur (BIST, 2023).

Bu çalışmada BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin 2020-2022 döneminde temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Şirketlerin karlılık sıralamalarının belirlenmesinde aktif karlılığı, esas faaliyet kar marjı, FAVÖK marjı, net kar marjı, özsermaye karlılığı, ROİC ve ROCE oranı değerlendirme kriteri olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Değerlendirme kriterleri objektif ağırlıklandırma yöntemi olan CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak şirketlerin karlılık oranlarına göre gri ilişki dereceleri belirlenerek büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman sıra korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Karlılık oranlarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi ile ağırlıklandırılmasının, BIST Temettü 25 Endeksi'nde yer alan şirketlerin yine karlılık oranlarına göre Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi ile derecelendirilmesinin ve son olarak şirketlerin temettü verimleri ile karlılık oranları bakımından optimize edilen GİA dereceleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinin literatüre üç farklı açıdan katkı sağlaması beklenmektedir. Çalışmanın, politika yapıcılar, yatırımcılar ve teorisyenler bakımından önemli çıkarımlara sahip olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma şu şekilde planlanmıştır: Giriş bölümden sonraki ikinci bölüm literatür taramasını içermektedir. Üçüncü bölümde CRITIC, GİA ve Spearman Korelasyon analiz modelleri sunulmuştur. Dördüncü bölümde veri seti tanımlanmış, BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin 2020-2022 dönemi için karlılık sıralaması analizinin ampirik bulguları sunulmakta ve bu bölümde ayrıca bu şirketlerin temettü verimi ile karlılık oranlarına dayanan sıralama sonuçları arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Sonuç bölümünde ise analizin genel bir değerlendirmesi yer almaktadır.

## Literatür Taraması

Bu bölümde BIST Temettü 25 Endeksi ve BIST temettü dağıtımı konusunda yapılan çalışmalara, çalışmanın yönteminde kullanılan CRITIC ve GİA yöntemleri ile yapılan çalışmaların özetleri verilmiştir.

Mazgit (2013) BIST temettü 25 endeksine dahil olmanın hisse senedi fiyat performansına etkisinin olup olmadığını olay çalışması yöntemi yardımıyla incelemiştir. BIST temettü 25 endeksi kapsamında yapılan değişikliklerin hisse senetlerinin fiyat performansı üzerinde önemli bir etki yapmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Zeren (2017) BIST temettü 25 endeksinde 2001-2017 döneminde nakit kar payı dağıtımının firma değeri üzerindeki etkisini eş bütünleşme tahmincileri ile incelemiştir. Çalışma sonucunda kar payı dağıtımı ve firma değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiş ancak Müşteri Etkisi hipotezinin geçerli olduğu kanıtlanmıştır.

Altın (2017) BIST Temettü 25 Endeksi'nde 2013-2015 döneminde pay senetlerinin getirisinde anomali olup olmadığını ve nakit temettü dağıtan şirketlerin hisse senedi fiyatlarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin getirilerinde anomali olduğu ve temettü dağıtımının şirketlerin piyasa değerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Aydın (2017) BIST Temettü Endeksi'nde işlem gören 24 finans dışı şirketin temettü dağıtım kararlarını etkileyen faktörleri 2011-2015 döneminde panel regresyon yöntemi ile incelemiştir. Bulgular temettü oranı ile aktif karlılık oranı, özsermaye karlılığı ve cari oran arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu gösterirken, kısa vadeli borç/toplam borç oranının ve borç/öz kaynak oranı temettü politikası üzerindeki etkisi negatif/anlamsız olduğunu göstermiştir.

Sakarya vd. (2018) BIST çimento sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2016 yılı temettü ödeme duyurularının şirketlerin getiri oranları üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda temettü ödeme duyurularının şirketlerinin hisse senedi fiyatlarını etkilediği belirlenmiştir.

Zor ve Yılmaz Küçük (2019) BIST 100 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin 2014-2016 döneminde temettü dağıtım duyurularının hisse senetlerinin piyasa fiyatları üzerindeki etkisini olay analizi yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda nakit temettü dağıtacağını duyuran şirketlerin hisse senetleri fiyatları üzerinde negatif bir anormal getiriye neden olduğu tespit edilmiştir.

Kaya ve Şanlı (2019) BIST 30 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin temettü politikaları ile firma değeri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Dumitrescu & Hurlin panel nedensellik testinin uygulandığı çalışmada temettü politikaları ile firma değeri arasında bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Koç vd. (2020) BIST 30 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal oranlarını kullanarak temettü ödemesi ile firma değeri arasındaki ilişkiyi 2007-2011 döneminde incelemiştir. PD/DD oranı için aktif karlılığı oranının negatif anlamlı etkisi olduğu tespit edilirken, özkaynak karlılığı ve fiyat kazanç oranının pozitif anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ünal (2020) BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin temettü dağıtım politikasının finansal performansa etkisini panel regresyon analizi ile 2009-2018 döneminde incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre temettü dağıtım oranı ile özsermaye karlılığı ve aktif karlılığının pozitif yönde, kaldıraç oranı ile özsermaye karlılığı ve aktif karlılığının negatif yönde, firma büyüklüğü ile özsermaye karlılığı ve aktif karlılığın pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Kuzu ve Çelik (2020) BIST 30 Endeksi'nde 2005-2019 döneminde yer alan 25 şirketin kar dağıtımının finansal performans üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada panel veri analizi yöntemi kullanılmış olup, hisse senedi getirisi ile öz sermaye karlılığı, kar payı dağıtım oranı ve hisse başına kazanç parametreleri ile anlamlı bir ilişki belirlenirken, temettü verimi ve faiz amortisman vergi öncesi kar parametreleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Şit (2021) BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin temettü politikalarının firma değeri üzerindeki etkisini 2010 1Ç- 2021 1Ç dönemlerinde çeyrek dilimler halinde Durbin-H Panel Eş Bütünleşme Testi ve CCE Katsayı Tahmircisi yöntemleri kullanılarak incelemiştir. Uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisinin olduğu ve temettü ödeme oranının PD/DD üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sarıllı ve Gündoğdu (2021) BIST'te temettü anomalisini test ettikleri çalışmada, anomalinin olup olmadığını incelemiştir. Performans kriterleri ile sonuçlar değerlendirildiğinde hem Temettü 25 Endeksi'nde hem de Temettü Endeksi'nde temettü anomalisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Özkan ve Yavuzaslan (2022) Covid-19 süresince BIST'te ortaya çıkan sürü davranışının varlığını yatay kesit mutlak sapması yöntemi ile test etmişlerdir. Covid-19 öncesinde ve sonrasında BIST Temettü 25 Endeksi'nde yatırımcıların sürü davranışı ile hareket ettiği belirlenmiştir.

Beytemur ve Ersoy (2022) BIST Gıda İçecek ve BIST Kimya, Petrol ve Plastik Endeksleri'nde temettü politikalarının firma değeri üzerindeki etkisini dinamik panel veri ve iki aşamalı sistem genelleştirilmiş momentler yöntemi ile 2010-2020 döneminde incelemiştir. Çalışma sonucunda temettü politikalarının firma değeri üzerinde BIST Gıda İçecek Endeksi'nde anlamlı bir etkisinin olmadığı, BIST Kimya, Petrol ve Plastik Endeksi'nde negatif yönde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Camgöz (2022) temettü veriminin BIST hisse senetleri fiyatları üzerindeki tahmin gücünü Campbell ve Shiller modeli ile incelemiştir. Toda-Yamamoto ve Hatemi-J asimetric bootstrap nedensellik testlerinin kullanıldığı çalışmaya, Aralık 2011-Kasım 2021 döneminde düzenli temettü ödeyen şirketler dâhil edilmiştir. Toda-Yamamoto testine göre AGHOL, BIMAS, EGEEN, INDES, SARKY, SELEC ve TOASO şirketlerinde temettü veriminden hisse senedi fiyatlarına doğru nedensellik tespit edilirken, Hatemi-J asimetric bootstrap nedensellik testi, Toda-Yamamoto testine göre daha az sayıda nedensellik ilişkisi göstermektedir.

Yılmaz ve Gül (2023) BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören 12 sınıai şirketinin finansal performanslarını SD ve WASPAS yöntemlerini kullanarak 2016-2021 döneminde 13 farklı finansal değişken ile değerlendirmişlerdir. Temettü verimliliğinin önem ağırlığı en yüksek oran olduğu, aktif karlılığının ise önem ağırlığı en düşük olan oran olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş., ve Alkim Alkali Kimya A.Ş.'nin performansları en yüksek ilk iki firma olarak belirlenmiştir.

CRITIC objektif ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak farklı çalışma alanlarında yapılan çalışmaların bazıları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırma yapılan bazı çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışmanın Konusu
Pınar vd. (2023)	Covid-19 dönemi ve sonrası Türkiye Ekonomisi'nin performansının ölçülmesi.
Kahreman (2023)	OECD ülkelerinin ekonomik performansının ölçülmesi.
Esmeray (2023)	Tedarikçi performans kriterlerinin önceliklendirilmesi.
Bektaş ve Baykuş (2023)	Türk dünyası ülkeleri, Türkiye ve Rusya'nın makro ekonomik performansının ölçülmesi.
Güner vd. (2023)	Bağımsız denetim şirketlerinin sıralanması.
Türkoğlu ve Duran (2023)	G20 ülkelerinin lojistik performansının değerlendirilmesinde.
Zhong vd. (2023)	Termal kömür tedarikçilerinin değerlendirilmesi.
Zhang, H., & Wei (2023)	Elektrikli araç şarj istasyonlarının yer seçimi.
Liu vd. (2023)	Değişken hatlı trenlerin değişken süspansiyon parametrelerinin optimizasyonu.
Shu vd. (2023).	Otel müşteri segmentasyonunun değerlendirilmesi.

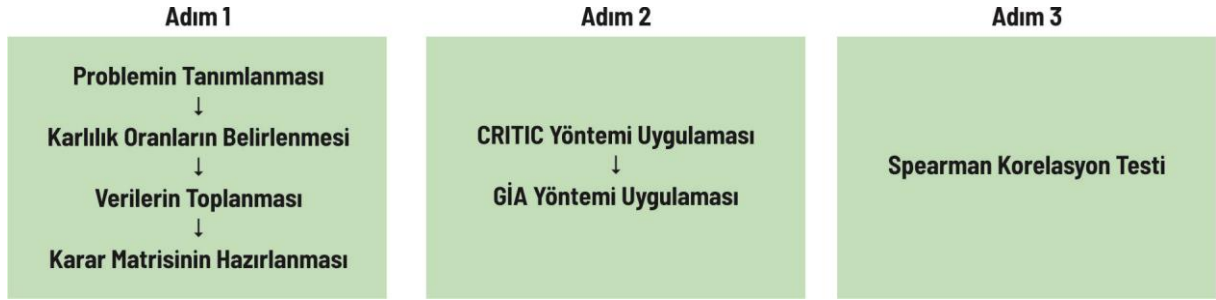
GİA optimizasyon yöntemi bir çok farklı çalışma alanında sıklıkla kullanılmaktadır. GİA yöntemi kullanılarak farklı alanlarda yapılan bazı çalışmalar Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** GİA yöntemi ile yapılan bazı çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışmanın Konusu
Duran (2022)	Yeni sanayileşen ülkelerin inovasyon performansının değerlendirilmesi.
Arslan (2022)	BIST Kayseri Endeksi'nde (XSKAY) yer alan işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi.
Tao (2022)	Sağlık hizmeti kalitesinin değerlendirilmesi.
Erdemir ve Kirkağaç (2022)	Sigorta şirketlerinin performanslarının karşılaştırılması.
Zou vd. (2023)	Metro trenlerinin dış tasarım şemalarının seçimi.
Zheng vd. (2023)	İHA destekli trafik hızı tahmini.
Zhu (2023)	Rüzgâr hızı tahmini.
Huang (2023)	İngilizce öğretim kalitesinin değerlendirilmesi.
Lang vd. (2023)	Liman deniz alanlarının ekolojik kalite durum değerlendirmesi.
Liu vd. (2023)	Atık su deşarjının tahmini.

### Veri ve Yöntem

Çalışmada Borsa İstanbul Temettü 25 Endeksi'nde yer alan şirketlerin karlılık oranlarının önem ağılıklarını belirlemek için CRITIC yöntemi kullanılmıştır. Karlılık oranlarına göre şirketleri sıralamak için Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılmıştır. Temettü verimi ile karlılık oranları kullanılarak elde edilen GİA sonuçları arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir. BIST Temettü 25 şirketlerinin temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişkiyi tespit etmek için önerilen model Şekil 1'de gösterilmiştir.



**Şekil 1.** Önerilen model ve akış şeması

### CRITIC Yöntemi

CRITIC yöntemi, Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis tarafından 1995 yılında literature kazandırılmıştır (Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis, 1995). CRITIC yöntemi, karar matrisi yardımıyla kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılır. Kriter ağırlıklarını tespit etmek için her bir kriterin standart sapması olarak değerlendirilen kontrast yoğunluğunu ve kriterler arasındaki korelasyon katsayısı olarak değerlendirilen kriterler arasındaki çatışmayı göz önünde bulundurur (Torkayesh vd., 2021, s. 4). CRITIC yönteminin değerlendirme sürecinde uzman görüşüne ihtiyaç duyulmamaktadır. Diğer bir anlatımla, karar verici uzmanların subjektif görüşlerine ihtiyaç yoktur (Şahin, 2022, s. 16).

CRITIC yöntemin uygulaması beş adımdan meydana gelmektedir.

**1. Adım:** İlk olarak, karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterildiği şekilde oluşturulur.

$$X = x_{ij} = \begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{matrix} \quad l=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de yer alan,

$m$ : alternatif sayısını,

$n$ : her bir alternatifi tanımlayan kriter sayısını,

$x_{ij}$ : alternatif  $i$ 'nin  $j$  kriterine göre değerini ifade etmektedir.

**2. Adım:** Fayda nitelikli kriterler için Eşitlik (2) ve maliyet nitelikli kriterler için Eşitlik (3) kullanılarak karar matrisi normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3)$$

$r_{ij}$ , alternatif  $i$ 'nin  $j$  kriterine göre değerinin normalize edilmiş değerini,  $x_j^{\max}$  ve  $x_j^{\min}$  bir kritere göre alternatiflerin sırasıyla en büyük ve en küçük değerini ifade etmektedir.

**3. Adım:** Değerlendirme kriterleri arasındaki korelasyon değerleri Eşitlik (4) yardımıyla hesaplanır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}}, \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

$\bar{r}_j$  ve  $\bar{r}_k$  sırasıyla  $j$ .ve  $k$ . kriterlerinin ortalamasını,  $\rho_{jk}$  ise  $j$ .ve  $k$ . kriterleri arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir.  $\bar{r}_j$  Eşitlik (5) yardımıyla hesaplanır.  $\bar{r}_k$  değeri de yine aynı eşitlik kullanılarak hesaplanır.

$$\bar{r}_k = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{ik} \quad (5)$$

**4. Adım:** İndeks değeri ( $C$ ) hesaplanırken, ilk olarak her bir kriterin standart sapması Eşitlik (6) yardımıyla hesaplanır.

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 / m - 1} \quad (6)$$

Daha sonra, Eşitlik (7) yardımıyla ( $C$ ) indeks değeri hesaplanır.

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - t_{jk}), \quad j=1, 2, \dots, n \quad (7)$$

**5. Adım:** Eşitlik (8) kullanılarak her bir kriterin önem ağırlığı hesaplanır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}, \quad j, k=1, 2, \dots, n \quad (8)$$

### Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri sistem kuramı Deng tarafından 1982 yılında ilk defa belirsizliğin sayısallaştırılması amacıyla literature kazandırılmıştır (Deng, 1982). Gri sistem kuramının alt konularından bir tanesi olan gri ilişkisel analiz (GİA) çok kriterli karar verme problemlerinin analizinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (Senger ve Albayrak, 2016, s. 241). GİA yöntemi bir çok farklı alana uygulanabilen matematik tabanlı bir yöntemdir (Kökçam vd., 2018, s. 32). Az sayıda örnekleme gerek duyulması, belirsiz verilerle etkili sonuçlara ulaşılması, olasılık dağılımına gerek duyulmaması ve hesaplamalarda az sayıda işleme gerek duyulması GİA yönteminin avantajları arasındadır (Baş ve Çakmak, 2012, s. 66; Meydan vd., 2016, 153-154).

GİA yönteminin uygulaması altı adımdan meydana gelmektedir (Özbek, 2021, s.168-170).

**1. Adım:**  $x_i$  faktörü alternatifleri ifade ederken, alternatiflerin her bir kritere göre performans değerini ise  $x_i(j)$  ifade etmektedir. Eşitlik (9) yardımıyla başlangıç karar matrisi hazırlanır.

$$X = x_{ij} = \begin{matrix} & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m1} & \dots & \dots & x_{mn} \end{matrix} \quad l=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

**2. Adım:** Değerlendirme faktörlerini karşılaştırmak için tespit edilen referans serisi Eşitlik (10) kullanılarak oluşturulur.

$$x_0 = (x_0(j)), \quad \text{ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

**3. Adım:** Göstergelerin karşılaştırılması için veriler standart duruma getirilmektedir ve bu işlem normalizasyon işlemi olarak adlandırılmaktadır. Kriterlerin fayda yönlü olması durumunda Eşitlik (11), maliyet yönlü olması durumunda Eşitlik (12), optimum (en uygun) durumunda Eşitlik (13) kullanılarak normalizasyon gerçekleştirilir.

$$x_i^* = \frac{x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad (11)$$

$$x_i^* = \frac{\max_j x_{ij} - x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad (12)$$

$$x_i^* = \frac{|x_{ij} - x_{pj}|}{\max_j x_{ij} - x_{pj}} \quad (13)$$

**4. Adım:** Mutlak değer tablosu oluşturulur.  $x_0^*$  ile  $x_i^*$  arasındaki mutlak değer farkı  $\Delta_{0i}(j)$  Eşitlik (14) kullanılarak hesaplanır.

$$\Delta_{0i} = |x_{ij} - x_{pj}|, \quad i = 1, \dots, m \quad \text{ve } j = 1, \dots, n \quad (14)$$

Eşitlik (15)de gösterilen mutlak değer tablosu Eşitlik (14) kullanılarak oluşturulur.

$$\Delta = \begin{bmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{12} & \dots & \Delta_{1n} \\ \Delta_{21} & \Delta_{22} & \dots & \Delta_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta_{m1} & \Delta_{m2} & \dots & \Delta_{mn} \end{bmatrix} \quad (15)$$

**5. Adım:** Eşitlik (16) kullanılarak gri ilişkisel katsayı matris elemanları hazırlanır.

$$\gamma_{ij} = \frac{\Delta_{min} + n\Delta_{max}}{\Delta_{ij} + n\Delta_{max}} \quad (16)$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{ij} \text{ ve } \Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{ij}$$

Eşitlik (16)'da yer alan  $n$  parametresi "ayırıcı katsayı" olarak ifade edilir ve  $[0,1]$  aralığında değerler alır.  $n$  parametresinin kullanım amacı  $\Delta_{0i}$  ile  $\Delta_{max}$  arasındaki farkı düzenlemektir. Genel olarak ayırıcı katsayısının 0,5 değeri aldığı görülmektedir (Özdemir ve Deste, 2009, s. 149; Hsu ve Wen, 2000; Uçkun ve Girgine, 2011: 54)

**6. Adım:** Gri ilişki dereceleri Eşitlik (17) yardımıyla hesaplanır.

$$\Gamma = \sum_{k=1}^n w_k \gamma_{ik} \quad (17)$$

$\Gamma$ , gri ilişki derecesini ifade ederken,  $w_k$ ,  $i$ . kriterinin önem ağırlığını göstermektedir. Gri ilişki derecesi belirlendikten sonra büyükten küçüğe doğru sıralama yapılır. Birinci sıradaki karar alternatifi optimum alternatif olarak tespit edilmiş olur.

### Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı

Korelasyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılır. Pearson ve Spearman sıralama korelasyon analizi bu konuda kullanılan ana yöntemlerdir. İki örneğin normal olarak dağıtıldığı varsayımı geçerliyse, Pearson'un korelasyon katsayısı hesaplanmalıdır. Normallik varsayımı veriler için geçerli değilse, Spearman'ın rank korelasyonu en iyi korelasyon katsayısı seçeneği olarak kullanılmalıdır. Spearman rank korelasyonunun hesaplanmasında, değişkenler satır olarak kabul edilir ve katsayı hesaplaması için Eşitlik (18) kullanılabilir.  $d$  rütbelerdeki farkı temsil eder ve  $n$  örneklem boyutudur (Göktaş ve İşçi, 2011, s. 21).

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)} \quad (18)$$

### Bulgular

Çalışmada 2020-2022 döneminde BIST Temettü 25 Endeksi'nde yer alan şirketler dâhil edilmiştir. Çalışma kapsamındaki BIST Temettü 25 Şirketleri Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** BIST temettü 25 endeksi'nde işlem gören şirketler<sup>1</sup>

Sıra	Kod	Şirket Unvanı
1	AKSA	Aksa Akrilik Kimya Sanayii A.Ş.
2	ALKIM	Alkim Alkali Kimya A.Ş.
3	AEFES	Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayii A.Ş.
4	BIMAS	Bim Birleşik Mağazalar A.Ş.
5	CCOLA	Coca-Cola İçecek A.Ş.
6	DOHOL	Doğan Şirketler Grubu Holding A.Ş.
7	ECZYT	Eczacıbaşı Yatırım Holding Ortaklığı A.Ş.
8	EGEEN	Ege Endüstri Ve Ticaret A.Ş.
9	ECILC	Eczacıbaşı İlaç Sınai Ve Finansal Yatırımlar Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
10	EKGYO	Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş.
11	ENJSA	Enerjisa Enerji A.Ş.
12	EREGL	Ereğli Demir Ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
13	FROTO	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
14	GWIND	Galata Wind Enerji A.Ş.
15	SAHOL	Hacı Ömer Sabancı Holding A.Ş.
16	ISDMR	İskenderun Demir Ve Çelik A.Ş.
17	ISMEN	İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş.
18	KCHOL	Koç Holding A.Ş.
19	OTKAR	Otokar Otomotiv Ve Savunma Sanayi A.Ş.

<sup>1</sup> Eczacıbaşı Yatırım Holding Ortaklığı A.Ş.'nin Net Kar Marjı, Özsermaye Karlılığı, ROİC ve ROCE oranları hesaplanamadığından çalışmaya dâhil edilmemiştir.



20	TOASO	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
21	TCELL	Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş.
22	TTKOM	Türk Telekomünikasyon A.Ş.
23	TTRAK	Türk Traktör Ve Ziraat Makineleri A.Ş.
24	SISE	Türkiye Şişe Ve Cam Fabrikaları A.Ş.
25	VESBE	Vestel Beyaz Eşya Sanayi Ve Ticaret A.Ş.

**Kaynak:** kap.org.tr

BIST Temettü 25 Endeksi'nde yer alan şirketlerin karlılık performanslarını bir arada değerlendirmek ve temettü verimleri ile ilişkisini belirleyebilmek için karlılık ölçümünde kullanılan yedi adet finansal oran kullanılmıştır. Değerlendirmede kullanılan karlılık oranları Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Analizde kullanılacak karlılık oranları

Kriter No	Kriter Adı	Formül	Yön
KO <sub>1</sub>	Aktif Karlılığı	Net Kar/Aktif	Max
KO <sub>2</sub>	Esas Faaliyet Kar Marjı	Esas Faaliyet Karı/Toplam Satışlar	Max
KO <sub>3</sub>	FAVÖK Marjı	FAVÖK/Toplam Satışlar	Max
KO <sub>4</sub>	Net Kar Marjı	Net Dönem Karı/ Toplam Satışlar	Max
KO <sub>5</sub>	Özsermaye Karlılığı	Net Kar/Özsermaye	Max
KO <sub>6</sub>	ROİC	NOPAT (Net Operating Profit After Tax) / Yatırılan Sermaye (Invested Capital)	Max
KO <sub>7</sub>	ROCE Oranı	Net Faaliyet Karı/Kullanılan Sermaye	Max

Çalışmada değerlendirme kriteri olarak kullanılan karlılık oranları Finnet2000 internet sayfasından alınmıştır (Finnet2000, 2023). Hesaplamalar Microsoft Excel 2016 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. 2020-2022 döneminde her yıl ayrı ayrı analiz edilmiştir. 2022 yılı verileri ayrıntılı şekilde sunulmuş olup, 2020 ve 2021 yıllarının sonuçları gösterilmiştir.

#### CRITIC Yöntemi Bulguları

Analizde yer alan BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin 2022 yılı karar dizeyi Eşitlik (1) kullanılarak hazırlanmış ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** BIST temettü 25 şirketleri 2022 yılı karlılık oranları

KOD	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
AEFES	3,13	13,6	18,13	3,79	15,48	28,53	0,1
AKSA	32,81	21,33	22,57	19,61	79,82	62,28	0,50
ALKIM	39,55	26,21	27,39	20,46	64,73	87,60	0,57
BIMAS	17,16	6,28	8,03	5,52	49,73	30,17	0,28
CCOLA	9,42	15,56	18,96	8,09	26,07	29,41	0,19
DOHOL	18,64	6,86	8,85	13,11	36,32	13,26	0,30
ECILC	25,07	8,59	12,12	228,22	30,07	0,90	0,22
EGEEN	39,87	32,16	33,14	39,99	62,70	46,38	0,38
EKGYO	7,86	46,36	46,67	39,16	17,67	16,28	0,15
ENJSA	32,03	9,58	10,26	17,17	93,77	24,93	0,30
EREGL	11,95	18,13	20,86	14,09	18,19	18,00	0,17
FROTO	26,81	10,38	11,48	10,83	117,99	44,42	0,38
GWIND	49,31	79,02	84,46	87,93	72,30	46,26	0,47
ISDMR	10,31	13,88	16,47	10,85	14,79	14,89	0,15
ISMEN	17,32	2,79	2,81	1,93	90,63	44,68	0,67
KCHOL	5,36	17,52	18,43	7,74	65,55	39,97	0,24
OTKAR	12,30	11,08	12,95	12,90	68,85	15,19	0,45
SAHOL	4,24	34,89	36,38	18,69	57,57	47,02	0,19
SISE	15,10	16,10	21,45	20,29	33,26	16,07	0,17
TCELL	12,86	24,67	42,48	21,19	41,36	20,70	0,29

TOASO	26,82	14,88	17,19	13,06	100,39	100,38	0,63
TTKOM	5,95	20,45	37,28	8,61	24,17	16,88	0,22
TTRAK	29,85	14,62	15,60	13,61	104,44	108,00	0,66
VESBE	7,17	7,61	9,24	4,54	25,41	21,15	0,20

Değerlendirme kriterlerinin tamamı fayda niteliğinde olduğundan Eşitlik (2) kullanılarak başlangıç karar matrisi normalize edilerek Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** BIST temettü 25 şirketleri 2022 yılı normalize karar matrisi

KOD	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
AEFES	0,0000	0,1418	0,1876	0,0082	0,0067	0,2580	0,0000
AKSA	0,6427	0,2432	0,2420	0,0781	0,6301	0,5731	0,7018
ALKIM	0,7887	0,3072	0,3010	0,0819	0,4839	0,8095	0,8246
BIMAS	0,3038	0,0458	0,0639	0,0159	0,3386	0,2733	0,3158
CCOLA	0,1362	0,1675	0,1978	0,0272	0,1093	0,2662	0,1579
DOHOL	0,3359	0,0534	0,0740	0,0494	0,2086	0,1154	0,3509
ECILC	0,4751	0,0761	0,1140	1,0000	0,1481	0,0000	0,2105
EGEEN	0,7956	0,3853	0,3715	0,1682	0,4642	0,4246	0,4912
EKGYO	0,1024	0,5716	0,5372	0,1645	0,0279	0,1436	0,0877
ENJSA	0,6258	0,0891	0,0912	0,0673	0,7653	0,2244	0,3509
EREGL	0,1910	0,2012	0,2211	0,0537	0,0329	0,1597	0,1228
FROTO	0,5128	0,0996	0,1062	0,0393	1,0000	0,4063	0,4912
GWIND	1,0000	1,0000	1,0000	0,3800	0,5573	0,4235	0,6491
ISDMR	0,1555	0,1455	0,1673	0,0394	0,0000	0,1306	0,0877
ISMEN	0,3073	0,0000	0,0000	0,0000	0,7349	0,4088	1,0000
KCHOL	0,0483	0,1932	0,1913	0,0257	0,4919	0,3648	0,2456
OTKAR	0,1986	0,1087	0,1242	0,0485	0,5238	0,1334	0,6140
SAHOL	0,0240	0,4211	0,4111	0,0741	0,4145	0,4306	0,1579
SISE	0,2592	0,1746	0,2283	0,0811	0,1790	0,1416	0,1228
TCELL	0,2107	0,2870	0,4859	0,0851	0,2575	0,1849	0,3333
TOASO	0,5130	0,1586	0,1761	0,0492	0,8295	0,9289	0,9298
TTKOM	0,0611	0,2317	0,4222	0,0295	0,0909	0,1492	0,2105
TTRAK	0,5786	0,1552	0,1566	0,0516	0,8687	1,0000	0,9825
VESBE	0,0875	0,0632	0,0788	0,0115	0,1029	0,1891	0,1754

Değerlendirme kriterleri arasındaki korelasyon katsayıları Eşitlik (4) kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** 2022 yılı kriterlerin korelasyon katsayısı matrisi

	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
KO <sub>1</sub>	1,000	0,373	0,290	0,318	0,588	0,504	0,644
KO <sub>2</sub>	0,373	1,000	0,966	0,215	-0,029	0,124	0,021
KO <sub>3</sub>	0,290	0,966	1,000	0,207	-0,113	0,043	-0,040
KO <sub>4</sub>	0,318	0,215	0,207	1,000	-0,123	-0,229	-0,074
KO <sub>5</sub>	0,588	-0,029	-0,113	-0,123	1,000	0,683	0,801
KO <sub>6</sub>	0,504	0,124	0,043	-0,229	0,683	1,000	0,772
KO <sub>7</sub>	0,644	0,021	-0,040	-0,074	0,801	0,772	1,000

Dördüncü adımda korelasyon katsayıları ve standart sapma değerleri dikkate alınarak Eşitlik (7) yardımıyla her bir değerlendirme kriterinin indeks değeri (C) hesaplanmış ve Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** 2022 yılı değerlendirme kriterlerinin (C<sub>j</sub>) indeks değerleri

	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
(C <sub>j</sub> )	0,9167	0,9179	0,9899	1,1657	1,2816	1,0707	1,1888

Son adım olan beşinci adımda Eşitlik (8) kullanılarak değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları hesaplanmış olup Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** 2022 yılı BIST temettü 25 şirketlerinin karlılık oranlarının önem ağırlıkları

	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
<b>W<sub>j</sub></b>	0,1217	0,1219	0,1314	0,1548	<b>0,1702</b>	0,1422	0,1578

Tablo 9'a göre 2022 yılında önem ağırlığı en yüksek olan kriter 0,1702 değeri ile KO<sub>5</sub> (Özsermaye Karlılığı) olurken, önem ağırlığı en düşük olan kriter 0,1217 değeri ile KO<sub>1</sub>(Aktif Karlılığı) olmuştur.

2020 yılı ve 2021 yılı başlangıç karar matrislerine CRITIC yönteminin adımları uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 10'da gösterilmiştir.

**Tablo 10.** 2020 ve 2021 yılı BIST temettü 25 şirketlerinin karlılık oranlarının önem ağırlıkları

	Yıllar	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
<b>W<sub>j</sub></b>	2020	0,1199	0,1207	0,1384	0,1562	<b>0,1798</b>	0,1433	0,1418
	2021	0,1031	0,1436	0,1534	0,1601	0,1535	0,1241	<b>0,1622</b>

Tablo 10'a göre 2020 yılında önem ağırlığı en yüksek olan kriter 0,1798 değeri ile KO<sub>5</sub> (Özsermaye Karlılığı) olurken, önem ağırlığı en düşük olan kriter 0,1199 değeri ile KO<sub>1</sub>(Aktif Karlılığı) olmuştur. 2021 yılında önem ağırlığı en yüksek olan kriter 0,1622 değeri ile KO<sub>7</sub>(ROCE Oranı) olurken, önem ağırlığı en düşük olan kriter 0,1031 değeri ile KO<sub>1</sub>(Aktif Karlılığı) olmuştur.

### GİA Yöntemi Bulguları

Bu bölümde BIST Temettü 25 endeksinde işlem gören şirketlerin Gri ilişki dereceleri CRITIC yöntemi ile önem ağırlıkları belirlenen değerlendirme kriterlerine göre belirlenmiştir.

Başlangıç karar matrisi CRITIC yönteminde kullanılan karar matrisi ile aynı olup, Tablo 3'te gösterilmiştir. Eşitlik (10) kullanılarak değerlendirme kriterlerini karşılaştırmak için referans serisi R<sub>j</sub> oluşturulmuştur. Bu seri karar matrisindeki her bir kriterin en yüksek değeri alınarak oluşturulmuş olup, Tablo 11'de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** 2022 yılı GİA referans serisi

	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
<b>R<sub>j</sub></b>	49,31	79,02	84,46	228,22	117,99	108,00	0,67

Değerlendirme kriterlerinin tamamı fayda yönlü kriterler olduğundan Eşitlik (11) kullanılarak başlangıç karar düzeyi ve referans serisi normalize edilmiş ve Tablo 12'de gösterilmiştir.

**Tablo 12.** 2022 yılı GİA normalize karar düzeyi

KOD	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
AEFES	0,0000	0,1418	0,1876	0,0082	0,0067	0,2580	0,0000
AKSA	0,6427	0,2432	0,2420	0,0781	0,6301	0,5731	0,7018
ALKIM	0,7887	0,3072	0,3010	0,0819	0,4839	0,8095	0,8246
BIMAS	0,3038	0,0458	0,0639	0,0159	0,3386	0,2733	0,3158
CCOLA	0,1362	0,1675	0,1978	0,0272	0,1093	0,2662	0,1579
DOHOL	0,3359	0,0534	0,0740	0,0494	0,2086	0,1154	0,3509
ECILC	0,4751	0,0761	0,1140	1,0000	0,1481	0,0000	0,2105
EGEEN	0,7956	0,3853	0,3715	0,1682	0,4642	0,4246	0,4912
EKGYO	0,1024	0,5716	0,5372	0,1645	0,0279	0,1436	0,0877
ENJSA	0,6258	0,0891	0,0912	0,0673	0,7653	0,2244	0,3509
EREGL	0,1910	0,2012	0,2211	0,0537	0,0329	0,1597	0,1228
FROTO	0,5128	0,0996	0,1062	0,0393	1,0000	0,4063	0,4912
GWIND	1,0000	1,0000	1,0000	0,3800	0,5573	0,4235	0,6491
ISDMR	0,1555	0,1455	0,1673	0,0394	0,0000	0,1306	0,0877
ISMEN	0,3073	0,0000	0,0000	0,0000	0,7349	0,4088	1,0000
KCHOL	0,0483	0,1932	0,1913	0,0257	0,4919	0,3648	0,2456
OTKAR	0,1986	0,1087	0,1242	0,0485	0,5238	0,1334	0,6140
SAHOL	0,0240	0,4211	0,4111	0,0741	0,4145	0,4306	0,1579

SISE	0,2592	0,1746	0,2283	0,0811	0,1790	0,1416	0,1228
TCELL	0,2107	0,2870	0,4859	0,0851	0,2575	0,1849	0,3333
TOASO	0,5130	0,1586	0,1761	0,0492	0,8295	0,9289	0,9298
TTKOM	0,0611	0,2317	0,4222	0,0295	0,0909	0,1492	0,2105
TTRAK	0,5786	0,1552	0,1566	0,0516	0,8687	1,0000	0,9825
VESBE	0,0875	0,0632	0,0788	0,0115	0,1029	0,1891	0,1754
<b>R<sub>i</sub></b>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Eşitlik (14) kullanılarak mutlak değer matrisi hesaplanmış ve Tablo 13'te gösterilmiştir.

**Tablo 13.** 2022 yılı GİA mutlak değer matrisi

KOD	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
AEFES	1,0000	0,8582	0,8124	0,9918	0,9933	0,7420	1,0000
AKSA	0,3573	0,7568	0,7580	0,9219	0,3699	0,4269	0,2982
ALKIM	0,2113	0,6928	0,6990	0,9181	0,5161	0,1905	0,1754
BIMAS	0,6962	0,9542	0,9361	0,9841	0,6614	0,7267	0,6842
CCOLA	0,8638	0,8325	0,8022	0,9728	0,8907	0,7338	0,8421
DOHOL	0,6641	0,9466	0,9260	0,9506	0,7914	0,8846	0,6491
ECILC	0,5249	0,9239	0,8860	0,0000	0,8519	1,0000	0,7895
EGEEN	0,2044	0,6147	0,6285	0,8318	0,5358	0,5754	0,5088
EKGYO	0,8976	0,4284	0,4628	0,8355	0,9721	0,8564	0,9123
ENJSA	0,3742	0,9109	0,9088	0,9327	0,2347	0,7756	0,6491
EREGL	0,8090	0,7988	0,7789	0,9463	0,9671	0,8403	0,8772
FROTO	0,4872	0,9004	0,8938	0,9607	0,0000	0,5937	0,5088
GWIND	0,0000	0,0000	0,0000	0,6200	0,4427	0,5765	0,3509
ISDMR	0,8445	0,8545	0,8327	0,9606	1,0000	0,8694	0,9123
ISMEN	0,6927	1,0000	1,0000	1,0000	0,2651	0,5912	0,0000
KCHOL	0,9517	0,8068	0,8087	0,9743	0,5081	0,6352	0,7544
OTKAR	0,8014	0,8913	0,8758	0,9515	0,4762	0,8666	0,3860
SAHOL	0,9760	0,5789	0,5889	0,9259	0,5855	0,5694	0,8421
SISE	0,7408	0,8254	0,7717	0,9189	0,8210	0,8584	0,8772
TCELL	0,7893	0,7130	0,5141	0,9149	0,7425	0,8151	0,6667
TOASO	0,4870	0,8414	0,8239	0,9508	0,1705	0,0711	0,0702
TTKOM	0,9389	0,7683	0,5778	0,9705	0,9091	0,8508	0,7895
TTRAK	0,4214	0,8448	0,8434	0,9484	0,1313	0,0000	0,0175
VESBE	0,9125	0,9368	0,9212	0,9885	0,8971	0,8109	0,8246

Eşitlik (16) yardımıyla gri ilişkisel katsayı matrisi elde edilmiş ve Tablo 14'te gösterilmiştir.

**Tablo 14.** 2022 yılı GİA katsayı matrisi

KOD	KO <sub>1</sub>	KO <sub>2</sub>	KO <sub>3</sub>	KO <sub>4</sub>	KO <sub>5</sub>	KO <sub>6</sub>	KO <sub>7</sub>
AEFES	0,3333	0,3681	0,3810	0,3352	0,3348	0,4026	0,3333
AKSA	0,5832	0,3978	0,3975	0,3516	0,5748	0,5394	0,6264
ALKIM	0,7029	0,4192	0,4170	0,3526	0,4921	0,7241	0,7403
BIMAS	0,4180	0,3438	0,3482	0,3369	0,4305	0,4076	0,4222
CCOLA	0,3666	0,3752	0,3840	0,3395	0,3595	0,4053	0,3725
DOHOL	0,4295	0,3456	0,3506	0,3447	0,3872	0,3611	0,4351
ECILC	0,4879	0,3511	0,3608	1,0000	0,3698	0,3333	0,3878
EGEEN	0,7098	0,4485	0,4431	0,3754	0,4827	0,4650	0,4957
EKGYO	0,3578	0,5385	0,5193	0,3744	0,3397	0,3686	0,3540
ENJSA	0,5720	0,3544	0,3549	0,3490	0,6806	0,3920	0,4351
EREGL	0,3820	0,3850	0,3910	0,3457	0,3408	0,3730	0,3631
FROTO	0,5065	0,3570	0,3587	0,3423	1,0000	0,4572	0,4957
GWIND	1,0000	1,0000	1,0000	0,4464	0,5304	0,4645	0,5876
ISDMR	0,3719	0,3691	0,3752	0,3423	0,3333	0,3651	0,3540
ISMEN	0,4192	0,3333	0,3333	0,3333	0,6535	0,4582	1,0000
KCHOL	0,3444	0,3826	0,3821	0,3391	0,4960	0,4405	0,3986

OTKAR	0,3842	0,3594	0,3634	0,3445	0,5122	0,3659	0,5644
SAHOL	0,3388	0,4634	0,4592	0,3506	0,4606	0,4676	0,3725
SISE	0,4030	0,3772	0,3932	0,3524	0,3785	0,3681	0,3631
TCELL	0,3878	0,4122	0,4930	0,3534	0,4024	0,3802	0,4286
TOASO	0,5066	0,3727	0,3777	0,3446	0,7457	0,8754	0,8769
TTKOM	0,3475	0,3942	0,4639	0,3400	0,3548	0,3702	0,3878
TTRAK	0,5427	0,3718	0,3722	0,3452	0,7920	1,0000	0,9661
VESBE	0,3540	0,3480	0,3518	0,3359	0,3579	0,3814	0,3775

GİA yönteminin son adımında Eşitlik (17) kullanılarak gri ilişkisel dereceler hesaplanmış ve gri ilişkisel dereceler büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. 2020 yılı ve 2021 yılı başlangıç karar matrislerine GİA yönteminin adımları uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 15'te gösterilmiştir.

**Tablo 15. 2020-2022 dönemi GİA sonuçları**

KOD	2020		2021		2022	
	Γ	Sıralama	Γ	Sıralama	Γ	Sıralama
AEFES	0,3535	24	0,3503	24	0,3542	24
AKSA	0,4187	13	0,4521	10	0,4995	7
ALKIM	0,5899	4	0,4767	7	0,5496	4
BIMAS	0,4431	9	0,4023	16	0,3885	16
CCOLA	0,3854	16	0,3770	22	0,3710	20
DOHOL	0,3809	17	0,3893	19	0,3797	17
ECILC	0,3939	14	0,4698	8	0,4759	9
EGEEN	0,6282	<b>1</b>	0,6234	<b>1</b>	0,4839	8
EKGYO	0,3675	22	0,3877	20	0,4015	14
ENJSA	0,3759	18	0,3922	17	0,4537	10
EREGL	0,3753	19	0,4402	12	0,3666	21
FROTO	0,5723	5	0,5595	4	0,5187	6
GWIND	0,6245	<b>2</b>	0,5825	<b>3</b>	0,6932	<b>1</b>
ISDMR	0,3868	15	0,4428	11	0,3571	23
ISMEN	0,5674	6	0,4553	9	0,5212	5
KCHOL	0,3686	21	0,3645	23	0,4012	15
OTKAR	0,5619	7	0,4860	5	0,4199	11
SAHOL	0,3642	23	0,3832	21	0,4160	12
SISE	0,3694	20	0,3906	18	0,3753	19
TCELL	0,4252	11	0,4203	14	0,4071	13
TOASO	0,4247	12	0,4769	6	0,5998	<b>3</b>
TTKOM	0,4394	10	0,4332	13	0,3782	18
TTRAK	0,6176	<b>3</b>	0,6050	<b>2</b>	0,6432	<b>2</b>
VESBE	0,5066	8	0,4161	15	0,3584	22

Tablo 15'te 2020-2022 döneminde BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin CRITIC tabanlı GİA yöntemi ile karlılık düzeyleri karşılaştırılmıştır. 2020 yılında en yüksek karlılık sıralamasına sahip şirketler sırasıyla EGEEN, GWIND ve TTRAK olurken, en düşük karlılık sıralamasına sahip şirketler AEFES, SAHOL ve EKGYO olmuştur. 2021 yılında en yüksek karlılık sıralamasına sahip şirketler sırasıyla EGEEN, TTRAK ve GWIND olurken, en düşük karlılık sıralamasına sahip şirketler AEFES, KCHOL ve CCOLA olmuştur. 2022 yılında en yüksek karlılık sıralamasına sahip şirketler sırasıyla GWIND, TTRAK ve TOASO olurken, en düşük karlılık sıralamasına sahip şirketler AEFES, ISDMR ve VESBE olmuştur.

#### **Spearman Sıra Korelasyon Testi Bulguları**

Bu bölümde BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin karlılık oranlarına göre elde edilen gri ilişkisel analiz sonuçları ile temettü verimleri arasındaki ilişki 2020-2022 döneminde her yıl ayrı ayrı incelenmiştir. BIST Temettü 25 Endeksinde işlem gören şirketlerin 2020-2022 dönemi temettü verimleri ve sıralamaları Tablo 16'da gösterilmiştir.

**Tablo 16.** 2020-2022 dönemi BIST temettü 25 şirketleri temettü verimleri ve sıralamaları<sup>2</sup>

Kod	2020	2020 Sıralama	2021	2021 Sıralama	2022	2022 Sıralama
AEFES	7,85	5	6,13	7	3,41	7
AKSA	5,31	13	3,79	16	3,20	10
ALKIM	5,53	12	3,4	19	2,8	12
BIMAS	8,66	4	2,92	22	2,97	11
CCOLA	3,51	17	1,87	25	1,16	21
DOHOL	2,34	22	4,57	11	2,78	13
ECILC	3,46	18	3,04	21	1,17	20
ECZYT	2,96	20	3,41	18	1,31	19
EGEEN	6,03	10	4,01	14	1,47	18
EKGYO	1,19	24	3,53	17	3,28	8
ENJSA	7,83	6	7,21	6	7,06	2
EREGL	2,56	21	12,01	1	12,27	1
FROTO	4,73	14	5,4	9	2,32	14
GWIND	YOK	YOK	3,92	15	3,49	6
ISDMR	16,74	1	10,27	3	YOK	YOK
ISMEN	6,02	11	5,5	8	4,45	4
KCHOL	3,16	19	2,27	23	2,2	15
OTKAR	4,43	15	4,61	10	YOK	YOK
SAHOL	3,79	16	4,27	13	4,42	5
SISE	2,06	23	1,94	24	1,63	17
TCELL	7,54	8	3,22	20	YOK	YOK
TOASO	8,87	2	7,96	5	3,28	8
TTKOM	7,7	7	11,37	2	YOK	YOK
TTRAK	6,75	9	8,3	4	6,4	3
VESBE	8,83	3	4,5	12	1,79	16

**Kaynak:** isyatirim.com.tr

Tablo 16'ya göre 2020 yılında en yüksek temettü verimine sahip ilk üç şirket ISDMR, TOASO ve VESBE olurken, en düşük temettü verimine sahip ilk üç şirket EKGYO, SISE ve DOHOL olmuştur. 2021 yılında en yüksek temettü verimine sahip ilk üç şirket EREGL, TTKOM ve ISDMR olurken, en düşük temettü verimine sahip ilk üç şirket SISE, KCHOL ve BIMAS olmuştur. 2022 yılında en yüksek temettü verimine sahip ilk üç şirket EREGL, ENJSA ve TTRAK olurken, en düşük temettü verimine sahip ilk üç şirket CCOLA, ECILC ve ECZYT olmuştur.

Korelasyon analizi yöntemini belirlemek için normallik testi gereklidir. Normallik testi sonuçları Tablo 17'de gösterilmiştir.

**Tablo 17.** Normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TEMETTU2020	,140	23	,200*	,885	23	,013
GIA2020	,219	23	,006	,822	23	,001
TEMETTU2021	,213	24	,006	,876	24	,007
GIA2021	,209	24	,008	,865	24	,004
TEMETTU2022	,264	20	,001	,762	20	,000
GIA2022	,179	20	,093	,894	20	,032

\* Bu, gerçek anlamın alt sınırındır. <sup>a</sup> Lilliefors Önem Düzeltmesi

Anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmiştir. Buna göre, temettü verimleri ile karlılık oranları kullanılarak elde edilen gri ilişki analizi sonuçları normal dağılım göstermemektedir. Normallik sağlanmadığı için temettü verimleri ile gri ilişki analizi sonuçları arasındaki ilişkiyi test etmek için parametrik olmayan testler uygulanmalıdır. Spearman sıra ko-

<sup>2</sup> Temettü verimi olmayan şirketler ve ECZYT hesaplamalara dâhil edilmemiştir.

relasyon analizi iki farklı sıralamanın oluşturulmasıyla seriler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Analiz sonuçları Tablo 18'de gösterilmiştir.

**Tablo 18.** Spearman sıra korelasyon testi sonuçları

		TEMETTÜ 2020	TEMETTÜ 2021	TEMETTÜ 2022	
Spearman's rho	GİA2020	Correlation Coefficient	,372	-,046	-,090
		Sig. (2-tailed)	,081	,833	,705
		N	23	23	20
	GİA2021	Correlation Coefficient	,199	-,003	-,323
		Sig. (2-tailed)	,364	,990	,164
		N	23	24	20
	GİA2022	Correlation Coefficient	,120	-,116	,247
		Sig. (2-tailed)	,613	,627	,293
		N	20	20	20

Korelasyon matrisine göre Spearman sıra korelasyon katsayısı 2020, 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla (0,372), (-0,003) ve (0,247) olup temettü verimi ile karlılık sonuçları arasındaki ilişkinin büyüklüğünü göstermektedir. Katsayıların anlamlılığını ölçen p değeri 2020, 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla (0,081), (0,990) ve (0,293) olduğundan hesaplanan katsayı herhangi bir anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Analiz sonuçlarına göre, BIST Temettü 25 endeksinde işlem gören şirketlerin temettü verimi ile GİA ile ölçülen karlılık sıralaması arasında 2020 ve 2022 yıllarında pozitif bir ilişki, 2021 yılında negatif bir ilişki bulunmakta ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir.

## SONUÇ

BIST Temettü 25 Endeksinde işlem gören şirketler 2020-2022 döneminde karlılık oranlarına göre en iyiden en kötüye doğru çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak sıralanmıştır. Çalışmada değerlendirme kriteri olarak aktif karlılığı, esas faaliyet kar marjı, FAVÖK marjı, net kar marjı, özsermaye karlılığı, ROİC ve ROCE oranı olmak üzere yedi farklı karlılık oranı bir arada değerlendirilmiştir. Karlılık oranlarının önem ağırlıkları CRITIC objektif ağırlıklandırma yöntemi ile tespit edilmiştir. Kriterlerin önem ağırlıkları belirlendikten sonra BIST Temettü 25 şirketlerinin karlılık sıralaması GİA yöntemi kullanılarak büyükten küçüğe doğru yapılmıştır. BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin karlılık oranlarına göre elde edilen gri ilişki analiz sonuçları ile temettü verimleri arasındaki ilişki 2020-2022 döneminde her yıl ayrı ayrı tespit edilmiştir.

CRITIC objektif ağırlıklandırma yöntemi sonuçlarına göre 2020 yılında önem ağırlığı en yüksek kriter özsermaye karlılığı (0,1798) olurken, bu kriteri net kar marjı (0,1562) ve ROİC (0,1433) takip etmiştir. 2020 yılında önem ağırlığı en düşük kriter aktif karlılığı (0,1199) olmuştur. 2020 yılında en önemli kriter ile en önemsiz kriter arasındaki fark %5,99 olmuştur. 2021 yılında önem ağırlığı en yüksek kriter ROCE oranı (0,1622) olurken, bu kriteri net kar marjı (0,1601) ve özsermaye karlılığı (0,1535) takip etmiştir. 2021 yılında önem ağırlığı en düşük olan kriter aktif karlılığı (0,1031) olmuştur. 2021 yılında en önemli kriter ile en önemsiz kriter arasındaki fark %5,91 olmuştur. 2022 yılında önem ağırlığı en yüksek kriter özsermaye karlılığı (0,1702) olurken, bu kriteri ROCE oranı (0,1578) ve net kar marjı (0,1548) takip etmiştir. 2022 yılında önem ağırlığı en düşük kriter aktif karlılığı (0,1217) olmuştur. 2022 yılında en önemli kriter ile en önemsiz kriter arasındaki fark %4,85 olmuştur. 2020-2022 döneminde en önemli karlılık oranının özsermaye karlılığı olduğu görülmektedir. Ayrıca karlılık oranlarının önem ağırlıkları arasında önemli derecede bir fark olmadığı görülmektedir.

Gri ilişki analiz yöntemi bulgularına göre BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketler arasından karlılık oranları bakımından 2020 yılında ilk üç sırada Ege Endüstri (0,6282), Galata Wind Enerji (0,6245) ve Türk Traktör (0,6176) olduğu, son üç sırada ise Anadolu Efes Biracılık (0,3535), Hacı Ömer Sabancı Holding (0,3642) ve Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı (0,3675) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2021 yılında ilk üç sırada Ege Endüstri (0,6234), Türk Traktör (0,6050) ve Galata Wind Enerji (0,5825) olduğu, son üç sırada ise Anadolu Efes Biracılık (0,3503), Koç Holding (0,3645) ve Coca-Cola İçecek (0,3770) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2022 yılında ilk üç sırada Galata Wind Enerji (0,6932), Türk Traktör (0,6432) ve Tofaş Türk Otomobil Fabrikası (0,5998), olduğu, son üç sırada ise Anadolu Efes Biracılık (0,3542), İskendurun Demir ve Çelik (0,3571) ve Vestel Beyaz Eşya (0,3584) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gri ilişki analiz bulgularına göre en iyi karlılık performansı ile en kötü karlılık performansı arasında 2020-2022 döneminde sırasıyla (0,2747), (0,2731) ve (0,3390) puanlık önemli derecede fark olduğu görülmektedir. Ek olarak şirket bazında yıllar itibarıyla şirketlerin gri ilişki analiz sonuçlarında genel olarak aşırı bir dalgalanma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin karlılık oranlarına göre sıralamasının CRITIC ve GİA yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmanın sonuçlarının Yılmaz ve Gül (2023) yaptıkları çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin karlılık oranlarına göre elde edilen gri ilişkisel analiz sonuçları ile temettü verimleri arasındaki ilişki 2020-2022 döneminde her yıl ayrı ayrı incelenmiştir. Temettü verimi ile karlılık sonuçları arasındaki ilişkinin büyüklüğünü gösteren Spearman sıra korelasyon katsayıları 2020, 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla (0,372), (-0,003) ve (0,247) belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlerin temettü verimi ile GİA ile ölçülen karlılık sıralaması arasında 2020 ve 2022 yıllarında pozitif bir ilişki, 2021 yılında negatif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gelecekte BIST Temettü 25 Endeksi'nde yer alan firmaların karlılıkların sıralanması amacıyla yapılacak çalışmalarda kriter ağırlıklandırma yöntemleri olan AHP, ANP, Entropi, DEMATEL, IDOCRIW, MACHBETH, MEREC, SWARA yöntemleri kullanılabilir. Karar alternatiflerinin sıralanmasında ise TOPSIS, VIKOR, WASPAS, PROMETHEE, MAIRCA, MOORA, COPRAS, SECA yöntemleri kullanılabilir. Çalışma kapsamında ele alınan şirketlerin karlılık oranlarına göre aynı örneklem ile sıralamasını yapmak için kullanılan farklı yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar benzer olmayabilir. BIST Temettü 25 Endeksi'nde işlem gören şirketlere yatırım yapacak yatırımcıların, şirket yöneticilerinin ve diğer ilgili paydaşların bu hususu dikkate alması önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Altın, H. (2017). A study on the abnormal price of the equities of firms which distribute cash dividends: BIST dividend 25 index. *The Journal of Academic Social Science*, 5(56), 24-34.
- Arslan, E. (2022). BIST Kayseri endeksinde (XSKAY) yer alan işletmelerin finansal performanslarının entropi ve gri ilişki analizi (GIA) yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 117-132.
- Aydın, A. D. (2017). Firma Performansı İle Temettü Politikası Arasındaki İlişkiye Dair Borsa İstanbul Temettü Endeksi XTMTU Firmalarıyla Türkiye'den Ampirik Bir Çalışma. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 51-65.
- Baş, M. & Çakmak, Z. (2012). Gri İlişkisel Analiz ve Lojistik Regresyon Analizi ile İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Belirlenmesi ve Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 63-81.
- Bektaş, S., & Baykuş, O. (2023). CRITIC Ve MAIRCA Yöntemleriyle Türk Dünyası Ülkeleri, Türkiye Ve Rusya'nın 2010-2020 Dönemi İçin Makroekonomik Performanslarının Analizi. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, (39), 107-122.
- Beytemur, N., & Ersoy, H. (2022). The Effects Of Dividend Distribution Policies On Firm Value: An Application On BIST Food Beverage And Bist Chemical Petrol And Plastic Indices. *Istanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(43), 487-503.
- Borsa İstanbul (2023). <https://www.borsaistanbul.com/tr/endeks/1/11/temettu> adresinden 07.08.2023 tarihinde erişildi.
- Camgöz, M. (2022). Temettü Veriminin BIST Hisse Senedi Fiyatlarını Tahmin Gücünün Nedensellik Testleriyle Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1419-1442.
- Deng, J. L. (1982). Control problems of grey systems. *Systems & Control Letters*. 1(5), 288-194.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Duran, Z. (2022). Yeni Sanayileşen Ülkelerde İnovasyon Performansının CRITIC Tabanlı GİA Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(1), 150-162.
- Erdemir, Ö. K. ve Kırkağaç, M. (2022). A Comparative Study on Performance of Insurance Companies with Grey Relational Analysis and Analytic Hierarchy Process. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), 2627-2645.
- Esmeray, M. (2023). CRITIC Yöntemiyle Tedarikçi Performans Kriterlerinin Önceliklendirilmesi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(1), 27-36.
- Finnet200 (2023). <https://finnet2000.ziraatyatirim.com.tr/Finnet2000Plus/FinansalAnaliz/SektorOranAnalizleri> adresinden 10.07.2023 tarihinde erişildi.
- Göktaş, A., & İşçi, Ö. (2011). A comparison of the most commonly used measures of association for doubly ordered square contingency tables via simulation. *Advances in Methodology and Statistics*, 8(1), 17-37.
- Güner, M., Karabulut, T., & Korkmaz, E. (2023). Bağımsız Denetim Şirketlerinin CRITIC-COPRAS Yöntemleriyle Sıralanması. *Trends in Business and Economics*, 37(3), 148-159.
- Hsu, C. I., & Wen, Y. H. (2000). Application of grey theory and multiobjective programming towards airline network design. *European Journal of Operational Research*, 127(1), 44-68.
- Huang, Z. (2023). Research on the evaluation of English teaching quality based on grey relational analysis. In *International Conference on Electronic Information Engineering and Data Processing (EIEDP 2023)* (Vol. 12700, pp. 202-206). SPIE.



- İş Yatırım (2023). <https://www.isyatirim.com.tr/tr-tr/analiz/hisse/Sayfalar/default.aspx> adresinden 12.07.2023 tarihinde erişildi.
- Kahreman, Y. (2023). OECD Ülkelerinin Ekonomik Performanslarının CRITIC-MABAC Yöntemi İle Ölçülmesi. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 96-122.
- Kamuyu Aydınlatma Platformu (2023). <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler> adresinden 10.07.2023 tarihinde erişildi.
- Kaya, M. & Şanlı, Ö. (2019). Kar Payı Dağıtım Politikalarının Firma Değeri Üzerine Etkisi: BIST 30 Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 107-116.
- Khan, K., Lamrani, H. C., & Khalid, S. (2019). The Impact of Dividend Policy On Firm Performance: A Case Study Of The Industrial Sector. *Risk Governance & Control: Financial Markets & Institutions*, 9(3), 23-31.
- Koç, S., Yıldız, B., & Şenol, Z. (2020). Nakit Temettü Ödemelerinin Firma Değeri Üzerine Etkilerinin Panel Veri Yöntemi İle Analizi BIST 30 Üzerine Bir Uygulama (2007-2017). *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 69-89.
- Kökçam, A. H., Uygun, Ö., & Kılıçaslan, E. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle optimum lastik seçimi. *Journal of Intelligent Systems: Theory and Applications*, 1(1), 31-35.
- Kuzu, S., & Çelik, İ. E. (2020). İşletmelerde Kar Dağıtım Politikalarının Hisse Senedi Değeri Üzerine Etkisi: BIST 30 Endeks Hisseleri Üzerine Bir Uygulama. *International Journal of Social Science Research*, 9(1), 21-35.
- Lang, K., Gu, L., Chen, Z., Niu, C., Li, L., & Ma, J. (2023). Ecological Quality Status Evaluation of Port Sea Areas Based on EW-GRA-TOPSIS Model. *Sustainability*, 15(11), 8809.
- Lintner, J. (1956). Distribution of incomes of corporations among dividends, retained earnings, and taxes. *The American economic review*, 46(2), 97-113.
- Liu, B., Wang, S., Tang, Y., & Yan, B. (2023). Prediction of wastewater discharge based on GRA-LSTM: a case study of Beijing. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(9), 24641-24653.
- Liu, Y., Hu, T., Zhuang, J., & Sheng, J. (2023). Optimal design of variable suspension parameters for variable-gauge trains based on the improved CRITIC method. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 1-11.
- Mazgıt, İ. (2013). Endeks Kapsamında Olmanın Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: BIST Temettü 25 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Sosyo Ekonomi*, 20(20), 225-264.
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). BIST'te işlem gören gıda işletmelerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (69), 147-171.
- Nguyen, P. H., Tsai, J. F., Nguyen, V. T., Vu, D. D., & Dao, T. K. (2020). A decision support model for financial performance evaluation of listed companies in the Vietnamese retailing industry. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 7(12), 1005-1015.
- Özbek, A. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü*. 3. Baskı. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Özdemir, A. I., & Deste, M. (2009). Gri ilişkisel analiz ile çok kriterli tedarikçi seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(2), 147-156.
- Özkan, N., & Yavuzaslan, K. (2022). COVID-19 Salgınının Borsa İstanbul Pay Endekslerine Etkisi: Sürü Davranışı Üzerine Bir Araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (73), 146-170.
- Pınar, A., Yıldırım, M., & Erdoğan, S. (2023). COVID Dönemi ve Sonrası Türkiye Ekonomisinin Performansının CRITIC, TOPSIS ve MABAC Yöntemleri İle Ölçülmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 433-449.
- Sakarya, Ş., Çalış, N. & Kayacan, M. A. (2018). Temettü Ödeme Duyurularının Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Sakarya İktisat Dergisi*, 7(2), 92-106.
- Sarıllı, S., & Gündoğdu, A. (2021). Borsa İstanbul'da Temettü Anomalisinin Test Edilmesi. *Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(3), 504-523.
- Senger, Ö., & Albayrak, Ö. K. (2016). Gri İlişki Analizi yöntemi ile personel değerlendirme. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (17), 235-258.
- Shu, Z., Carrasco González, R. A., García-Miguel, J. P., & Sánchez-Montañés, M. (2023). Hotel Customer Segmentation Using the Integrated Entropy-CRITIC Method and the 2T-RFMB Model. In *Marketing and Smart Technologies: Proceedings of ICMarkTech 2022, Volume 2* (pp. 55-72).
- Şahin, M. (2022). *Güncel ve Uygulamalı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Nobel Yayınevi: Ankara.
- Şit, A. (2021). Kar Dağıtım Politikaları Firma Değeri Üzerinde Etkili Midir? BIST Temettü 25 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(12), 159-171.
- Tao, J. (2022). Evaluation of Healthcare Service Quality Using Grey Relational Analysis (GRA) Method. *Healthcare Issues*, 1(1 (July-December)), 42-51.
- Torkayesh, A. E., Ecer, F., Pamucar, D., & Karamaşa, Ç. (2021). Comparative assessment of social sustainability performance: Integrated data-driven weighting system and CoCoSo model. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102975.

- Türkoğlu, M., & Duran, G. (2023). G20 Ülkelerinin Lojistik Performanslarının CRITIC Tabanlı GİA ve WASPAS Uygulaması İle Değerlendirilmesi. *Hukuk Ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 50-72.
- Uçkun, N., & Girginer, N. (2011). Türkiye'deki Kamu ve Özel Bankaların Performanslarının GRI İlişki Analizi İle İncelenmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 11(21), 46-66.
- Ünal, E. M. (2020). *Temettü Dağıtım Politikalarının Finansal Performansa Etkisi: BIST Temettü 25 Endeksi Üzerine Bir Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: TC İstanbul Üniversitesi, Finans Enstitüsü).
- Yılmaz Küçük, Ş. & Zor, İ. (2019). Kar Payı Dağıtım Duyurularının Hisse Senedi Piyasa Fiyatına Etkisi: BIST 100'de Ampirik Bir Çalışma. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (1) , 33-48.
- Yılmaz, T., & Gül, M. (2023). BIST Temettü 25 Endeksinde Yer Alan Firmaların Finansal Performanslarının SD Ve WASPAS Yöntemiyle Analiz Edilmesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32 (Dicle Üniversitesi'nin 50. Yılına Özel 50 Makale)), 198-221.
- Zeren, F. (2017). Kar Payı Bilmecesinin Araştırılması: BIST Temettü-25 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(5), 172-183.
- Zhang, H., & Wei, G. (2023). Location selection of electric vehicles charging stations by using the spherical fuzzy CPT-CoCoSo and D-CRITIC method. *Computational and Applied Mathematics*, 42(1), 60.
- Zheng, Y., Luo, J., Qiao, Y., & Gao, H. (2023). UAV-Assisted Traffic Speed Prediction via Gray Relational Analysis and Deep Learning. *Drones*, 7(6), 372.
- Zhong, S., Chen, Y., & Miao, Y. (2023). Using improved CRITIC method to evaluate thermal coal suppliers. *Scientific Reports*, 13(1), 195.
- Zhu, Y. (2023). Research on adaptive combined wind speed prediction for each season based on improved gray relational analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(5), 12317-12347.
- Zou, R., Xiang, Z. R., Zhi, J. Y., Li, T., Chen, H. T., & Ding, T. C. (2023). An optimal selection method for exterior design schemes of subway trains based on multi-level gray relational analysis. *Scientific Reports*, 13(1), 6014.

# The Effect of Interest Rate and Exchange Rate Volatility on the Stock Returns of Borsa İstanbul

Faiz Oranı ve Döviz Kuru Oynaklığının Borsa İstanbul Pay Senedi Getirilerine Etkisi

## Asma Aib

Sorumlu Yazar, Ankara University, , aaib@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9469-5912

## Güven Sayılğan

Ankara University, sayilgan@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4214-7321

## ABSTRACT

This study investigates the impact of interest rate and exchange rate volatilities on the stock market returns of Turkey and determines whether market returns are significantly affected by the interest rates and exchange rates using ARCH and GARCH estimation process. The analysis is carried out firms listed at BIST-100 index over the period January 2012 – June 2023. We find that the overall stocks trading in BIST-100 are significantly affected by the interest rates and exchange rate. Further, the BIST-100 returns index are negatively affected by the changes in the interest rate, however; positively affected by the exchange rate volatility.

**Keywords:** BIST-100 index, Interest Rate; Exchange Rate, Volatility; Turkish emerging market

## ÖZET

Bu çalışma, faiz oranı ve döviz kuru oynaklıklarının BİST pay senedi getirileri üzerindeki etkisini araştırmakta ve ARCH ve GARCH tahmin sürecini kullanarak piyasa getirilerinin faiz oranları ve döviz kurlarından önemli ölçüde etkilenip etkilenmediğini analiz etmektedir. Analiz, Ocak 2012 – Haziran 2023 döneminde BIST-100 endeksinde yer alan şirketleri kapsamaktadır. BIST-100'de işlem gören pay senetlerinin genelinin faiz oranları ve döviz kurundan önemli ölçüde etkilendiği saptanmıştır. Ayrıca, BIST-100 getiri endeksi, faiz oranlarındaki değişimlerden olumsuz, döviz kuru oynaklığından ise olumsuz etkilenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** BIST-100 endeksi, Faiz Oranı; Döviz Kuru, Volatilité

## INTRODUCTION

In the financial world, financial markets are associated with several shocks and downturns that raise the fundamental questions regarding the global financial system. Equity market is one of the most important ingredients of the financial system. It is influenced by various adverse shocks and declines that produce periods of market turbulence in the financial system. Market turbulence is associated with risk and uncertainty that cause significant impacts on the performance of stock trading. Particularly, stocks associated with risk can change over time and causes investor to change their required rate of return in the stock market.

Common stocks are affected by two important economic and financial risk factors, namely; interest rate and exchange rate (Okoli, 2012). Particularly, the fluctuations of interest rate imposed by central banks and the changes of exchange rate in the financial market have caused an adverse impact on the stock markets performance. Such negative performance and crisis in the equity market have been seen to be as a result of inappropriate policy implementations, and of the adverse effect of interest rate and exchange rate fluctuations. These effects on the stock markets have been of major concern to the regulation authorities, investors, investment bankers, bank managers and the academic communities (Kasman *et al.*, 2011).

Exchange rate volatility can be defined as a continuous fluctuation in exchange rates (Ozata, 2020). The volatility in exchange rate affects investment and growth through different channels. Particularly, a high volatility and fluctuations associated with exchange rate lead to a decline in the flows of international trade and a reduction in economic growth (Ozata, 2020).

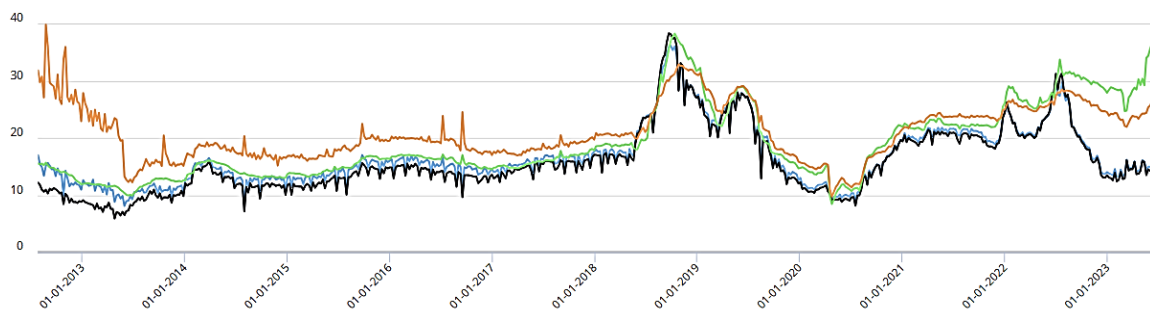
Several theories and models have explained the sensitivity of stock returns to interest rate changes and exchange rate volatility. According to the Intertemporal Capital Asset Pricing Model (ICAPM) –assumes investor hedge risky positions– since the fluctuation in the interest rate can be represented as a shift in the investment opportunity set, the interest rate risk can be included in the ICAPM model as one-possible extra market factor. Consequently, investors tend to require additional compensation for bearing the risk of these fluctuations (Merton, 1973).

Further, the Arbitrage Pricing Theory (APT) of Roll and Ross (1984) and Burmeister and Wall (1986) –assumes that investor will always choose the portfolio that provides a better hedge against unfavourable shift in risk factor– can explain if the interest rate (Yourougou, 1990) or exchange rate risk (Wetmore, 1994) represent pricing factors in the equilibrium stock pricing. For instance, the risk-averse investor relates the portfolio holding decision process to the covariance of the portfolios return with market factors and other types of risk (i.e. the fluctuations in interest rate and the exchange rate). Such that, investors; prefer investing in portfolios with better hedges against unfavourable downturns in risk factors.

Theoretically, there is an inverse relationship between shares prices and interest rate. Particularly, investors always prefer to invest in the efficient market. However, few good investors are able to generate excess profit due to the reason of public’s loss of confidence in the inefficient market (Butler and Mailaikah, 1992). As central bank decreases the interest rate, this allows a capital switch from the bank to the stock market (and vice versa). In such case, the lending in interest rate reduction leads to boosting investment level in the economy. Consequently, this leads to a rise in the stock prices (Alam and Uddin, 2009). In this way, there is a high correlation between interest rate and exchange rate. Particularly, the interest rate changes by central bank impacts inflation and the currency value. When TCMB decreases the interest rate (i.e. the domestic interest rate is lower than the foreign interest rate), this will cause capital outflow (López-Mejía, 1999), consequently; the demand for the domestic currency decrease, leading the domestic currency to depreciate (Saraç and Karagöz, 2016). In addition, the low interest rate does not attract foreign investment (Gumus, 2015).

The opening of stock market results in an increase of the portfolio investment in the global world. However, the increase of the investment produces wild swings in stock prices. Particularly, while numerous stocks underperform the market portfolio during financial crisis and prove to be highly exposed to market risk, some other stocks perform relatively well (Cao and Petrasek, 2014). Several researches investigate the impact of interest rate and exchange rate on the stock market performance. Okoli (2012) examine the effect of interest rate and exchange rate on the Nigerian stock market. Using All-share index as a market proxy, the study finds that an increase in the exchange rate and the interest rate reduces stock market returns, thereby; dampening the market activity. On the other hand, Muktadir-al-Mukit (2012) finds that interest rate has a negative impact and exchange rate has a positive effect on stock prices in the long run.

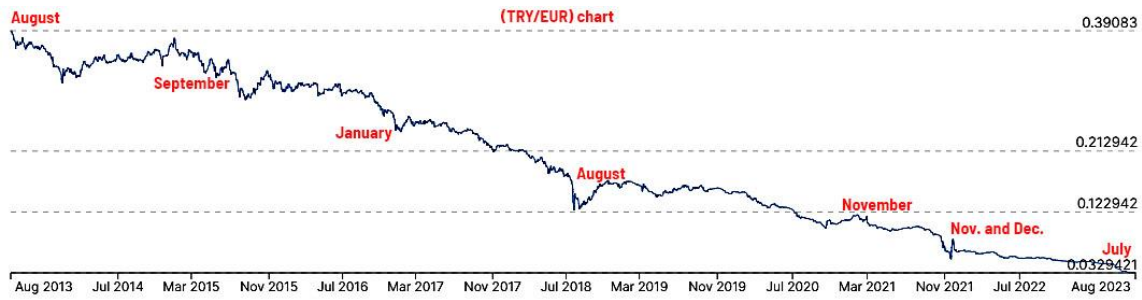
The above mentioned researches have offered some enlightenment and shed the light on the fluctuations of interest rates and exchange rate volatility. Figure 1 illustrates the interest rate changes in Turkey from January 2012 to June 2023. As seen there, the interest rate has experienced both a sharp decreasing and then increasing trend between the periods 2013 – 2014. Further, following the 2018 crisis; the interest rate has experienced both increasing and decreasing rates in Turkey.



**Figure 1.** Interest rate changes in Turkey from January 2012 to June, 2023.

Figure 2 shows the (TRY/USD) and (TRY/EUR) exchange rates movement in Turkey from January 2012 to June, 2023. Particularly, we see that Turkish lira has experienced varying degrees of fluctuations during this period. The figures shows a high fluctuations of our currency, specifically; during the last decade, which indicates that the Turkish lira have experienced a greater fluctuation during the periods of August 2013, September 2015, January 2017, August 2018, November 2020, November and December 2021, and July 2023.





**Figure 2.** (TRY/USD) and (TRY/EUR) exchange rates movement in Turkey between January 2012 and June 2023.

The literature has explored the influence of interest rate and exchange rate on the stock market performance (Kasman et al., 2011; Jawaid and Ul-Haq, 2014; Blau, 2018; Qing and Kusairi, 2019; and You and Liu, 2020). For instance, Aljarayesh et al. (2018) examine the analytical power of the interest rate volatility on the returns of the stock markets documenting that in the long-run, interest rate has a significant negative effect on stock prices. Further, Kennedy and Nourizad (2016) empirically investigate the effect of (US/EUR) exchange rate volatility on the US stock market returns volatility. Moreover, Çetiner et al. (2018) examine exchange rate risk on stock index returns volatility of 22 emerging markets and find a negative impact of exchange rate volatility on stock index returns. In terms of short-term impacts, the short-term interest rate has been used as one of the main monetary policies implemented in Turkey since the last two decades (Saraç and Karagöz, 2016).

Recently, Turkey has been suffering from several political, economic, and financial instabilities. For instance, the implementation of new economic policies by the central bank (TCMB), the war on terror, the level of debt burden, continues and sustained financial market turbulence causes the Turkish lira to fluctuate widely. Thereby, the fluctuation in the Turkish lira caused a subsequent adverse effect on the equity market returns of Turkey. Further, despite the vast literature on the developed financial markets, the research in the emerging markets is still limited. Particularly, major research on the response of Turkish stock market returns to the fluctuations of interest rate and exchange rate volatility has been carried on the financial firms, specifically; banks' stock prices. In this context, we contribute to the literature of the emerging market studies by investigating the response of Turkish stock market returns to the fluctuations of interest rate and exchange rate volatility, as the Turkish emerging market is characterized by the high volatility in growth and the real interest rate, and it is highly affected by the exchange rates in the market. Taken together, Turkish emerging market would be highly relevant and interesting case for this study.

Therefore, the main objective of this study is to investigate the impact of interest rate fluctuations and exchange rate volatility on the stock market returns of Turkey. To carry out this empirical analysis, we use monthly unbalanced panel data set of the firms listed at the BİST-100 index between the periods of January 2012 to June 2023. We employ ARCH and GARCH (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) model. In particular, this study has three-way linkages between stock market returns, the interest rate and the exchange rate volatilities. Therefore, the hypotheses that will be tested in this study are:

Hypothesis 1:  $H_0$ : Market returns are significantly affected by the interest rates and exchange rates in Turkey.

Hypothesis 2:  $H_0$ : There is a significant negative relationship between interest rate fluctuation and the market returns.

Hypothesis 3:  $H_0$ : There is a significant positive relationship between exchange rate volatility and the market returns.

We find that the overall stocks trading in BIST-100 are significantly affected by the interest rates and exchange rate. Further, the BIST-100 returns index are negatively affected by the changes in the interest rate, however; positively affected by the exchange rate volatility in Turkey.

The rest of the paper runs as follows. Section 2 illustrates the methodology used in the empirical analysis. Section 3 describes obtained data and source. Section 4 discusses the empirical results. Section 5 is the conclusion of this study.

## Methodology

We follow Bollerslev (1986) in estimating the generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) process. The GARCH(1,1) process is specified as follow:

$$R_t = \gamma_0 + \gamma_1 INT_t + \gamma_2 ER_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \varepsilon_t$$

where the parameters are:  $R_t$  is the market returns that is considered to reflect economy-wide factor.  $INT_t$  is the monthly changes in interest rate,  $ER_t$  represents the exchange rate changes;  $\alpha$  is the intercept term and  $\varepsilon_t$  is the error term (with the assumption of iid condition).

To analyse whether interest rate and exchange rate volatilities have any impact of the stock market returns in *Borsa İstanbul* (BIST-100 index),

$$R_t = \gamma_0 + \varepsilon_t \quad (2)$$

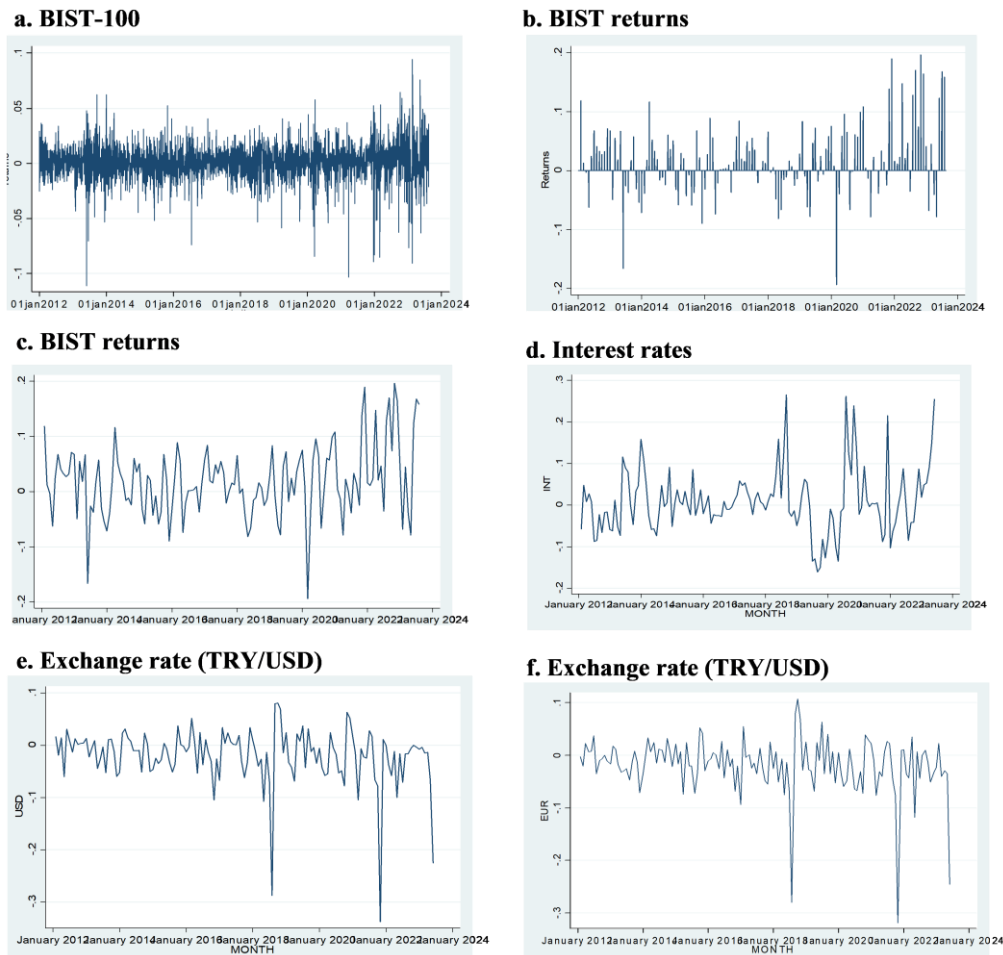
$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 INT_t^2 + \theta_2 ER_t^2 \quad (3)$$

where  $INT_t^2$  and  $ER_t^2$  are used to measure the interest rate and exchange rate return volatilities.

### Data description

The study investigates the impact of interest rate and exchange rate volatilities on the stock market returns of Turkey. The data set comprises of monthly series of BIST-100 index over the period of January 2012 to June 2023. We collect the data of interest rates and exchange rates from the “Elektronik Veri Dağıtım Sistemi” (EVDS) system published by the Central Bank of the Republic of Turkey (TCMB). In addition, we obtain index market prices and trading volume data from the official website of the “Borsa İstanbul” to examine the response of the market returns in Turkey. Moreover, we obtain monthly interest rates and both (TRY/USD) and (TRY/EUR) exchange rates data from the official website of the TCMB.

We calculate the continuously compounded monthly market returns for the data as  $R_t = \ln(P_t / P_{t-1})$ , where the  $P_t$  represents the monthly index prices at time  $t$  and  $P_{t-1}$  is the monthly market prices at time  $t-1$ . For instance, a positive (TRY/USD) or (TRY/EUR) change indicates for the appreciation of the Turkish lira. Such that, when the exchange rate (TRY/USD) or (TRY/EUR) rises, this means that the amount of the Turkish lira needed to buy one unit of the US dollar or euro has decreased, indicating that the lira has appreciated against the US dollar.



**Figure 3.** The time series graphics of BIST-100 index, market returns, interest rate and exchange rates

Figure 3 presents the graphic series of the BIST-100 index, market returns, interest rates, and both (TRY/USD) and (TRY/EUR) exchange rates fluctuations during the period January 2012 – June 2023. Particularly, the graphs clearly shows the volatility clustering defined by Mandenbrot (1963) in the sample, where the big changes in the BIST index are followed by big changes and the small changes are followed by small changes in our time series.

Brooks (2008) demonstrates that the financial time series are not distributed normally in general. In other words, the series in our graphic figure have fat tail. For instance, when there is volatility clustering, we can say that the price changes are not independent from each other. Therefore, the properties of the series refer to the use of ARCH-GARCH models which reveals unbiased results.

## Empirical results and findings

### Summary statistics

Table 1 presents the summary statistics of variables that discuss the relevant information of our data sample. Specifically, the table reports the mean, median, standard deviation, skewness and kurtosis of the variables that are included in our models.

The mean value of BIST-100 index (1365.4) indicates for the progress made in BIST-100 index growth. Further, we can see that the mean value of the calculated BIST-100 returns ( $R_t$ ) is greater than the median, implying that BIST-100 returns index are positively skewed. On the other hand, the mean value of the interest rate and exchange rate variables are greater than the median, implying that changes in interest rate and exchange rate volatility are positively skewed. This implies that the trading values at BIST-100 are likely to move up or down; depending on the given lira trading volume per stock.

Comparing among the variables of our study, we observe that BIST-100 index has the highest standard deviation among the variables, which indicates for the highest volatility in the Turkish stock market; following is the interest rate and the exchange rate, respectively. The relatively large value of kurtosis statistics suggests that the underlying data are leptokurtic, or fat-tailed and sharply peaked about the mean when compared with the normal distribution.

**Table 1.** Summary statistics

	BIST- 100 index	BIST- 100 Returns	Interest Rate	Interest Rate returns (INT)	(TRY/USD) Exchange rate	(TRY/EUR) return	(TRY/EUR) Exchange rate	(TRY/EUR) return
<b>Mean</b>	1365.4	0.0187	12.119	0.0084	0.2812	-0.1959	0.2329	-0.0182
<b>Median</b>	945.41	0.0168	10.115	0.0014	0.2656	-0.0118	0.2318	-0.0143
<b>Standard Deviation</b>	1223.3	0.0643	4.7704	0.0772	0.1667	0.0539	0.1263	0.0536
<b>Skewness</b>	2.7753	0.1623	0.9159	0.9230	0.2920	-2.7239	0.0738	-2.5285
<b>Kurtosis</b>	10.266	3.9607	3.1840	4.8897	1.8076	15.685	1.6662	14.621

### Estimation with GARCH (1,1) model

The estimated parameters of GARCH model is shown in the Table 2 and Table 3. The coefficient  $\gamma_1$ , which measures the interest rate is negative and statistically significant. The result also indicates that the market returns has a positive and significant relation with the fluctuation of exchange rate.

The impact of interest rate and exchange rate volatilities on the mean equation is found to be significant in our sample. The main rationale for the negative relation of the market returns with the interest rate changes is that the changes in interest rate have an impact on the value of firms' common stocks by influencing its interest-sensitive income.

As the case of the financial firms, an increase in the market interest rate tends to negatively influence the financial firms' or banks' balance sheet. This can be due to the fact that the increase in market interest rate allows the worsening of borrowers' cash flows (Kasman *et al.*, 2011).

**Table 2.** Interest rate and exchange rate (TRY/USD) volatilities effects on the stock market returns

Estimation Results		
Parameters/Model	Coefficient Value	t-Value
<b>Panel A: Mean equation</b>		
$\gamma_0$	0.0160*** (0.0061)	2.60
$\gamma_1$	- 0.1286** (0.0543)	- 2.37
$\gamma_2$	0.1219** (0.0555)	2.20
<b>Panel B: Variance equation</b>		
$\alpha_0$		0.0025
$\alpha_1$		0.2131
$\beta$		0.1229

**Note:** In this table \*\*\*, \*\*, and \* represents that the tests are significant at the 1%, 5% and 10%, respectively.

Theoretically, an increase in the interest rate tend to negatively affect the stock market prices, as the rise in the interest rate reduces the present value of future dividend's income, which depress the prices of stocks in the market. In addition, the low interest rate results in a lower opportunity cost of borrowing, which stimulate investment and economic activities that leads the prices to rise in the market (Hamrita and Trifi, 2011).

On the other hand, the impact of the exchange rate fluctuations of the stock market returns is found to be significantly positive. This implies that the fluctuations in the exchange rate lead to an increase in the stock returns. Particularly, in line with globalization; Turkish firms have exposed to significant foreign exchange rate risk over our sample period, affecting the stock market returns positively (Kasman *et al.*, 2011)

**Table 3.** Interest rate and exchange rate (TRY/EUR) volatilities effects on the stock market returns

Estimation Results		
Parameters/Model	Coefficient Value	t-Value
<b>Panel A: Mean equation</b>		
$\gamma_0$	0.0135** (0.0063)	2.14
$\gamma_1$	- 0.1703** (0.0677)	- 2.52
$\gamma_2$	0.1228* (0.0676)	1.82
<b>Panel B: Variance equation</b>		
$\alpha_0$	0.0001	
$\alpha_1$	0.0120	
$\beta$	0.8795	

**Note:** In this table \*\*\*, \*\*, and \* represents that the tests are significant at the 1%, 5% and 10%, respectively.

According to Choi *et al.* (1992) and Wetmore and Brick (1994), one possible explanation for the positive effect of exchange rate volatility on the stock market returns is that Turkish firms may not adequately hedge their exchange rate exposure using instruments, such as; cross-currency swap, options and foreign exchange forwards.

In the conditional variance equation, the intercept  $\alpha_0$  is statistically positive indicating that there is a significant time-invariant component in the return generating process. Further, both ARCH and GARCH parameters  $\alpha_1$  and  $\beta$  satisfy the non-negativity condition, and the sum of  $\alpha_1$  and  $\beta$  parameters are less than 1, which fulfils the conditions of ARCH and GARCH estimation process and secures the covariance stationary on the conditional variance.

## CONCLUSION

This study provides an empirical investigation on the effect of interest rate and exchange rate volatilities on the stock market returns in Turkish emerging market. Specifically, we examine whether market returns are significantly affected by the fluctuations in the interest rates and exchange rates in Turkey. We follow ARCH and GARCH estimation process to fulfil the estimation requirements. We find that the overall stocks trading in BIST-100 are significantly affected by the interest rates and exchange rate volatilities. Further, the BIST-100 returns index are negatively affected by the changes in the interest rate, however; positively affected by the exchange rate volatility in Turkey.

Our findings have important policy implications. A proper determination of the changes in interest rate and exchange rate volatility stock market provides an appropriate required rate of returns that are considered useful for the long-term investment opportunities and capital structuring in Turkey. Various behaviours and attitudes of investors during market downturns provide important implications for the diversification of stock portfolios, and managing relevant risk associated with the market turbulence in a useful way. Our study analyses the impact of interest rate fluctuation and exchange rate volatility on the stock market returns by incorporating the top firms listed in BIST-100. For the comparison and completeness purposes, a comparison approach would be useful when it is applied to the cases of financial firms and manufacturing firms.

## REFERENCES

- Alam, M. D., & Uddin, G. (2009). Relationship between interest rate and stock price: empirical evidence from developed and developing countries. *International Journal of Business and Management (ISSN 1833-3850)*, 4(3), 43-51. DOI: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijbm/article/download/217/177>



- Aljarayesh, N. I. A., Asfour, L. K., & Al-Abdallah, S. Y. (2018). Interest rates volatility and its consequences on stock returns: The case study from Amman Stock Exchange, Jordan. *Journal of Economics Library*, 5(2), 149-160. DOI: <http://dx.doi.org/10.1453/jel.v5i2.1654>
- Blau, B. M. (2018). Exchange rate volatility and the stability of stock prices. *International Review of Economics & Finance*, 58(1), 299-311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.04.002>
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, 2nd Edition, Cambridge University Press, UK. DOI: Home | Cambridge University Press & Assessment
- Butler, K. C., & Malaikah, S. J. (1992). Efficiency and inefficiency in thinly traded stock markets: Kuwait and Saudi Arabia. *Journal of Banking & Finance*, 16(1), 197-210. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(92\)90085-E](https://doi.org/10.1016/0378-4266(92)90085-E)
- Choi, J. J., Elyasiani, E., & Kopecky, K. J. (1992). The sensitivity of bank stock returns to market, interest and exchange rate risks. *Journal of banking & finance*, 16(5), 983-1004. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(92\)90036-Y](https://doi.org/10.1016/0378-4266(92)90036-Y)
- Çetiner, M., Çilingirtürk, A. M. & Zehir, E. (2018). GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE DÖVİZ KURLARI VE HİSSE SENEDİ ENDEKSLERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİM . *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 307-317. DOI: <https://doi.org/10.29106/fesa.388969>
- Gumus, G. K. (2015). The relationship between foreign investment and macroeconomic indicators: Evidence from Turkey. *European Scientific Journal*, 11(31). DOI: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/6620>
- Hamrita, M. E., & Trifi, A. (2011). The relationship between interest rate, exchange rate and stock price: A wavelet analysis. *International journal of economics and financial issues*, 1(4), 220-228. DOI: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijefi/issue/31951/351808>
- Jawaid, S. T., & Ul Haq, A. (2012). Effects of interest rate, exchange rate and their volatilities on stock prices: evidence from banking industry of Pakistan. *Theoretical & Applied Economics*, 19(8), 153-166. DOI: [syed tehseen jawaid, anwar ul haq \(ectap.ro\)](https://doi.org/10.1016/j.tae.2012.08.003)
- Kasman, S., Vardar, G., & Tunç, G. (2011). The impact of interest rate and exchange rate volatility on banks' stock returns and volatility: Evidence from Turkey. *Economic Modelling*, 28(3), 1328-1334. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.01.015>
- Kennedy, K., & Nourzad, F. (2016). Exchange rate volatility and its effect on stock market volatility. *International Journal of Human Capital in Urban Management*. 1(1), 37-46. DOI: [10.7508/ijhcm.2016.01.005](https://doi.org/10.1016/j.ijhcm.2016.01.005)
- Lopez-Mejia, A. (1999). Large capital flows causes, consequences, and policy responses. *Finance & Development*, 36(003). DOI: <https://doi.org/10.5089/9781451952292.022>
- Mandelbrot, B. (1963), "The Variation of Certain Speculative Prices", *The Journal of Business of the University of Chicago*, 36, 394-419. DOI: <https://links.jstor.org/sici?sici=0021-9398%28196310%2936%3A4%3C394%3ATVOCSP%3E2.0.CO%3B2-L>
- Merton, R. C. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 867-887. DOI: <https://doi.org/10.2307/1913811>
- Muktadir-al-Mukit, D. (2012). Effects of interest rate and exchange rate on volatility of market index at Dhaka stock exchange. *Journal of Business and Technology (Dhaka)*, 7(2), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.3329/jbt.v7i2.16451>
- Okoli, M. N. (2012). Estimating the effects of Exchange and Interest Rates on Stock Market in Nigeria. *International Journal of Development and Management Review*, 7(1). DOI: [International Journal of Development and Management Review \(ajol.info\)](https://doi.org/10.1016/j.ijdmr.2012.01.001)
- Ozata, E. (2020). The Effect of Exchange Rate Volatility on Economic Growth in Turkey. *Journal of Business Economics and Finance*, 9(1), 42-51. DOI: <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1191>
- Qing, Y. K., & Kusairi, S. (2019). The Effect of Money Supply, Exchange Rate, and Interest Spread toward the Performance of Stock Market in Malaysia. *WIDYAKALA: JOURNAL OF PEMBANGUNAN JAYA UNIVERSITY*, 6(2), 142-149. DOI: <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i2.217>
- Roll, R., & Ross, S. A. (1984). The arbitrage pricing theory approach to strategic portfolio planning. *Financial analysts journal*, 40(3), 14-26. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.1986.tb01103.x>
- Saraç, T. B., & Karagöz, K. (2016). Impact of short-term interest rate on exchange rate: the case of Turkey. *Procedia economics and finance*, 38, 195-202. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30190-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30190-3)
- Sweeney, R. J., & Warga, A. D. (1986). The pricing of interest-rate risk: evidence from the stock market. *The Journal of Finance*, 41(2), 393-410. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1540-6261.1986.TB05044.X>
- Şengin, S. & Aşan, Z. (2007). Bulanık Mantıkta Korelasyon Katsayısı; Meteorolojik Olaylarda Bir Uygulama . *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 151-162. DOI: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ogummf/issue/30173/325588>
- Wetmore, J. L., & Brick, J. R. (1994). Commercial bank risk: Market, interest rate, and foreign exchange. *Journal of Financial Research*, 17(4), 585-596. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6803.1994.tb00167.x>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach*. Nelson Education. DOI: [Introductory Econometrics - 9781305270107](https://doi.org/10.1016/j.ijec.2016.01.001)
- Yourougou, P. (1990). Interest-rate risk and the pricing of depository financial intermediary common stock: Empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 14(4), 803-820. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(90\)90077-F](https://doi.org/10.1016/0378-4266(90)90077-F)
- You, Y., & Liu, X. (2020). Forecasting short-run exchange rate volatility with monetary fundamentals: A GARCH-MIDAS approach. *Journal of Banking & Finance*, 116, 105849. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105849>



# The Impact of Environmental, Social, and Governance (ESG) Factors on Corporate Financial Performance in Emerging Markets

Çevresel, Sosyal ve Kurumsal Yönetim (ESG) Faktörlerinin Gelişen Piyasalarda Firmaların Finansal Performansına Etkisi

## Fuzuli Aliyev

Ada University, fmaliyev@ada.edu.az, ORCID ID: 0000-0001-5851-1581

## Nijat Alishov

Sorumlu Yazar, SOCAR Company, nijat.alishov@socar.az, ORCID ID: 0009-0000-0756-4202

## ABSTRACT

This paper examines the relationship between environmental, social, and governance (ESG) activities and financial performance of corporations in emerging markets. It utilizes Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE) to gauge profitability, and Tobin's Q to evaluate the effect of ESG factors on stock market performance. Firm size, total asset turnover ratio and leverage have also been considered as control variables. The sample consists of 556 companies operating in emerging markets, and data from 2012 to 2021 has been analyzed. The study finds an inverse relationship between environmental performance and ROA, however any of the other ESG activities do not significantly affect the financial performance of companies. Therefore, the study concludes that there are no notable positive effects of ESG performance on CFP in emerging markets.

**Keywords:** ESG, Return on Assets, Return on Equity, Tobin's Q

## ÖZET

Bu çalışma çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) faaliyetleri ve gelişen piyasalarda firmaların finansal piyasaları arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Burada kârlılığı ölçmek için Aktif Kârlılığı Oranı (ROA) ve Özkaynaklar Kârlılığı Oranı (ROE), ESG faktörlerinin hisse piyasası performansını ölçmek için Tobin's Q kullanılmıştır. Firma büyüklüğü, Toplam Aktif Devir Hızı ve Kaldıraç göstergeleri kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Örneklem gelişen piyasalarda faaliyet gösteren 556 şirketten oluşmaktadır ve veriler 2012 - 2021 tarihlerini içermektedir. Çalışmada çevresel performans ile ROA arasında ters ilişki bulunmuştur, aynı zamanda diğer ESG faaliyetlerinin firmaların finansal performansını etkilemediği görülmüştür. Buna göre de çalışma sonucunda gelişen piyasalarda ESG'nin firmaların performansını etkilemediği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** ESG, Aktif Kârlılığı Oranı, Özkaynaklar Kârlılığı Oranı, Tobin's Q

## INTRODUCTION

In recent years, environmental, social, and governance (ESG) has received considerable attention as a crucial element of corporate responsibility and sustainable business practices. ESG factors show a company's dedication to sustainability, moral conduct, and good business governance. It's critical to comprehend how ESG considerations affect a company's financial success as investors and stakeholders place more emphasis on these issues. In assessing the long-term performance and risk profile of an investment, ESG factors are evaluated alongside traditional financial metrics. By integrating ESG factors into their decision-making process, investors seek to align their portfolios with their values and achieve positive change. In recent years, the number of funds that employ ESG strategies has increased significantly, reflecting the growing demand for sustainable and responsible investing. Global sustainable investment assets reached \$35.3 trillion in 2020, up 15% from 2018, according to the Global Sustainable Investment Alliance (GSIA). Europe has been a pioneer in the adoption of ESG investing, with a significant portion of total managed assets consisting of sustainable assets. According to the GSIA, Europe accounted for 82% of global sustainable investment assets in 2020. ESG investments have also increased substantially in the United States. According to the US SIF Foundation, sustainable assets increased by 42% to \$17.1 trillion in 2020, representing 33% of all assets under management. Additionally, inflows into ESG funds have also been substantial over the past few years, indicating a rise in investor interest. According to Morningstar, sustainable funds attracted a record \$51.1 billion in net flows in the United States in 2020, more than doubling their inflows from the previous year. In Europe, there have been consistent inflows of sustainable funds, as well. According to Morningstar, Europe's sustainable funds received €233 billion in net inflows in 2020, a 130% increase from 2019.

There are also many studies which have found the positive link between ESG factors and corporate financial performance (CFP). For example, Friede *et al.* (2015) conducted a meta-analysis of 2,200 studies and found that 90% of the studies showed a non-negative relationship between financial performance and ESG practices, suggesting that companies with strong ESG practices generally have strong financial performance. Additionally, Enhardt *et al.* (2003) investigated whether the diversity of the board of directors has an effect on the CFP. The authors sampled 127 large companies and concluded that ROA and return on investments (ROI) of companies increase as the percentage of women and minorities on the board of directors increases. Regarding environmental performance, Hart & Ahuja (1996) used a sample of S&P 500 companies to determine if efforts to reduce emissions result in an enhancement of CFP as measured by return on sales (ROS), return on assets (ROA), and return on equity (ROE). According to the results, emission reductions enhance the CFP.

However, it is important to note that some research studies have produced results that contradict this positive association. Analyzing the reports of Fortune 500 companies, Abbott & Monsen (1979) found no direct impact of CSR activities on stock returns, suggesting no positive relationship between CSR and financial performance. In terms of environmental performance and CFP, Horváthová (2010) conducted a meta-analysis of 37 empirical investigations using regression analysis and found no association between EP and CFP. Furthermore, Rodriguez-Fernandez *et al.* (2014) found no statistically significant relationship between board size, percentage of independent directors, CEO duality, and CFP.

These studies provide diverse insights into the relationship between ESG practices and corporate financial performance. While some studies support a positive association, indicating that strong ESG practices are linked to better financial performance, others find no direct relationship or even a negative association. These variations in findings highlight the complexity of the topic and the need for further research to better understand the specific factors and contexts that influence the ESG-CFP relationship.

To the best of our knowledge, there is a scarcity of studies that have specifically investigated the impact of ESG factors on the corporate financial performance of the companies in Emerging Markets. This study investigates this relationship, making it an original contribution to academic literature. The research aims to cast light on the significance of ESG practices in driving financial performance in these markets by focusing on this area. That is why, a sample of 556 companies from the MSCI Emerging Market Investable Market Index (IMI) for the years 2012 to 2021 has been selected for this study. This sample will provide a detailed representation of businesses operating in various Emerging Market countries. The data for the study was obtained from the Refinitiv Eikon database, ensuring the analysis's reliability and precision.

This study is distinguished by its emphasis on investigating not only the influence of ESG scores, but also their subcomponents, namely environmental, social, and governance factors on corporate financial performance. Furthermore, while numerous studies have primarily concentrated on operational financial performance measurements, the objective of this research is to broaden the examination by incorporating stock market performance indicators such as Tobin's Q. By incorporating operational (ROE, ROA) and market-based (Tobin's Q) financial performance measures, this study attempts to provide an extensive understanding of the relationship between ESG factors and the financial performance of corporations in Emerging Markets.

The research paper is organized into distinct sections to ensure clarity and coherence. It begins with an introduction that summarizes the objectives of the study. The first section is the literature review, which critically examines existing studies and theories related to the topic. Section 2 is the methodology section outlining the research design, data collection methods, and analytical techniques used in the study. Moving forward, the results section presents the findings of the descriptive and regression analyses in Section 3. The comparisons of these results with related studies and also, their economic implications are discussed in Section 4. The Section 5 which is the last section, presents the conclusion and limitations of the research.

## Literature review

Beyond just the societal impacts, several studies have demonstrated that companies with strong ESG practices tend to have superior financial performance and less volatility than those with weaker ESG practices. The research done by Ahmad *et al.*, (2021) for publicly listed UK companies confirmed the above points. The study analyzed a sample of 351 firms from the FTSE 350, one of the leading stock market indices in the UK. The results of the study showed that ESG practices had a positive and significant impact on both the market value and earnings per share of the firms analyzed. Another study examined this relationship based on the 2200 studies made by the fellow researchers and concluded that 90% of these studies found a non-negative relationship between financial performance and ESG practices, meaning that in most cases, companies with strong ESG practices tend to also have strong financial performance (Friede *et al.*, 2015). Additional study by Hu *et al.* (2018), found a positive impact of the corporate social responsibility (CSR) activities, which are analogous to corporate ESG activities, on the firm values of the Chinese manufacturing firms. However, the impact of CSR on firm value is less significant for companies with high advertis-

ing intensity, as stakeholders may react negatively to CSR efforts by these companies. In contrast, state-owned firms experience a positive relationship between CSR and firm value, as stakeholders tend to respond positively to their CSR initiatives. The impact of CSR activities on the cost of bank loans was also examined by Goss and Roberts (2011). According to their research, banks generally charge more interest rate for the firms with below average ESG records. Alareeni & Hamdan (2020) concluded that ESG activities of S&P 500 firms had a positive effect on the financial performance of the corporations measured by Tobin's Q, ROA and ROE. Moreover, Orlitzky *et al.* (2003) conducted an analysis on the 52 prior quantitative studies. The findings of the analysis suggest that corporate social responsibility and environmental responsibility are likely to be beneficial for a company's financial performance, although the specific measures used to assess these factors can affect the strength of the relationship. Rather than market-based indicators, accounting-based measures of financial performance are more highly correlated with corporate social responsibility, while reputation indices are more strongly correlated with financial performance than other measures of social responsibility.

Another line of studies has concluded that there is not a positive relationship between ESG and CFP. Abbott & Monsen (1979) analyzed the reports of Fortune 500 companies and found no impact of CSR activities on the stock returns of the companies. Brammer *et al.* (2006) conducted the similar study for publicly listed UK companies and found that firms with higher social performance scores had lower stock returns than the companies with lowest possible social performance scores, therefore indicating negative relationship between CSR and CFP. There are also other studies which found very different results regarding this relationship. Han J. *et al.* (2016) examined the influence of CSR on company profit for enterprises traded on the Korea Stock Exchange (KOSPI) between 2008 and 2014. It specifically investigated the individual Environmental, Social, and Governance (ESG) scores as proxies for CSR. In addition to ESG disclosure scores from Bloomberg, the researchers utilized financial performance metrics such as Stock Return, ROE, and Market-to-Book Ratio (MBR). They concluded that environmental responsibility disclosure scores have a negative impact on financial performance, while governance responsibility disclosure scores have a positive association. Moreover, there is no statistically significant evidence linking social responsibility scores to financial performance. Using the same database, Nollet *et al.* (2016) conducted the similar study. Their sample consisted of ESG scores for the S&P500 index covering the years from 2007 to 2011. Additionally, they considered the ESG score's three subcomponents: environmental (ENV), social (SOC), and governance (GOV). CFP was measured by a market-based metric, Excess Stock Returns and two accounting-based metrics, Return on Capital (ROC) and ROA. Control variables such as Sales, Risk, and R&D expenditure were added to the equation to account for the potential impact of other important variables other than the independent variables on the dependent variables. Consequently, the linear model suggested that there are no significant relationships between CSP and ROA, ROC, and Excess Stock Returns based on the findings of this study. Another interesting research which employed various datasets and found different results was conducted by the Servaes, H., & Tamayo, A. (2013). The study used the KLD Stats database, which includes companies from various indexes such as the S&P 500 Index, Domini 400 Social Index, Russell 1000 index, and Russell 2000 index. However, to avoid potential selection bias, the firms that are part of the Domini 400 Social Index were excluded from the sample. Authors measured market performance using Tobin's Q, which is a ratio that compares a firm's market value to the replacement value of its assets. The findings of the study indicate that CSR and firm value are positively related. However, this relationship holds true for only companies with strong customer consciousness. The relationship is either negative or insignificant for firms with low customer consciousness. Furthermore, the effect of customer consciousness on the CSR-value relationship is reversed for companies with a poor prior reputation as corporate citizens. This suggests that CSR activities can add value to a firm, but the relationship depends on specific conditions, such as customer awareness and prior reputation.

As seen, none of the studies examine the impact of ESG on financial markets in emerging markets. This study fills the gap in the literature analyzing the impact of ESG on financial performance specifically in emerging markets.

## **Methodology**

This section focuses on the data structure and sample used in the study, variables selected as dependent, independent and control variables, also methods used to bring the data to the better fit for analyses.

### **Hypothesis development**

After examining the existent literature about the relationship between ESG, its subcomponents and CFP, following hypotheses emerges:

*Hypothesis 1:* ESG score has a significant impact on the corporate financial performance;

*Hypothesis 2:* Environmental performance has a significant impact on the corporate financial performance;

*Hypothesis 3:* Social performance has a significant impact on the corporate financial performance;

*Hypothesis 4:* Corporate governance performance has a significant impact on the corporate financial performance.

### Sample and data source

Refinitiv Eikon database has been used to extract data for variables used in this study. Refinitiv Eikon is a financial analytics software and it offers current market information, news, and financial data from all over the globe. It provides access to more than 70 million worldwide financial assets, such as currencies, commodities, fixed income stocks, equities, and derivatives. Refinitiv Eikon also offers users complete ESG data on more than 10,000 companies globally, which is one of its many noteworthy benefits. This information consists of ESG research papers from independent sources, comprehensive ESG measures, and ESG ratings at the corporate level.

For this study, in order to represent the emerging market, the companies in "MSCI Emerging Markets Investable Market Index (IMI)" have been selected. It covers small, mid and large cap companies in the 24 Emerging Market countries. Due to the fact that the data of this index was not readily available, we chose "iShares Core MSCI EM IMI UCITS ETF (EIMI.L)" to represent this index. In Refinitiv Eikon database, there were 2628 constituents of this ETF, however after deleting the companies with missing data and removing duplicates (companies traded in different exchanges), samples was reduced to 556 companies. As the ESG data is more available in recent years compared to 20<sup>th</sup> century or early 2000's, in order to get the most possible observations, the last 10 years of data have been chosen from 2012 to 2021 (years included). As a result, the number of observations in the dataset is 5560.

### Dependent variables

Dependent variables in this study will represent corporate financial performance. CFP can be measured through both the accounting and the market performance of the companies. Other researches mentioned in Section 1 mainly used ROE and ROA as a representative of accounting performance, while Tobin's Q as a representative of market performance. This study will be in line with other studies and will take ROE, ROA and Tobin's Q as dependent variables.

**Table 1.** *Dependent variables*

Symbol	Dependent variable	Explanation
ROE	ROE	Net Income / Average shareholder equity of the last 2 years
ROA	ROA	Net Income / Average total assets of the last 2 years
TQ	Tobin's Q	Price / Book Value per Share, data for the end of fiscal year

Normally, Tobin's Q is calculated as total market value of the company divided by the replacement value of the company's assets. However, replacement value of the company's assets is difficult to estimate and therefore, price divided by BVPS has been used to represent Tobin's Q in this research. Tobin's Q greater than 1 means that market values company's assets more than its fair value and that's why company generates more return for its shareholders per unit of its assets.

### Independent variables

Not only the impact of overall ESG score, but also the individual subcomponents of it on the CFP will be measured in this study. As a result, overall ESG performance, environmental performance, social performance and governance performance scores will be used as 4 independent variables. All the scores will range from 0 to 100, with 0 representing the lowest possible score.

**Table 2.** *Independent variables*

Symbol	Control variable	Explanation
ESG	ESG score	ESG score according to Refinitiv Eikon
EVN	Environmental performance score	Environmental performance score according to Refinitiv Eikon
SC	Social performance score	Social performance score according to Refinitiv Eikon
CG	Corporate Governance performance score	Corporate Governance performance score according to Refinitiv Eikon

### Control variables

Control variables have also been used in this study to account for the potential impact of other important variables other than the independent variables on the dependent variables. Asset size, leverage and asset turnover will be used as control variables. The rationale behind using asset size is that, as firm gets bigger in size it can have better financial performance by taking advantage of the economies of scale. The log of assets has been taken for this research as all the variables in our dataset are

between 0 and 100. That is why it is more consistent with other variables, and it is easier to interpret the results regarding total assets. In terms of leverage, debt is considered a cheaper source of borrowing compared to equity and therefore, it is believed that using debt results in better CFP. Similarly, higher total asset turnover is believed to lead to better financial performance due to the fact that company utilizes its assets more efficiently and that is why, will earn superior returns in future (Vijayakumar, 2011). Master & Yong (2014) found the positive impact of leverage on ROE. Nurlaela *et al.* (2019) conducted the similar research for Indonesian public companies and concluded that there is a positive relationship among ROA and total asset turnover and leverage of those companies. Additionally, there are also other research measuring the impact of ESG activities on CFP which uses the same variables as control variables in their study (Hamdan, 2018; Han *et al.*, 2016; Nakao *et al.*, 2007; Lucy Lu & Taylor, 2018; Sahut & Pasquini-Descomps, 2015; Alareeni & Hamdan, 2020).

**Table 3.** Control variables

Symbol	Control variable	Explanation
LN_FS	Firm size	Log of total assets at the end of fiscal year
LVG	Leverage	Debt / Equity, data for the end of fiscal year
AT	Total Asset Turnover	Revenue / Total Assets, data for the end of fiscal year

### Data structure

Panel data is going to be used in this study. In statistics and econometrics, panel data, sometimes referred to as longitudinal or panel dataset, is a sort of data structure. It allows researchers to examine changes in individual behavior, economic results, and other variables over time by following the same group of people or entities through time. Simon Kuznets, who utilized longitudinal data to examine patterns of economic growth and development, is one of the earliest examples of panel data analysis. Kuznets was especially interested in the study of income and wealth inequality over time, and he utilized panel data to monitor the evolution of income and wealth distribution in the United States over several decades (Kuznets, 1955).

Ragnar Frisch, one of the architects of econometrics, was an additional early pioneer of panel data analysis. Frisch was an avid proponent of using panel data to examine economic phenomena, and he conducted a number of significant studies employing this data structure. Later on, in the 1960s and 1970s, panel data analysis became increasingly prominent in economics, and numerous large-scale panel surveys were initiated across the globe. The Panel Study of Income Dynamics (PSID), which began in 1968 and has since tracked a sample of American families and individuals over time, is one of the most well-known. The PSID has contributed significantly to the study of income inequality, intergenerational mobility, and other significant social and economic issues.

For panel data analysis new methods, such as fixed and random effect models, also dynamic panel data models, have been devised over time. These methods enable researchers to address some of the difficulties associated with working with panel data, including endogeneity and selection bias. Overall, employing the panel data structure is advantageous in a number of ways:

- It enables researchers to account for unobserved heterogeneity: In cross-sectional studies, unobserved heterogeneity is a common issue that panel data analysis can aid to control for. By observing the same group of individuals or entities over time, researchers can account for unobserved variables that may influence the outcomes they are examining.
- It permits the examination of dynamic processes: Panel data can be utilized to examine the temporal dynamics of individual behavior and outcomes. Using panel data, researchers can investigate how individuals or entities respond to environmental changes or interventions.
- It increases the reliability of statistical tests: Panel data offers more observations than cross-sectional studies, thereby enhancing the efficacy of statistical tests. This is due to the fact that panel data permits researchers to observe changes in variables over time, which can enhance the precision of statistical estimates.
- It facilitates causal inference: Using techniques such as fixed effects models or difference-in-differences models, panel data can help researchers establish causality and facilitate causal inference. These methods can assist in controlling for unobserved variables that may confound causal estimates. Using techniques such as fixed effects models or difference-in-differences models, panel data can help researchers establish causality and facilitate causal inference. These methods can assist in controlling for unobserved variables that may confound causal estimates.

Above, we primarily discussed the history and benefits of the panel data. However, it is also essential to understand the structure of the panel data. A panel dataset consists of three components:

- 1) Cross-sectional units: These are the entities that are observed over time such as countries, people, companies. Companies are cross-sectional units in our study.

- 2) Time periods: These are the points in time through which cross-sectional units are observed. These periods can be on annual, semi-annual, quarterly, monthly or daily basis. In our research, 10 years of annual data has been used.
- 3) Variables: These are the components of the cross-sectional units that are observed over time. Corporate financial performance metrics (ROE, ROA, Tobin's Q), ESG score, environmental performance score, social performance score, etc. are perfect examples for this category.

In Table 4 below, we have presented the basic structure of panel data with variables of the study.

**Table 4.** Structure of panel data

Company ID	Date	ROE	ESG score	Others
X	n	X1	X1	X1
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
X	n+9	X10	X10	X10
Y	n	Y1	Y1	Y1
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Y	n+9	Y10	Y10	Y10

### Model

In order to measure the effect of ESG and its subcomponents on the CFP metrics and investigate the hypotheses developed in subsection 1.4, the following models will be used:

$$H1 - \text{corporate financial performance}_{in} = \alpha + \beta_1 \text{ESG}_{in} + \beta_2 \text{LN\_FS}_{in} + \beta_3 \text{LVG}_{in} + \beta_4 \text{AT}_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

$$H2 - \text{corporate financial performance}_{in} = \alpha + \beta_1 \text{EVN}_{in} + \beta_2 \text{LN\_FS}_{in} + \beta_3 \text{LVG}_{in} + \beta_4 \text{AT}_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2)$$

$$H3 - \text{corporate financial performance}_{in} = \alpha + \beta_1 \text{SC}_{in} + \beta_2 \text{LN\_FS}_{in} + \beta_3 \text{LVG}_{in} + \beta_4 \text{AT}_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3)$$

$$H4 - \text{corporate financial performance}_{in} = \alpha + \beta_1 \text{CG}_{in} + \beta_2 \text{LN\_FS}_{in} + \beta_3 \text{LVG}_{in} + \beta_4 \text{AT}_{in} + \varepsilon_{in} \quad (4)$$

### Empirical analysis

This section mainly focuses on the results of descriptive, correlation and regression analyses and their implications.

#### Descriptive analysis

From the dependent variables in Table 5, we can see that the ROE has a mean value of 13% and median value of 11%, while the same indicators for ROA are almost twice less with 6% and 5%, respectively. However, same cannot be concluded for Tobin's Q which exhibits higher difference between mean and median. In terms of standard deviation, all three of the independent variables have Coefficient of Variation (CV)<sup>1</sup> greater than 1 which suggests that there is high variability in the datasets. Additionally, they are all positively skewed meaning the data is more inclined to have extreme positive values. In terms of independent variables (ESG, EVN, SC, CG), all of the them show the similar pattern in many metrics. They have mean and median in a range between 50 and 57, moreover CG has the highest mean score, while ESG is with the highest median score. Compared to the dependent variables, independent variables have much less variability with CV's less than 0.5 and they are negatively skewed suggesting the data is inclined to have more extreme negative values. Finally, in terms of control variables (LN\_FS, LVG, AT), we can see that the results of LVG are different from the other control variables. LVG has much higher variability and skewness with 2.03 and 14.61, respectively. Additionally, we can see that mean and median of LVG are accordingly 1 and 0.63. This indicates that the companies in the sample are more cautious when it comes to taking leverage. In AT case, the results are similar as mean and median are 0.77 and 0.63, respectively. This fact indicates that companies are generating less value per \$1 of their assets.

**Table 5.** Descriptive statistics of the study variables

	ROE	ROA	TQ	ESG	EVN	SC	CG	LN_FS	LVG	AT
Mean	0.13	0.06	2.73	52.54	50.14	53.15	53.86	25.97	1.00	0.77
Median	0.11	0.05	1.49	55.01	52.42	56.36	55.83	25.50	0.63	0.63
Maximum	3.70	0.73	217.39	93.26	98.63	97.15	97.37	33.69	62.05	4.83
Minimum	-3.00	-0.74	0.04	1.01	0.02	0.15	0.70	18.92	0.00	0.00
Std. Dev.	0.23	0.07	5.65	19.64	24.23	24.36	21.48	2.55	2.03	0.60

<sup>1</sup> Standard deviation / Mean



Skewness	2.87	1.26	15.13	-0.33	-0.21	-0.34	-0.23	0.66	14.61	2.06
Kurtosis	55.13	16.40	428.14	2.35	2.10	2.13	2.17	2.94	348.02	9.24
Coefficient of variation (CV)	1.77	1.17	2.07	0.37	0.48	0.46	0.4	0.1	2.03	0.78
Jarque-Bera test Probability	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Additionally, trend analysis has also been conducted to understand how the variables have changed over the years. In the Table 6 below, it is presented the mean values of every variable through the years of 2012 and 2021. It can be observed that ROE, ROA and TQ have not changed much in 10 years' time. ROE has only increased by 0.01 while ROA and TQ even decreased. The results of independent variables are more interesting considering the indicated outcomes of dependent variables. During the same period ESG score has gone up by 50%, while EVN and SC scores have increased even by more 50% and reached to 63.44 and 66.56, respectively. Among the independent variables, the score which increased the least was CG score which only increased by 18%. One of the main reason of this was due to the fact that CG score was already in good shape in 2012 relative to the other metrics and therefore exhibited a somewhat weaker growth. However, even the last score of 59.45 lagged behind the others in 2021. This suggests that companies have shifted their focus to environmental and social activities over the study period. Regarding control variables, LN\_FS and LVG increased slightly, whereas AT demonstrated decreasing trend and became 0.72 in 2021.

**Table 6.** Mean value of every variable through the years between 2012 and 2021

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ROE	0.16	0.14	0.14	0.12	0.12	0.13	0.14	0.13	0.11	0.17
ROA	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07
TQ	2.98	3.15	2.82	2.51	2.48	2.82	2.44	2.62	2.77	2.74
ESG	42.14	43.46	45.38	48.44	51.27	54.40	56.30	58.58	61.49	63.89
EVN	37.31	38.94	41.56	45.22	49.03	52.42	54.97	57.63	60.91	63.44
SC	40.21	41.82	44.63	48.25	51.92	55.49	58.16	60.72	63.72	66.56
CG	50.56	51.11	50.99	52.03	52.42	54.34	54.24	55.68	57.82	59.45
LN_FS	25.61	25.70	25.80	25.87	25.93	26.00	26.06	26.14	26.21	26.32
LVG	0.98	0.99	0.92	1.02	0.97	0.93	0.94	1.16	1.11	1.02
AT	0.88	0.84	0.82	0.77	0.74	0.75	0.76	0.74	0.68	0.72

### Correlation analysis

In order to identify the correlations among dependent, independent and control variables, the pairwise correlation test has been conducted. Results have been presented in Table 7 and correlations which are significant at 5% and 10% have been marked with one star and two stars, respectively. Looking at the results, one of the most correlated pair is ROE and ROA (0.745\*). It is natural as both of them use the same metric (net income) as numerator. Additionally, ROE (0.462\*) and ROA (0.385\*) are also moderately correlated with TQ. This relationship can be interpreted such that ROE and ROA are profitability ratios and as they increase, people place higher valuations on the company making its TQ higher. Even though the correlation coefficients are very small, all financial performance variables have significant positive correlations with ESG. It is interesting to note that while ROE (0.002) and TQ (0.004) have positive correlation with EVN, ROA (-0.014) has negative correlation. However, it is worth to mention that none of these correlations are significant. Dependent variables are all positively correlated with SC and CG, but the relationship between ROA and CG is insignificant. Other interesting deduction from the correlation matrix is that ROE, ROA and TQ have the significant negative correlation with LN\_FS with the almost same coefficient of -0.093\*. Thus, as companies have higher assets, two of their main profitability ratios (ROE and ROA) and market performance will worsen. This is against what we mentioned earlier regarding companies having better performance through capitalizing on economies of scale. For ROE and ROA, the situation is the same in LVG case, as well. Nevertheless, TQ exhibits positive correlation with LVG which suggests that as companies are indebted more, their market performance gets better. Unlike LVG, AT are positively correlated with ROE (0.235\*), ROA (0.262\*) and TQ (0.247\*). Looking at the correlation coefficients between dependent and control variables, it can be observed that correlation coefficients of AT are significantly higher than the other control variables. In terms of independent variables, there are strong positive correlations between ESG and EVN (0.851\*), SC (0.911\*) and CG (0.628\*). These high correlation coefficients are expected as EVN, SC and CG are subcomponents of ESG and accordingly, they make up 43%, 31% and 26% of the ESG score<sup>2</sup>. Regarding the correlation among the subcomponents, we can see that SC and EVN (0.719\*) is strongly positively correlat-

<sup>2</sup> ESG Scores from Refinitiv – May 2022

ed, whereas there is only a moderate positive correlation between CG and EVN (0.318\*), also CG and SC (0.382). Interestingly, unlike the corporate financial performance variables, all independent variables have a positive correlation with control variables. It is important to note that correlations between EVN and AT (0.015), also between CG and LS\_LN (0.005) are insignificant. Finally, when it comes to the correlation among control variables, the main point that we get is that as assets and leverage of the company increases its total asset turnover will decrease despite the very weak correlation.

**Table 7.** Correlation matrix

	ROE	ROA	TQ	ESG	EVN	SC	CG	LN_FS	LVG	AT
ROE	1.000									
ROA	0.745*	1.000								
TQ	0.462*	0.385*	1.000							
ESG	0.054*	0.037*	0.077*	1.000						
EVN	0.002	-0.014	0.004	0.851*	1.000					
SC	0.074*	0.067*	0.096*	0.911*	0.719*	1.000				
CG	0.028*	0.016	0.060*	0.628*	0.318*	0.382*	1.000			
LN_FS	-0.092*	-0.093*	-0.093*	0.144*	0.163*	0.151*	0.005	1.000		
LVG	-0.130*	-0.190*	0.309*	0.057*	0.033*	0.051*	0.047*	0.045*	1.000	
AT	0.235*	0.262*	0.247*	0.026*	0.015	0.027*	0.024**	-0.041*	-0.087*	1.000

\*significance at 5% level, \*\*significance at 10% level

### 4.3 Regression analysis findings

After conducting the descriptive analysis, now we are going to test our hypotheses using regression analysis. Before investigating regression results, it is important to note that the main assumptions of regression analysis such as homoscedasticity, no multicollinearity and no serial correlation have been checked before getting the final results. There have not been found any problem in the data except for serial correlation. In order to remove this problem, one period lag of dependent variable has been added into the equations. Durbin-Watson test has been used to detect this problem and from the regression results below it can be observed that all the Durbin-Watson stats are greater than 1.5 suggesting no serial correlation. Additionally, the impact of random and fixed effects is especially crucial for panel data, as well. In order to determine which model to choose, Hausman test has been conducted. As a result, fixed effect model will be used in this research.

Our first hypothesis states that ESG has a positive impact on the corporate financial performance. In our study we will measure corporate financial performance through ROE, ROA and Tobin's Q. Table 8 below presents the results of the regression done on the impact of ESG score on corporate financial performance metrics. First thing we notice is that 65% of the variation in ROE and ROA, and also 75% variation in Tobin's Q is explained by the independent variables measured with adjusted R-squared. Furthermore, it can be seen that ESG score has a very small negative coefficient of -0.0003. However, this result is not important for us as it is not significant even at 10% significance level. The effect of ESG score on ROA displays the similar results as it has very weak insignificant negative coefficient. The impacts of control variables on ROE and ROA are similar, as well. While higher company size and asset turnover ratio allow companies to have higher ROE and ROA, higher leverage leads them to be lower. Regarding the impact of ESG score on Tobin's Q, insignificant coefficient is observed again, however this time coefficient is positive. Other interesting thing we see is that market participants value company higher as it gets more indebted differently from ROE and ROA. Additionally, companies with higher assets are valued less by the market. It is worth to mention that impacts of all the control variables on the dependent variables are significant.

As a result of our regression results, we fail to reject the null hypothesis and state that ESG score does not have any significant effect on any of the corporate financial performance metrics measured by ROE, ROA and Tobin's Q.

**Table 8.** Regression results for the impact of ESG on the corporate financial performance metrics

(Sample (adjusted): 2013 2021, Periods included: 9, Cross-sections included: 556, Total panel (balanced) observations: 5004)

Variable	ROE		ROA		Tobin's Q	
	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
ESG	-0.0003	0.2051	0.0000	0.5235	0.0024	0.6473
LOG(FS)	0.0505	0.0000	0.0098	0.0005	-1.1572	0.0000
LVG	-0.0183	0.0000	-0.0022	0.0000	1.4789	0.0000

AT	0.2261	0.0000	0.0845	0.0000	2.5070	0.0000
Lagged dependent variable (-1)	0.2171	0.0000	0.3796	0.0000	0.1746	0.0000
C	-1.3461	0.0000	-0.2774	0.0002	28.8084	0.0000
R-squared	0.6870		0.6824		0.7781	
Adjusted R-squared	0.6469		0.6417		0.7497	
Prob(F-statistic)	0.0000		0.0000		0.0000	
Durbin-Watson stat	1.5932		1.7309		1.5319	

There are a considerable number of studies that have found similar outcomes in various developed markets. Abbott & Mosen (1979) analyzed the reports of Fortune 500 companies and found no impact of CSR activities on stock returns. The outcome aligns with our research which also found no significant relationship between ESG activities and financial performance. Han J. *et al.* (2016) examined the relationship between CSR and corporate profit for enterprises listed on the Korea Stock Exchange. Similar to the findings of our study, they concluded that environmental responsibility has a negative relationship with financial performance and there is no statistically significant evidence linking social responsibility scores to company performance. Additionally, Nollet *et al.* (2016) did not find any significant relationship between ESG scores and CFP, either. However, our findings contradicts with the outcomes of some other studies. We examined companies in emerging market countries, whereas Ahmad *et al.* (2021) focused on publicly listed UK companies. Brammer *et al.* (2006) also conducted a similar analysis for publicly listed UK companies and found a negative relationship between CSR (social performance scores) and stock returns. These sample differences could explain why the studies yielded different outcomes. Emerging markets and developed markets may have different financial systems, governance structures, and regulatory frameworks that could impact the relationship between ESG activities and financial performance. For instance, in emerging market countries, where institutions may be weaker, ESG activities may not yet be as important a factor for financial performance as they are in more developed economies. Friede *et al.* (2015) analyzed the results of 2200 researches regarding this topic and indicated that 90% of those studies found a non-negative relationship between financial performance and ESG practices suggesting contradictory outcomes with the findings of this research. This can be because of the facts that the studies that authors took as a sample may have employed different methodologies or analytical approaches, which can contribute to divergent findings. Additionally, the studies examined companies in different geographic and market contexts, which could introduce unique factors influencing the relationship between ESG activities and financial performance. Alareeni & Hamdan (2020) analyzed in detail the ESG activities of S&P 500 firms, which are large-cap US-listed corporations. This study reaffirms the positive relationship between ESG activities and financial performance, suggesting that differences in sample composition may have contributed to the varying results. The S&P 500 companies may be more mature, have more established ESG programs, and be subject to greater stakeholder scrutiny, which may explain why the study discovered a positive correlation between ESG activities and financial performance. Servaes and Tamayo (2013) employed various datasets and found different results compared to our research. Using Tobin's Q to measure market performance, they discovered a positive relationship between CSR and firm value, albeit subject to certain conditions. Nevertheless, it has to be noted that this relationship remains valid for companies that possess a high level of customer awareness, but it is either negative or lacks significance for those with low customer awareness. Hu *et al.* (2018) examined the influence of CSR activities on the firm values of Chinese manufacturing firms. The regional focus of this study could explain why it yielded different results compared to our study. China has unique market characteristics, regulatory frameworks, and stakeholder expectations that could impact the relationship between ESG activities and financial performance. Additionally, the study focused specifically on firm values, whereas our study examined a broader range of financial performance metrics.

In Table 9, we can see the results of regression done to measure the impact of environmental performance score on corporate financial performance metrics. Independent variables explain 65% variation in ROE and ROA and 75% in Tobin's Q measured with adjusted R-squared. Regarding the regression coefficients, as with ESG score, EVN has a negative insignificant effect on ROE and Tobin's Q. Moreover, EVN has negative impact on ROA which is statistically significant at 10% significance level. Additionally, ROE and ROA are positively affected by asset size and asset turnover ratio, whereas higher leverage affects them negatively. However, compared to the impacts on ROE and ROA, asset size and leverage had completely different effect on Tobin's Q with accordingly negative and positive effects. Unlike EVN, the impact of control variables on corporate financial performance metrics are significant.

As a result of our regression results, we fail to reject the null hypothesis and state that environmental performance score does not have any significant effect on any of the corporate financial performance metrics measured by ROE and Tobin's Q.

Nevertheless, we reject the null hypothesis regarding the influence of EVN on ROA and conclude that environmental performance has statistically significant negative impact on corporate financial performance measured by ROA.

**Table 9:** Regression results for the impact of environmental performance score (EVN) on corporate financial performance metrics (Sample (adjusted): 2013 2021, Periods included: 9, Cross-sections included: 556, Total panel (balanced) observations: 5004)

Variable	ROE		ROA		Tobin's Q	
	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
EVN	-0.0002	0.1722	-0.0001	0.0510	-0.0001	0.9721
LOG(FS)	0.0509	0.0000	0.0104	0.0002	-1.1462	0.0000
LVG	-0.0183	0.0000	-0.0023	0.0000	1.4786	0.0000
AT	0.2259	0.0000	0.0847	0.0000	2.5146	0.0000
Lagged dependent variable (-1)	0.2170	0.0000	0.3792	0.0000	0.1747	0.0000
C	-1.3597	0.0000	-0.2893	0.0001	28.6512	0.0000
R-squared	0.6870		0.6827		0.7781	
Adjusted R-squared	0.6469		0.6420		0.7497	
Prob(F-statistic)	0.0000		0.0000		0.0000	
Durbin-Watson stat	1.5938		1.7321		1.5320	

Regarding the research suggesting similar outcomes to our study, Lucy Lu & Taylor (2018) found a negative relationship between financial and environmental performances on S&P 500 firms. Despite the inclination of environmental-friendly firms to disclose their environmental performance, the study suggests that this does not translate into improved financial performance. Cohen *et al.* (1997) also performed a similar study with the same sample and found no conclusive result regarding this relationship. Horváthová (2010) conducted a meta-analysis of 37 empirical studies and discovered no significant relationship between EP and CFP based on regression analysis. However, when considering correlation analysis and portfolio studies, a negative relationship between EP and CFP was observed. The study also found that the type of EP mattered, indicating that different environmental performance dimensions may have varying impacts on financial performance. These are in line with our research which suggested negative or no impact of environmental performance on the CFP. Overall, these findings add to the understanding that the relationship between EP and CFP is multifaceted and can depend on the specific analytical approaches and environmental performance dimensions considered. Earnhart & Lizal (2007) examined the impact of pollution control on corporate financial performance, focusing on Czech firms from 1996 to 1998. They found that pollution control, characterized by reduced air pollutant emissions, do not have a significant impact on the financial performance of the analyzed Czech firms during the specified period. Furthermore, Wagner *et al.* (2002) focused on the European paper manufacturing industry and examined the relationship between ecological performance and financial performance, using metrics such as ROE, ROS, and ROCE. Their research revealed an inverse relationship between ecological performance and financial performance. This underscores the importance of industry-specific considerations and highlights the potential variations in the relationship between environmental performance and financial performance across different sectors. There are also other studies suggesting contradictory conclusions to our research. In order to determine the impact of environmental performance on the CFP, Konar and Cohen (2001) focused on S&P 500 firms and specifically examined the impact of environmental activities on the value of intangible assets and market performance. They found that reducing toxic emissions by 10% leads to a \$34 million increase in market value. This is against the outcome of our study which suggested no relationship between EP and market performance. Furthermore, while our study suggests a non-positive relationship between environmental performance and CFP, Al Tuwaijri *et al.*'s (2004) findings point towards a positive impact of environmental activities on the economic performance. This can be attributed to the positive effects on financial performance stemming from various factors, including cost savings resulting from enhanced resource efficiency, improved reputation and customer loyalty, and adherence to environmental regulations. These factors collectively contribute to a favorable impact on the company's overall profitability. The research by Hart and Ahuja (1996) focused on the impact of emission reductions on corporate financial performance (CFP) using metrics such as Return on Sales (ROS), ROA, and ROE. Unlike our study, they found that emission reductions lead to improved CFP, but with varying lag times for different metrics. The discrepancy in outcomes could be attributed to the specific focus on emission reductions in Hart and Ahuja's study, as well as the different sample of S&P 500 firms. The time lag in the financial impact may be due to the need for companies to implement and optimize emission reduction efforts before experiencing the full financial benefits. Nakao *et al.* (2007) conducted the similar study for Japanese market utilizing the same metrics that we used in our study. The findings reveal a positive impact of EP on all

three metrics, which are not in line with our study's observations of a non-positive relationship between environmental activities and CFP. Russo and Fouts' (1997) research, unlike our research, discovered a positive relationship between EP and ROA. In addition, their study also highlighted that this positive relationship is even stronger in higher-growth industries. By considering industry-specific factors, their findings suggest that the growth potential of an industry can amplify the financial benefits of environmental performance. Albertini (2017) conducted a general analysis on the previous 52 researches performed over 35 years and she also concluded that there is a positive relationship between corporate environmental management (CEM) and CFP.

The individual effect of the impact of social performance scores on corporate financial performance metrics has been presented below in Table 10. As with the previous regressions, 65% variation in ROE and ROA, and 75% variation in Tobin's Q is explained by independent variables. Additionally, not surprisingly, social performance score has also insignificant negative effect on ROE. Nevertheless, its impact on ROA and Tobin's Q are positive despite them being not significant at 5% significance level. The impact of control variables on corporate financial metrics are similar with the previous regressions - asset size and asset turnover ratio affecting positively to ROE and ROA while negatively affected by leverage. Additionally, Tobin's Q is affected positively by the leverage and negatively by the asset size.

As a result of our regression results, we fail to reject the null hypothesis and state that social performance score does not have any significant effect on any of the corporate financial performance metrics measured by ROE, ROA and Tobin's Q.

**Table 10.** Regression results for the impact of social performance score (SC) on corporate financial performance metrics  
(Sample (adjusted): 2013 2021, Periods included: 9, Cross-sections included: 556, Total panel (balanced) observations: 5004)

Variable	ROE		ROA		Tobin's Q	
	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
SC	-0.0001	0.4984	0.0000	0.5307	0.0036	0.3714
LOG(FS)	0.0497	0.0000	0.0095	0.0008	-1.1620	0.0000
LVG	-0.0183	0.0000	-0.0022	0.0000	1.4787	0.0000
AT	0.2256	0.0000	0.0842	0.0000	2.5017	0.0000
Lagged dependent variable (-1)	0.2171	0.0000	0.3790	0.0000	0.1746	0.0000
C	-1.3352	0.0000	-0.2726	0.0002	28.8696	0.0000
R-squared	0.6869		0.6824		0.7782	
Adjusted R-squared	0.6468		0.6417		0.7497	
Prob(F-statistic)	0.0000		0.0000		0.0000	
Durbin-Watson stat	1.5931		1.7297		1.5319	

Rust & Zahorik (1993) was of the studies that reached the same conclusion about this relationship. They gauged the individual effect of social activities on CFP and examined the impact of customer satisfaction and retention on firm performance, specifically market share, in the context of retail banks. The study did not find any conclusive outcome and stated that while certain activities contributed to increased profitability, there were other activities that did not translate into improved financial performance despite enhancing customer satisfaction. This implies that the connection between customer satisfaction and financial performance is not necessarily direct and can be impacted by various other factors. Bernhardt *et al.* (2000) came to the same conclusion after conducting cross-sectional analysis on their sample. Additionally, Wiley (1991) found no direct relationship between employee satisfaction and CFP. Seifert *et al.* (2004) analyzed the effect of corporate charitable giving (CGG) on corporate financial performance using "total return to shareholders" as a metric. Their study focused on companies from the Fortune 1000 list. The findings indicated that there was no significant effect on profits resulting from corporate generosity. There also other studies finding significant impact of social activities on CFP. Chi & Gursoy (2009) sampled 3 and 4-star hotels and their outcome differed from our study. They discovered that customer satisfaction positively affects financial performance. They also identified an indirect relationship between employee satisfaction and CFP, as satisfied employees led to happy customers, resulting in increased revenue. Hatane (1995) also studied the similar topic and suggested the similar outcomes by analyzing firms in Indonesia. This finding contrasts with our study's conclusion of no significant relationship between social activities and CFP in emerging market countries. Moreover, in the research conducted by Nelson *et al.* (1992) in the hospital industry, they discovered a positive relationship between patients' perception of service quality and financial performance, measured by net revenue, earnings, and return on assets. This finding contradicts our research, as it suggests a significant impact of social activities (service quality) on CFP. While study by Kim *et al.* (2017) suggests a positive relationship between employee relations and CFP through knowledge performance, our outcomes did not support this hypothesis in the context of emerging market countries.

One of the main reasons for this difference could be that the authors based their analysis on a sample originating from the United States. These contrasting outcomes highlight the complexity and potentially contextual nature of the relationship between social activities and financial performance. It is important to consider factors such as industry focus, sample characteristics, and specific metrics used when interpreting and comparing these findings. Unlike their peers, Chen & Lin (2015) focused on the influence of corporate philanthropy on the CFP of Taiwanese hospitality companies. In contrast to our study, Chen & Lin's findings indicated that corporate philanthropy had a significant impact on all measures of financial performance. This highlights a divergence in results, suggesting that the relationship between social activities, specifically charitable giving, and financial performance may vary across different contexts. Lev *et al.* (2009) examined the same relationship and their findings revealed a significant positive relationship between charitable contributions and revenue growth. This contrasts with our study's conclusion of no significant relationship. This discrepancy between the CFP metrics and samples utilized by our study and those of Lev *et al.* may be one of the reasons for divergent results.

Table 11 presents the regression result of the last subcomponent of ESG – corporate governance performance score. Before explaining the regression coefficients, it is worthwhile to indicate that independent variables explain 65% variation in ROE and ROA, while this percentage is higher for Tobin's Q with 75%. ROE, ROA and Tobin's Q are all negatively affected by corporate governance performance score. However, as with the other regressions, these results are not significant even in 10% significance level. Nonetheless, control variables had significant effect on the corporate financial performance metrics. The impact of asset turnover ratio was positive on all variables. However, asset size and leverage displayed different results. The impact of asset size on ROE and ROA was positive, while leverage affected them negatively. Unlike ROE and ROA, Tobin's Q was affected negatively by asset size and positively by leverage.

As a result of our regression results, we fail reject the null hypothesis and state that corporate governance performance score does not have any significant effect on any of the corporate financial performance metrics measured by ROE, ROA and Tobin's Q.

**Table 11.** Regression results for the impact of corporate governance performance score (CG) on corporate financial performance metrics (Sample (adjusted): 2013 2021, Periods included: 9, Cross-sections included: 556, Total panel (balanced) observations: 5004)

Variable	ROE		ROA		Tobin's Q	
	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
CG	-0.0002	0.3259	0.0000	0.7567	-0.0031	0.3993
LOG(FS)	0.0495	0.0000	0.0096	0.0006	-1.1418	0.0000
LVG	-0.0183	0.0000	-0.0022	0.0000	1.4785	0.0000
AT	0.2254	0.0000	0.0843	0.0000	2.5184	0.0000
Lagged dependent variable (-1)	0.2168	0.0000	0.3795	0.0000	0.1749	0.0000
C	-1.3270	0.0000	-0.2744	0.0002	28.6948	0.0000
R-squared	0.6870		0.6824		0.7781	
Adjusted R-squared	0.6469		0.6417		0.7497	
Prob(F-statistic)	0.0000		0.0000		0.0000	
Durbin-Watson stat	1.5924		1.7303		1.5323	

Eventually, in terms of the studies which found similar outcomes as our research, Guluma (2021) examined the impact of corporate governance (CG) measures on the CFP of Chinese firms using ROA and Tobin's Q as metrics. Like our study, Guluma found no impact of board independence on ROA and Tobin's Q. Additionally, CEO duality had also no impact on ROA. Kyere & Ausloos (2020) conducted comprehensive research using the same corporate governance measures. They concluded that board independence has no significant effect on market performance. They also did not find any impact of CEO duality on CFP, aligning with the results of our study. Moreover, Rodriguez-Fernandez *et al.* (2014) investigated the relationship between governance measures (board size, percentage of independent directors, and CEO duality) and CFP. Their findings revealed no significant relationship between these governance factors and CFP. Elsayed (2007) focused on Egyptian public limited firms and investigated the same topic using ROA and Tobin's Q. Elsayed found no direct effect of CEO duality on financial performance. However, additional analysis reveals that whether the effect of CEO duality is positive or negative depends on the industry and company specific characteristics, as well. In summary, the impact of board leadership structure differs among firms and industries, suggesting a context-specific relationship between governance structures and performance. Ehikiyoa (2009) examined the impact of corporate governance on firm performance using data from publicly traded firms listed on the Nigerian Stock Exchange. Similar to the out-

comes of our research, this study did not find significant evidence regarding the influence of board composition on firm performance, either indicating an insignificant effect. Finally, in regards to the influence of governance performance on the CFP, there are some studies that have discovered significant relationships that contradict our findings. Stanwick & Stanwick (2002) utilized Business Week's rankings of the Best and Worst Board of Directors as an indicator of corporate governance. Their research found evidence supporting the notion that effective corporate governance is associated with superior financial performance compared to weak governance. They emphasized factors such as board independence, board quality, and shareholder accountability as positively influencing firm performance. Moreover, in a study conducted by Enhardt *et al.* (2003), the influence of board of directors' diversity on corporate financial performance (CFP) was investigated using a sample of 127 prominent companies. In contrast to our own study, their findings revealed a positive relationship between board diversity and CFP. More specifically, they concluded that as the representation of women and minorities increased on the board, companies observed higher ROA and ROI. Similar to our research, Klapper and Love (2004) focused on emerging markets, but the key difference lies in the outcomes. While we found no significant relationship, Klapper and Love identified a positive relationship between corporate governance (CG) and both stock market and operating performances. Furthermore, they highlighted that this relationship is stronger in countries with weaker legal systems, indicating the influence of country-level factors. These findings suggest that governance-performance dynamics might vary across different legal and institutional environments. Bhatt and Bhatt (2017) conducted a similar study specifically focusing on Malaysian listed companies. They also found a significant association between firm performance and corporate governance. Nevertheless, the study's focus on a specific country context highlights the importance of considering unique governance-performance relationships within different markets. Furthermore, Alfaraih *et al.* (2012) analyzed the specific effects of institutional and government ownership on firm performance in the context of the Kuwait Stock Exchange (KSE). Institutional shareholders were found to have a positive impact on KSE company performance, highlighting their influential role within the company structure. Conversely, the study shows that government ownership is associated with poorer market performance. These findings emphasize the contrasting effects of non-governmental and government ownership on firm performance.

Regarding the effect of control variables on the corporate financial performance, our findings indicate very distinct outcomes. While higher company size and asset turnover ratio allow companies to have higher ROE and ROA, higher leverage leads them to be lower. Regarding the impact of the assets size on the CFP, Tudose (2022) suggested that asset size has positive impact on the financial performance measured by net profit margin, ROA and Economic Value Added. The studies done by Vijayakumar (2011) and Erasmus (2013) are also in line with this result. Additionally, in terms of the impact of asset turnover ratio (ATR), the study Nurlaela *et al.* (2019) revealed that there is a significant positive relationship between ATR and CFP. Le Thi Kim *et al.* (2021) conducted a similar study analyzing 30 food processing companies listed in Vietnam between the years 2014 and 2019. They found a positive effect of ATR on the CFP measured by ROE. Finally, about the negative relationship between leverage and CFP, the pecking order theory, formulated by Myers and Majluf (1984), suggests that firms should adhere to a financing hierarchy to address information asymmetries among parties. In line with this theory, highly profitable firms do not typically seek external financing, as they possess substantial retained earnings that serve as an internal source of funds. This negative relationship is also supported by the studies done by Tudose (2022) and Le Thi Kim *et al.* (2021). Furthermore, there is a negative relationship between a company's asset size and its stock market performance as indicated by Tobin's Q. Wong (1989) investigated the empirical relationship between firm size and the returns on equities listed on the Singapore Stock Exchange. The findings indicate that small firm equities have generated higher returns than large firm stocks. Dhawan (2011) has performed the similar study and reached the same conclusion for US firms. It is also worth noting that according to our results, higher leverage positively impacts a company's stock performance. Rajan & Zingales (1995) is one of the rare studies measuring this direct relationship. They conducted a study on G-7 countries from 1987 to 1990, and their findings revealed an inverse relationship between changes in leverage and stock returns. Moreover, they observed that this relationship becomes more pronounced as firm size increases.

The disparities in findings of our study and conducted by our peers can be attributed to multiple factors. Firstly, the varying sample sizes could have an impact. We analyzed a specific-sized sample of 5560 observations, while other studies may have utilized larger or smaller samples, potentially leading to divergent outcomes. Secondly, discrepancies in the years under examination could contribute to the differences. Our study focused on the years spanning from 2012 to 2021, whereas other studies may have focused on different time periods. Economic conditions and corporate dynamics can fluctuate across various years, potentially influencing the observed relationship between board diversity and corporate financial performance. Thirdly, dissimilarities in the composition of the samples themselves could be influential. Some research papers may concentrate on developed countries, while others may narrow their focus to specific regions or even individual emerging markets. Lastly, the variation in metrics used to assess financial performance is critical. Other research may employ different financial indicators than those utilized in this study to evaluate the financial performance of corporations.

## Discussion

Besides statistical findings, economic analysis is also crucial as it provides a practical and tangible understanding of research findings by connecting them to real-world implications. It helps bridge the gap between abstract statistical results and their meaningful impact on individuals, businesses, and the overall economy. Economic analysis provides additional context and facilitates our comprehension of the underlying factors that might contribute to these outcomes. Researchers are able to assess the policy implications of identified relationships through economic analysis. It aids in determining how the findings can guide and inform policy decisions. Analyzing the economic significance of the relationships can assist in identifying the sectors, industries, or activities that would most profit from targeted interventions. It enables policymakers and investors to prioritize areas with the potential to generate significant economic returns and allocate resources efficiently. This analysis assists in optimizing resource allocation and fostering sustainable economic growth. In addition, economic analysis can reveal externalities and spillover effects resulting from the investigated relationships. These externalities refer to the indirect costs or benefits that have an effect on individuals or society but are not reflected in market prices. Understanding the economic implications of such externalities is essential for formulating policies that mitigate negative externalities and capitalize on positive spillover effects. Thus, it can provide insight into the potential repercussions of various policy options and aid policymakers in making informed decisions. In summary, examining the matters in terms of economic meaning adds depth and practical significance to the research findings.

In our empirical study, conducted specifically for emerging market countries, we investigated the relationship between ESG scores, encompassing individual Environmental, Social, and Governance scores, and corporate financial performance. Our findings reveal that there is no statistically significant relationship between ESG scores (excluding environmental performance) and financial performance, as gauged by accounting-based indicators such as Return on Equity (ROE) and Return on Assets (ROA), as well as market-based measure Tobin's Q. These can be attributed to several economic factors and considerations. Firstly, according to the report by OECD, regulation regarding the ESG activities in emerging market countries lags behind the developed countries and due to this reason, weak or insufficiently enforced regulations may reduce the financial implications of non-compliance with ESG standards. In the absence of significant penalties or legal requirements, companies may view ESG activities as discretionary rather than essential for profitability. Additionally, not observing enough pressure from the regulatory bodies, fewer institutional investors or shareholder advocacy groups will exert pressure to companies to follow the sustainable business practices. Consequently, the absence of shareholder activism may reduce the incentives for companies to prioritize ESG activities for the sake of profitability. Additionally, companies in emerging market countries may be subject to less pressure from stakeholders, such as investors, customers, and local communities, to implement ESG practices than their counterparts in developed markets. In some emerging market countries, stakeholders may have a lower level of awareness and comprehension of ESG issues. This is due to limited access to information, lower levels of education, and a focus on more immediate economic concerns. Without a solid grasp of ESG concepts and their potential benefits, stakeholders might not exert significant pressure on businesses to adopt sustainable practices. Consequently, limited stakeholder awareness of ESG issues reduces demand for sustainable goods and services. Investing in ESG activities may not have a direct influence on the profitability of a business if there is insufficient market demand for ESG-focused products. In most of the emerging market countries, economic development and growth take precedence over ESG concerns. This is because societal values and expectations that prioritize economic prosperity over environmental or social concerns influence companies' decisions regarding ESG activities. If profitability is seen as the primary goal and societal norms do not prioritize sustainability, companies may allocate fewer resources towards ESG initiatives (OECD, 2021). Therefore, companies operating in these markets face pressure to focus on generating revenue and expanding market share rather than investing in sustainability practices. The development of civic engagement may also play a role in these findings. According to the study done by Denhardt *et al.* (2009), developing countries have many barriers to civic engagement that hinders the active participation of individuals in their communities, societies, and the democratic processes that shape them. The limited capacity and engagement of civil society organizations mean there is less pressure on companies to adopt ESG practices. Without organized advocacy and accountability mechanisms, companies may perceive fewer reputational risks or negative consequences for neglecting ESG activities, potentially leading to a weaker link between ESG and profitability. In terms of stock market performance, investors in emerging markets may place greater emphasis on financial performance and short-term returns than on ESG factors. Rather than ESG performance, their investment decisions may be influenced by economic growth potential, market conditions, and financial metrics. Consequently, ESG activities may not be assigned significant weight in stock market valuations. Moreover, ESG reporting standards can vary across different emerging market countries. Inconsistent or less standardized reporting requirements can lead to discrepancies in ESG disclosures among companies, making it challenging for investors to compare and evaluate ESG performance effectively (Lavin & Montecinos-Pearce, 2021).



This lack of comparability and transparency can limit the market's ability to accurately assess the ESG impact on stock market performance. No relationship between the studied variables can also occur due to time lags. Building trust and establishing a strong reputation through ESG activities takes time. While these initiatives can contribute to long-term profitability by enhancing brand value and reputation, the impact may not be immediately evident. It often requires consistent and sustained efforts over a significant period to see tangible benefits in terms of customer loyalty, increased sales, and overall profitability. Emerging market countries often have unique market dynamics and consumer behaviors compared to more developed economies. Customers in these markets may prioritize different factors when making purchasing decisions, such as price or product quality, over a company's social activities. This can make it challenging for ESG initiatives alone to drive significant increases in customer satisfaction or loyalty, which are directly linked to profitability and stock market performance. Typically, ownership patterns in emergent market countries are distinct from those in developed markets. In these markets, family or state-owned businesses are prevalent, which can influence decision-making processes and undermine the efficacy of governance practices (McKinsey, 2014). In such instances, ownership and control factors may have a greater impact on profitability and market performance than governance practices. As previously stated, emerging markets typically have less developed legal systems, regulatory frameworks, and enforcement mechanisms. This can reduce the efficacy of governance mechanisms and their influence on profitability and stock market performance. Even if a company implements strong governance practices, the absence of institutional support may hinder their ability to increase profitability and market return. In addition, emerging markets may face challenges such as volatile economic conditions, political instability, and elevated levels of corruption (Khan & Farooq, 2019). These factors can overshadow the profitability-enhancing effects of governance performance activities. Macroeconomic factors and market conditions may have a greater impact on the company's financial performance than the specific governance practices implemented.

As mentioned earlier, our results indicate that environmental performance does not have significant impact on the corporate financial performance measured by ROE and Tobin's Q. However, we did observe a significant negative relationship between the environmental performance and ROA. This result suggests that while ESG scores may not uniformly impact financial performance across all dimensions, the environmental score specifically may have implications for a firm's profitability. These results may be due to the fact that in some emerging market countries, industries may be highly competitive, and profit margins may be low. Implementing environmental activities, such as adopting sustainable practices or investing in clean technologies, often requires significant upfront costs and allocating resources to environmental initiatives may be financially burdensome. Under such conditions, companies may prioritize cost-cutting measures and operational efficiency to remain competitive (International Finance Corporation, 2002). Environmental activities, while important for sustainability, may be perceived as additional expenses that could erode profitability, especially if competitors are not adopting similar practices. In addition, developing economies frequently encounter issues with infrastructure, including insufficient waste management systems and restricted availability of renewable energy resources. For example, if the area lacks an adequate waste management system, the company might need to transport the waste to distant facilities, leading to higher transportation expenses, delays, and logistical complications. This can lead to heightened transportation expenses, delays, and logistical challenges. Such inefficiencies contribute to the overall production costs, thereby diminishing profitability. These limitations make it arduous and expensive for companies to adopt environmentally sustainable practices. Moreover, the absence of supportive infrastructure hinders the viability and efficacy of environmental initiatives, subsequently diminishing their influence on profitability and stock market performance. Overall, as we described when explaining the impact of ESG scores, in many emerging markets, customers may have limited purchasing power and face economic challenges. As a result, their primary concern may be obtaining products or services at the lowest possible cost rather than considering environmental factors. Affordability often takes precedence over sustainability in purchasing decisions.

Regression results of our study for the company size and asset turnover ratio are in line with our expectation. As firm's asset size increases, it can improve its financial performance by taking advantage of economies of scale and higher total asset turnover is believed to result in improved financial performance as a result of the company's more efficient use of its assets. In terms of the impact of the leverage on ROE and ROA, this can be due to the higher borrowing costs or prevalence of the pecking order theory in developing countries<sup>3</sup>. Due to this factor, as emerging market companies increased their leverage, their profitability declined. In addition, the negative impact of asset size on the market performance can be explained by the fact that larger asset sizes often reflect mature companies with limited growth potential. As a result, investors anticipate lower future returns

---

<sup>3</sup> Source: Volz, Ulrich and Damon Aitken, 2022. "Public Debt in the Time of COVID-19 and the Climate Crisis". Background Paper for the Financing for Sustainable Development Report 2022.

from these companies and place more emphasis on early-stage companies that possess fewer assets, expecting higher growth potential (Harvard Business Review, 2016). Additionally, leverage having positive influence on market performance can be due to the fact that when companies choose to increase their debt levels as part of their capital structure, it can act as a credible signal indicating their expectation of higher future cash flows. The reason behind this is that opting to increase debt indicates the company's belief in its capacity to generate adequate income to fulfill the interest obligations owed to debt holders. By demonstrating a commitment to fulfill these obligations, the company is also incentivized to manage its remaining cash flow more effectively. This strategic approach to debt utilization can convey a sense of financial strength and stability to stakeholders, attracting potential investors.

## CONCLUSION

The purpose of this study is to examine the relationship between Environmental, Social, and Governance (ESG) activities of the companies and their corporate financial performance (CFP) in emergent markets. To measure CFP, two profitability metrics, Return on Equity (ROE) and Return on Assets (ROA), are employed. Tobin's Q is also used to assess the impact of ESG activities on stock market performance. Furthermore, the study takes into consideration various control variables to address possible confounding factors. These control variables encompass firm size, determined by the logarithm of total assets, leverage measured by the debt-to-equity ratio, and asset turnover ratio.

The sample for the study consists of 556 companies operating in emerging market countries. Dataset includes annual data from 2012 to 2021, resulting in a total of 5560 observations. To ensure the representation of emerging markets as a whole, we focused on firms listed in the "MSCI Emerging Markets Investable Market Index (IMI)". To obtain the necessary data, Refinitiv Eikon database was used, which served as the primary source for the study. Per our knowledge, this study is the first to examine the relationship between ESG performance and CFP in emerging markets comprehensively.

Apart from the negative relationship observed between environmental performance and ROA, the study's regression analyses reveal that the activities related to Environmental, Social, and Governance (ESG) do not have a significant impact on any of the performance metrics used to measure corporate financial performance. Consequently, the study suggests that all the relationships between ESG performance and CFP in emerging markets are non-positive, implying no notable positive effects.

The study's outcomes have crucial implications for researchers and policymakers in the respective field. Firstly, considering that the study focused on emerging market countries, future research could explore the relationship between ESG performance and CFP in other contexts, specific industries or even developed markets. Additionally, further investigation could delve into the specific reasons behind the lack of significant positive effects observed in the study. It would be valuable to identify potential factors or mechanisms that may moderate or mediate the relationship between ESG activities and CFP. Policymakers can use the study's results to inform the development of ESG-related policies and regulations in emerging markets. Understanding that there may be limited direct positive effects of ESG activities on CFP, policymakers can explore alternative ways to encourage and incentivize sustainable practices, such as providing tax incentives, grants, or subsidies for ESG initiatives.

## Limitations

There are also several limitations to consider in this study. Firstly, we obtained ESG scores from Refinitiv Eikon database. Considering the fact that each data provider has its own method for calculating this score, ESG scores and, ultimately, conclusions may vary based on the data provider chosen. Additionally, this study focused on companies listed in the "MSCI Emerging Markets Investable Market Index (IMI)". While this helps provide a representative sample for emerging markets, it may limit the generalizability of the findings to companies outside of this index. Finally, we only managed to analyze 10 years of data. As data is accrued over time, future research could explore the long-term effects of ESG factors on corporate financial performance (CFP) by examining data over an extended period after the implementation of ESG initiatives. This would allow researchers to investigate whether the impact of ESG factors becomes more apparent and influential over time.

## REFERENCES

- Abbott, W. F., & Monsen, R. J. (1979). "On the Measurement of Corporate Social Responsibility: Self-Reported Disclosures as a Method of Measuring Corporate Social Involvement". *Academy of Management Journal*, 22(3), 501-515.
- Ahmad, N., Mobarek, A., & Roni, N. N. (2021). "Revisiting the impact of ESG on financial performance of FTSE350 UK firms: Static and dynamic panel data analysis". *Cogent Business & Management*, 8(1), 1900500.
- Alareeni, B. A., & Hamdan, A. (2020). "ESG impact on performance of US S&P 500-listed firms". *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 20(7), 1409-1428.

- Åsa Björnberg, Heinz-Peter Elstrodt, & Vivek Pandit. "The family-business factor in emerging markets". *McKinsey Quarterly*.
- Barry Libert, Megan Beck, & Yoram (Jerry) Wind. (2016). "Investors Today Prefer Companies with Fewer Physical Assets". *Harvard Business Review*.
- Brammer, S., Brooks, C., & Pavelin, S. (2006). "Corporate Social Performance and Stock Returns: UK Evidence from Disaggregate Measures". *Financial Management*, 35(3), 97-116.
- Denhardt, J., Terry, L., Delacruz, E. R., & Andonoska, L. (2009). "Barriers to Citizen Engagement in Developing Countries". *International Journal of Public Administration*, 32(14), 1268-1288.
- Dhawan, R. (2011). "Firm size and productivity differential: theory and evidence from a panel of US firms". *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 44, 269-293.
- Erasmus, F.K. (2013). "Impact of size and age on firm performance: evidence from microfinance institutions in Tanzania". *Research Journal of Finance and Accounting*, 4(5), 105-116.
- Erhardt, N. L., Werbel, J. D., & Shrader, C. B. (2003). "Board of Director Diversity and Firm Financial Performance". *Corporate Governance*, 11(2), 102-111
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). "ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies". *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210-233.
- Global Sustainable Investment Alliance (GSIA). (2021). "Global Sustainable Investment Review, 2020".
- Goss, A., & Roberts, G. S. (2011). "The impact of corporate social responsibility on the cost of bank loans". *Journal of Banking & Finance*, 35(7), 1794-1810.
- Hamdan, A. (2018). "Board interlocking and firm performance: the role of foreign ownership in Saudi Arabia". *International Journal of Managerial Finance*, 14(3), 266-281.
- Han, J.-J., Kim, H. J., & Yu, J. (2016). "Empirical study on relationship between corporate social responsibility and financial performance in Korea". *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1(1), 61-76.
- Hortense Bioy. (2021). "Sustainable Funds' Record-Breaking Year". *Morningstar*.
- Hu, Y., Chen, S., Shao, Y., & Gao, S. (2018). CSR and Firm Value: Evidence from China. *Sustainability*, 10(12), 4597
- International Finance Corporation. (2002). "Developing Value: The Business Case for Sustainability in Emerging Markets".
- John Hale. (2021). "A Broken Record: Flows for U.S. Sustainable Funds Again Reach New Heights". *Morningstar*.
- Lavin, J. F., & Montecinos-Pearce, A. A. (2021). "ESG Reporting: Empirical Analysis of the Influence of Board Heterogeneity from an Emerging Market". *Sustainability*, 13(6), 3090.
- Master, W. Xi. & Yong, H. (2014). "An Empirical Study of the Relationship between Capital Structure and Financial Performance -- Based on Neural Network Analysis". *International Journal of Business and Social Science*, 5(4).
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). "Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have". *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
- Nhung Le Thi Kim, Daphné Duvernay, Huyen Le Thanh. (2021). "Determinants of financial performance of listed firms manufacturing food products in Vietnam: regression analysis and Blinder-Oaxaca decomposition analysis". *Journal of Economics and Development*, 23(3), 267-283
- Nollet, J., Filis, G., & Mitrokostas, E. (2016). "Corporate social responsibility and financial performance: A non-linear and disaggregated approach". *Economic Modelling*, 52, 400-407.
- Nurlaela, S., Mursito, B., Kustiyah, E., Istiqomah, I., & Hartono, S. (2019). "Asset Turnover, Capital Structure and Financial Performance Consumption industry company in Indonesia Stock Exchange". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(3), 297-301.
- OECD, (2018). "Improving Plastics Management: Trends, policy responses, and the role of international cooperation and trade". *OECD Environment Policy Papers*, 12
- Orlitzky, M., Schmidt, F. L., & Rynes, S. L. (2003). "Corporate Social and Financial Performance: A Meta-Analysis". *Organization Studies*, 24(3), 403-441
- Rajan, R. G., & Zingales, L. (1995). "What do we know about capital structure? Some evidence from international data". *Journal of Finance*, 50(5), 1421-1460
- Rana Ejaz Ali Khan & Sarwat Farooq. (2019). "Corruption, Political Instability and Sustainable Development: The Interlinkages". *Journal of Quantitative Methods*, 3(1), 57-84.
- Sahut, J.-M., & Pasquini-Descomps, H. (2015). "ESG Impact on Market Performance of Firms: International Evidence". *Management International*, 19(2), 40.
- Servaes, H., & Tamayo, A. (2013). "The Impact of Corporate Social Responsibility on Firm Value: The Role of Customer Awareness". *Management Science*, 59(5), 1045-1061.

- Simon Kuznets (1955). "Economic growth and income inequality". *The American Economic Review*, 45(1), 1-28
- The Forum for Sustainable and Responsible Investment (US SIF). (2020). "The US SIF Foundation's Biennial "Trends Report" Finds That Sustainable Investing Assets Reach \$17.1 Trillion". [https://www.ussif.org/blog\\_home.asp?Display=155](https://www.ussif.org/blog_home.asp?Display=155)
- Tudose, M. B., Rusu, V. D., & Avasilcai, S. (2022). "Financial performance – determinants and interdependencies between measurement indicators". *Business, Management and Economics Engineering*, 20(1), 119–138.
- Vijayakumar, A. (2011). "The determinant of profitability: an empirical investigation using Indian automobile industry". *International Journal of Research in Commerce and Management*, 2(1), 58-64.
- Wong, K. A. (1989). "The firm size effect on stock returns in a developing stock market". *Economics Letters*, 30(1), 61-65.

# Türk Bankacılık Sektöründe Hisse Senedi Fiyatı ile İflas Riski Arasındaki İlişkinin Z Risk Endeksi ve Finansal Oranlar ile Analizi

## Analysis of the Relationship Between Stock Price and Bankruptcy Risk in Turkish Banking Sector using Z Risk Index and Financial Ratios

### Murat Akkaya

İstanbul Beykent Üniversitesi, muratakkaya@beykent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7071-8662

### Lokman Kantar

Sorumlu Yazar, İstanbul Gelişim Üniversitesi, lkantar@gelisim.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5982-6021

### Tarana Azimova

İstanbul Aydın Üniversitesi, taranaazimova@aydin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6951-5844

### ÖZET

Bankacılık sektörünün değeri piyasa riskine maruz kalma oranına bağlıdır. Bankalar birbirlerinden oldukça farklı risklere maruz kalmaktadırlar. Genel olarak bankacılık sistemi borç, sermaye ve döviz piyasası gibi üç riske maruz kalmaktadır. Bu risklere ilave olarak banka iflasları da bir riskdir ve bu riski ölçmek için Z risk endeksi geliştirilmiştir. Z risk endeksi skoru bir bankanın borcunun ödeyememe (temerrüt) olasılığı kavramı üzerine tasarlanmıştır. Yüksek Z risk endeksi bankaların iflas olasılığının daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu çalışma 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründeki geçerliliği incelenmiştir. Panel Regresyon sonuçları iflas göstergesi olarak kullanılan Z risk endeksinin istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı ve geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranları ve Reel Efektif Döviz Kuru hisse senedi fiyatı üzerinde etkilidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık. İflas Riski. Z Risk Endeksi. Panel Veri Analizi. Türkiye

### ABSTRACT

The market value of the banking sector depends on its exposure to market risk. Banks are exposed to quite different risks from each other. Banking system is exposed to three risks such as debt, capital and foreign exchange market in general. In addition to these risks, bank insolvencies are also a risk and the Z risk index has been developed to measure this risk. The Z risk index score is designed on the concept of the probability of a bank's debt default. A high Z risk index indicates that banks are less likely to go bankrupt. This study aims to determine the relationship between the stock price of Turkish banks traded in Borsa İstanbul and the risk of bankruptcy in the period of December 2006 - June 2022. In addition, the validity of the Z risk index, which is an indicator of bankruptcy risk, in the Turkish banking sector has been analyzed. Panel Regression results show that the Z risk index used as an indicator of bankruptcy is statistically significant and valid at the 5% level. Also, the ratios of Loans/Deposits, Equity/Total Assets and Cash Flow/Total Assets and Real Exchange Rate have effects on the stock price.

**Keywords:** Banking. Insolvency Risk. Z Risk Index. Panel Data Analysis. Türkiye

### GİRİŞ

2008 küresel kriz ve ardından meydana gelen büyük resesyon bankacılık sisteminde istikrarın anlaşılması ve analiz edilmesinde faizi yeniden gündeme getirmiştir. Subprime (alt gelir grubu) krizi olarak da nitelenen küresel kriz birçok uluslararası finansal piyasalarda büyük bir karmaşaya neden olmuş ve Lehman Brothers - Merrill Lynch gibi uluslararası finansal kuruluşların iflas etmesine neden olmuştur. Açgözlü yatırımcı davranışları ve kontrol - denetim yetersizliği finansal piyasalarda büyük kaos ve karmaşaya neden olmuştur (Ben Jabra vd., 2017). Büyük belirsizlik olarak karakterize edilen büyük finansal krizler sonucunda sistemin istikrarı için uygun düzenleyici ölçüler ve düzenleyici politikaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Son küresel kriz riskli bankaların başlangıçta tanımlanmasının ülkelere sorunları daha düşük maliyetle çözmeye imkânı sağlayacağını göstermiştir. Bankaların riske olan duyarlılığını gösteren en temel göstergelerin bankanın kendi kapitalizasyonu ve büyüklüğü olduğu ortaya konulmuştur (Afonso vd., 2014).

Bankacılık sektörünün değeri piyasa riskine maruz kalma oranına bağlıdır. Bankalar kısa süreli olarak borçlanmış oldukları mevduatları uzun vadeli olarak riskli bir şekilde kredi olarak vermektedirler. Son dönemlerde para piyasasından borçlanmak oldukça popüler hale gelmiştir. Bankalar repo işlemleri ve menkul kıymet yatırımlarının yanı sıra uzun vadeli borç verme eğilimindedir. Yine bankalar için türev piyasalar da oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bankalar birbirlerinden oldukça farklı risklere maruz kalmaktadırlar. Bu durum bankalar birbirlerinden farklı koşullarda farklı uygulamalar ile karşı karşıya kalmasından kaynaklanmaktadır.

Dinamik risk çevreleri finansal sistemleri düzenli olarak değerlendiren bir süreç gerektirmektedir. Makroekonomik ve sistemik risklere neden olan çevresel faktörlere finansal liberalizasyon, ekonomik ve politik istikrarsızlık, piyasa küreselleşmesi, regülasyonlar ve krizler dâhil edilebilir. Bankalar zaman sistemik riske sahiptirler. Bankalar efektif portföyler oluşturarak iflasın düzensiz kaynaklarını ortadan kaldırabilir ancak finansal ve ekonomik dalgalanmalar sistemik riskin hala en önemli kaynağıdır. Banka başarısızlığı veya iflası bir bankanın mevduat sahiplerine veya diğer alacaklılara karşı mali yükümlülüklerini yerine getirememesi durumudur. Bir bankanın varlıklarının yükümlülüklerini karşılamaya yetmediği durumlarda da ortaya çıkabilmektedir. Bir banka başarısız olduğunda genellikle kapatılır, varlıkları ve borçları ya satılır ya da diğer bankalar tarafından devir alınır. Banka iflas süreci ekonomik sonuçları nedeniyle merkez bankası veya diğer düzenleyici otoriteler tarafından yakından izlenir ve düzenlemelere tabi tutulur.

Banka iflaslarına genellikle sistematik ve sistematik olmayan riskler yol açmaktadır. Literatüre dayalı olarak bankacılık sistemi borç, sermaye ve döviz piyasası gibi üç riske göre sınıflandırılmıştır (Sharpe, 1964). Birçok bankacılık riski uyumsuzluğun ortak nedeninden kaynaklanmaktadır. Bankalar mükemmel bir şekilde eşleşen varlık ve yükümlülükler (yani aynı vadeler, faiz oranı koşulları ve para birimleri) sahip olsaydı, o zaman bir bankanın karşı karşıya olduğu tek risk kredi riski olurdu. Ancak bu tür bir eşleştirme neredeyse imkansız olacak ve her halükarda bankaların kâr fırsatlarını ciddi şekilde sınırlayacaktır. Uyumsuzluk bankacılık işinin temel bir özelliğidir. Varlıkların vadeleri kaynakların vadelerini aştığı anda likidite riski ortaya çıkmaktadır. Bilançonun her iki tarafında yer alan kalemlerin faiz oranı koşulları farklı olduğunda faiz oranı riski oluşmaktadır. Bilançonun her bir tarafının uluslararası niteliği ülke ile uyumlu değilse, ülke riski ortaya çıkar. Bu risklerin çoğu birbiriyle ilişkilidir (Saunders ve Cornett, nd). Bu risklere ilave olarak banka iflaslarını ölçmek için Z risk endeksini kullanan birçok çalışma bulunmaktadır (Beck vd., 2010; Houston vd., 2010; Demirgüç-Kunt ve Detragiache, 2011; Al-Gasaymeh, 2020; Anwar vd., 2021).

Z risk endeksi bankacılık sektörü için farklı iflas seviyeleri sağlamaktadır. Riskin diğer türleri gibi ödeyememe riski ile karşılaştırıldığında bankaların ve ülkenin spesifik şartları ödeyememe riskinin nedeninin temelini oluşturmaktadır. Bu durum bankalar için kapsamlı bir risk değerlendirme imkânı sağlayacaktır. Risk performansına, politika yapıcılara ve yöneticilere olan hassasiyetin artması ile bankayı etkileyen yaklaşımların bazıları korunacak ve düzeltilecektir (Anwar vd., 2021). Bankacılık sektörü temel olarak likidite riski, iflas riski, kredi riski ve operasyonel riske sahip iken Capm ve Z risk endeksi yaklaşımı ile bankaların sahip olduğu risklere makroekonomik riskler (döviz kuru, faiz riski) ve piyasa riski de ilave edilmiştir. Kredi riski, en genel tanımıyla borç alan kişinin edinimini zamanın tam olarak yerine getirememesi nedeniyle bankanın kalmış olduğu zararı ifade etmektedir (Demirbaş, 2019)

Bu araştırma literatür incelemesi, metodoloji, ampirik araştırma ve sonuç kısmından oluşmaktadır.

## Literatür

Akademik literatür finans sektörünün karşı karşıya kaldığı riskleri likidite riski, ödeme gücü riski, iflas riski, kredi riski, döviz kuru riski, faiz riski ve operasyonel riskler şeklinde özetlemektedir. Markowitz (1952)'in Modern Portföy Teorisi (MPT) kavramını ortaya koymasından bu yana risk göstergeleri sürekli değişim göstermiştir. Sharpe (1964) bir bankanın getirisinin bankaları iflasa sürükleyebilecek sistematik riske bağlı olduğunu varlık fiyatlama modeli (Capital Asset Pricing Model - CAPM) ile ortaya koymaktadır. Stone (1974) sistematik piyasa riskini ve sistematik faiz oranı riskini ölçmek ve bankaların sermaye ve borç piyasalarındaki değişikliklere karşı ne kadar savunmasız olduklarını göstermek amacıyla iki faktörlü bir CAPM modelini geliştirmiştir. Başka bir çalışmada Jorion (1990) döviz kurlarının aşırı oynaklığının altını çizerek uluslararası para piyasalarını diğer bir sistematik risk kaynağı olarak tanımlamaktadır. Sharpe (1964) çeşitlendirilemeyen sistematik riskleri çeşitlendirilebilir sistematik olmayan risklerden ayırırken, banka iflasının başlıca kaynağının sistematik risk olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle banka iflas olasılığını ölçmek için Z risk endeksi kullanılmaktadır. Bu ölçüm kavramsal olarak Roy (1952) tarafından ortaya atılmış ve daha sonra Boyd ve Graham (1986) ve Hannan ve Hanweck (1988) tarafından ampirik olarak geliştirilmiştir.

İflas riski endeksinin pratikte birden fazla uygulama alanı olduğu için akademik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Rahman (2009) Malezya bankacılık sektörünün kredi yapısını keşfetmek için Z risk endeksini kullanmıştır. Aseel (2018) Mısır bankacılık sektörünün kredi verme gücünü ve verimliliğini araştırmak için iflas metriğini uygulamaktadır. Z risk endeksi Hindistan kamu bankalarının bütünlüğünü ve finansal istikrarını araştırmak için akademik literatürde Rasiwala (2022) tarafından kullanılmıştır.

maktadır. Yazarlar özellikle banka başarısızlığını kötü yönetime ve uygun olmayan yatırım politikalarına bağlamaktadır. Al-Gasaymeh vd., (2021), Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerindeki haftalık verileri kullanarak iflas riskini Z risk endeksi ile tahmin etmiştir. Çalışmanın bulguları tüm Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerinde pozitif sistematik piyasa, kredi ve faiz oranı risklerinin mevcut olduğunu ortaya koymakta ve banka yatırım portföylerinin istikrara kavuşturmak ve iflasları ve büyük kayıpları önlemek için riskten korunma stratejilerinin ve çeşitlendirme önlemlerinin uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Beck vd., (2010), Houston vd., (2010) ve Demirgüç-Kunt ve Detragiache (2011) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin iflas riskini ölçerek finansal sistemin sağlamlığını ve dayanıklılığını tahmin etmektedir. Tamadonnejad vd., (2014) iflas olasılığını tahmin etmede Z risk ölçümünü kullanarak Doğu Asya ülkelerindeki bankaların sistematik piyasa, döviz kuru, kredi ve faiz oranı riskleri gibi çeşitli risklere maruz kaldığını tespit etmiştir. Çalışma özellikle Tayland ve Endonezya'daki bankaların sistematik olmayan risklerin en düşük düzeyde olduğunu, ancak bu bankaların iflas riski olasılığı en yüksek bankalar arasında yer aldığını göstermektedir. Çalışma sonuçları bölgesel işbirliğinin maruz kalınan sistematik riskleri azaltabileceğine işaret etmektedir.

Avrupa ve ABD bankalarının hisse senedi getirilerinin tahmin edilmesi için büyük örneklem kullanan Bessler vd., (2014) piyasa riski, faiz oranı riski, gayrimenkul riski, ülke riski ve kur riski ile kredi riski gibi önemli riskleri çok faktörlü bir ampirik çerçevede ele almıştır. Çalışma banka risklerinin zamanla değişen ve çok boyutlu olduğunu, ancak banka hisse senedi getirilerine iyi yansıtıldığını göstermektedir. Faiz oranı riskine maruz kalma önemli ölçüde değişim göstermekle beraber ülke riski, kredi riski ve gayrimenkul riski banka hisse senedi getirilerindeki riskin zamana göre değişimini incelemek için ilgili faktörlerdir.

Mwang (2014) göre; Kenya ticari bankaların iflas riski, kredi riski, faiz oranı duyarlılığı ve finansal performansı arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Klasik doğrusal zaman serisi ampirik çalışmalarda faiz oranı değişimleri ile banka hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, güncel araştırmalar bu ilişkinin zaman içinde değişebileceğini ve negatif bir etkiden pozitif bir etkiye dönebileceğini göstermektedir. Varlık menkul kıymetleştirmesinin gelişimi, değişken faizli tahvillerin ve riskten korunma için türevlerin artan kullanımı bu değişime katkıda bulunabilecek bazı faktörlerdendir (Mommel vd., 2012; Iskandar vd., 2023).

Günümüzdeki çalışmalar döviz riskinin banka hisse senedi getirilerinin daha da önemli bir tahmin edici faktör olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışmalar döviz kuru riskini bankaların yabancı para cinsinden varlık ve yükümlülüklerini üstlenmesinden, uluslararası ticaret yapmasından ve türev pozisyonları tutmasından kaynaklanabilecek riske maruz değerli etkili bir tahmin edici olduğunu ileri sürmektedirler (Fasanya ve Akinwale, 2022; Kpoti-Mayor ve Musimwa, 2022). Birçok çalışma ise kredi riskinin bankaların maruz kaldığı risklerin modellenmesinde önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalara göre kredi alanların farklı temerrüt olasılıkları ile karakterize edildiğini göstermektedir ve bu nedenle her bir borçluya belirli bir derecelendirme atayarak kredi riskini daha da ayırt etmek önem taşımaktadır (Oduro vd., 2019; Fauziah ve Fadhilah., 2022; Mushafiq vd., 2023).

2001 krizinden sonra Türk bankacılık sektöründe yaşanan riskler üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Faiz oranı riski (Özün ve Çifter, 2006; Grubu, 2006; Akan, 2008; Candemir, 2011; Yalçinkaya, 2015; BüberKökü, 2018; Güzel, 2022 Çelik ve Ateş, 2022), kur riski (Selimler ve Kale, 2012; Şenol vd., 2019; Akkaya ve Torun, 2021; Kazaz, 2022), kredi riski (Koçyiğit ve Demir, 2014). Demirel, 2016; Yağlı ve Topçu, 2023) ve likidite riski (Zengin ve Yüksel, 2016; Akkaya ve Azimli, 2018; Çolakoğlu, 2023; Güzel, 2023; Çokaklı, 2023) gibi çalışmalar öne çıkmaktadır.

Türkiye'de iflas riskini ölçen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Kasman ve Kasman, (2015) Z skor endeksinde göre ticari bankaların rekabet ve banka büyüklüğü göstergelerinin iflas riski ve kazanç oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları banka büyüklüğü ve iflas riskinin Z skoru tarafından tahmin edildiğini, pozitif olarak ilişkili olduğunu ve "batmasına izin verilmeyecek kadar büyük" fenomenini doğruladığını göstermektedir. Nur (2022) Z skoru kullanarak "Borsa İstanbul Banka Endeksi"nde işlem gören bankaların 2000 - 2020 döneminde iflas riskini panel eşbütünlük ve panel nedensellik yöntemleri ile analiz etmiştir. Özsermaye/toplam aktif oranının, aktif kârlılığın ve likidite yetersizliğindeki artışların risk alma eğilimini azalttığını gözlemiştir. Araştırmanın bir başka bulgusu ise risk alma eğiliminden aktif kârlılığa, imtiyaz değerinden risk alma eğilimine ve likidite yetersizliğinden risk alma eğilimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğudur.

Görüldüğü üzere finans literatüründe banka performansının farklı risk faktörlerinden etkindiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak Türkiye'de bankacılık sektörü için iflas riskini Z risk endeksi ile değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya literatür taramasında rastlanılmamıştır. Bu itibarla çalışmamız Z risk endeksinin tanıtmakta ve iflas riski ve diğer önemli finansal oranları kullanarak Türkiye bankacılık sektörünün maruz kaldığı riskleri tespit ederek mevcut finans literatürüne katkıda bulunmaktadır.

## Metodoloji

Z-risk endeksi Boyd ve Graham (1986) tarafından geliştirilmiştir ve Hannan ve Hanwick (1988) özkaynak seviyesi sermaye varlık oranının altına düştüğünde iflas olasılığını hesaplamıştır. Banka iflas olasılığının tahmin edilmesi için Z risk endeksinin kulla-

nıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Saunders vd. 1990; Hannan ve Hanwick. 1988). Z risk endeksi ile ilgili olarak, bankanın iflas edeceği beklendiğinde, bankanın aktif getirisi (ROA) tesadüfi bir değişken olarak modele dâhil edilmektedir. Ayrıca CAR özsermaye/toplam aktif olarak dikkate alınmaktadır. Hannan ve Handwick (1988) çalışmalarında P. (ROA<=-CAR) değerini aşağıdaki gibi tahmin etmişlerdir;

$$P(ROA - E(ROA) \geq (E(ROA) + CAR) \leq \frac{\sigma^2 ROA}{(E(ROA) + CAR)^2} \quad (1)$$

$$P(E(ROA) - (ROA) \geq (E(ROA) + CAR) = P(ROA \leq -CAR) \quad (2)$$

$$P(ROA \leq -CAR) \leq \frac{\sigma^2 ROA}{(E(ROA) + CAR)^2} = \frac{1}{Z^2} \quad (3)$$

$$P(ROA \leq -CAR) \leq \frac{1}{Z^2} \quad (4)$$

$$P(ROA \leq -CAR) = P\left(\frac{ROA - E(ROA)}{\sigma_{ROA}} \leq -Z\right) = \varphi(-Z) \quad (5)$$

Standart normal dağılım tablosu  $\varphi, \varphi(\cdot) \sim N(0,1)$  notasyonu ile gösterilmektedir. Bankacılık sektöründeki iflas olasılığı yukarıdaki denklemlerde belirtilen aktif getirisinin (ROA) kümülatif dağılım fonksiyonu esas alınarak ölçülmektedir. Z risk endeksi kümülatif dağılım fonksiyonu kullanılmadan da şu şekilde ölçülebilmektedir;

$$Z \text{ Risk Endeksi} = \frac{E(ROA) + CAR}{\sigma_{ROA}} \quad (6)$$

6 numaralı denklemde bankalar olası kayıplara karşılık özsermayelerinden bir rezerv ayırmaktadırlar. Z skor bir bankanın borcunun ödeyememe (temerrüt) olasılığı kavramı üzerine tasarlanmış olup, Z puanı hesaplanırken aktif kârlılığının standart sapması paydayı, aktif kârlılık ve özsermayenin aktiflere oranını toplamı ise payı oluşturmaktadır. Bir bankanın sermayesi sıfır olursa iflas edeceği varsayımı ile Z skor temerrüde olan mesafenin ölçüsünü göstermektedir (Nur. 2022). Daha önce yapılan çalışmalarda (Lavigne ve Levin. 2009; Engkin ve Willburg. 2009) CAR'ın artışı bankalar için daha iyi bir özsermaye göstergesi olarak kabul edilmektedir. Özsermayesi güçlü bankaların hayatta kalma olasılığı ve daha iyi bir performans gösterme ihtimali daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, yüksek Z risk endeksine sahip olan bankaların iflas olasılığının daha düşük olduğu anlamına gelmektedir (Al- Gasaymh. 2018. Boyd ve Graham. 1989; Boyd vd. 1993; Bikker ve Metzmakers).

## Veri ve Yöntem

### Veri

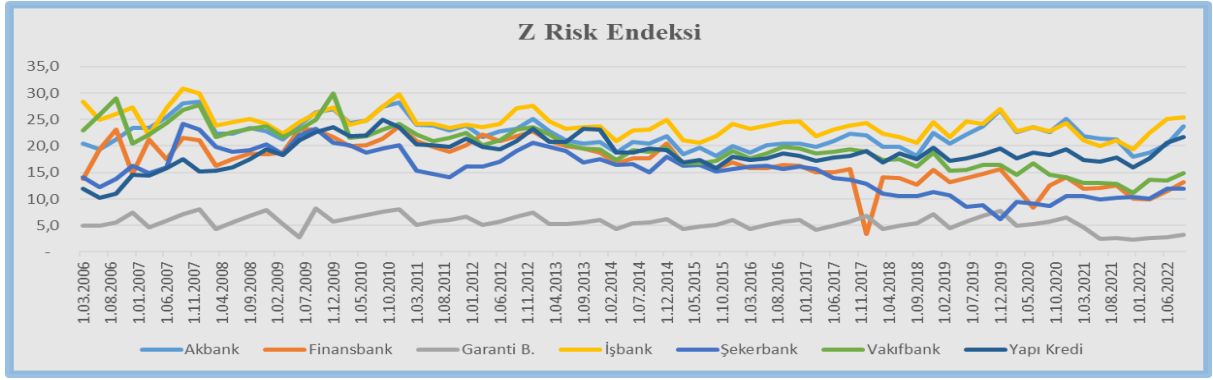
Bu çalışma 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründe geçerliliği incelenmiştir. Ayrıca hisse senedi fiyatını etkilediği düşünülen 12 adet finansal oran kontrol değişkenleri olarak çalışmaya eklenmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 7 ticari banka (Akbank, Finansbank, Şekerbank, T. Garanti Bankası, T. İş Bankası, T. Vakıflar Bankası ve Yapı Kredi Bankası) ve 12 bağımsız değikene ait çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır (Tablo 1). T. Halk Bankası Amerika Birleşik Devletlerinde devam eden dava nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Değişkenler arasındaki uyumu sağlamak amacıyla katılım bankası olan Albaraka ve kalkınma bankası olan T. Sınai ve Kalkınma Bankası ile Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası çalışmaya alınmamıştır. Veri uyumsuzluğu nedeniyle Denizbank ve ICBC çalışma dışında tutulmuştur.

**Tablo 1. Değişkenler**

Değişkenler	Kısaltma	Değişkenler	Kısaltma
Hisse Senedi Fiyatı	FİYAT	Özsermaye Kârlılığı	ROE
Z Risk Endeksi	Zindex	Özsermaye/Toplam Aktifler	ÖPO
Mevduat/Pasif Oranı	MKO	Kâr/Net Faiz Marjı	KFM
Kredi/Varlıklar	KVO	Nakit Akışı/Toplam Aktifler	NTA
Kredi/Mevduat	KMO	Türev Ürünler/Pasifler	TÜP
Takipteki Krediler/Krediler	TKO	Reel Döviz Kuru	RDK
Aktif Karlılığı	ROA	ABD Doları/TL Kuru	USD

Çalışmada yer alan 7 ticari bankanın (Akbank, Finansbank, Şekerbank, T. Garanti Bankası, T. İş Bankası, T. Vakıflar Bankası ve Yapı Kredi Bankası) Z risk endeks grafiği Şekil 1'de sunulmuştur.





Şekil 1. Z risk endeksi grafiği

### Yöntem

2006 Aralık – 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatı ile iflas riski arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Tablo 1'de gösterilen değişkenlere Panel Veri Analizi uygulanmıştır. Genel olarak panel veri analizi yatay kesit verilerinin ve zaman serisi verilerinin bir kombinasyonu olarak görülmektedir. Panel veri modeli zaman içinde birden fazla aynı nesneden veri toplayarak her ikisinin de özelliklerini tek bir modelde içermektedir. Panel (veri) analizi iki boyutlu (tipik olarak kesitsel ve boyutsal) panel verilerini analiz etmek için sosyal bilimlerde ve ekonometride yaygın olarak kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Veriler genellikle zaman içinde ve aynı kişiler, firmalar veya ülkeler üzerinden toplanır ve ardından bu iki boyut üzerinden bir regresyon yapılır. Çok boyutlu analiz verilerin ikiden fazla boyutta (tipik olarak zaman, bireyler ve bazı üçüncü boyutlar) toplandığı ekonometrik bir yöntemdir. Bir panel veri regresyon modeli aşağıdaki gibidir (Sarıkovanlık vd., 2019):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (7)$$

Burada  $Y_{it}$  bağımlı değişkendir.  $X$  ise bağımsız değişkendir. Yatay kesitler için  $i$ , zaman serileri için  $t$  indisi kullanılmaktadır.  $u_{it}$  hata terimidir. Hata terimi hakkındaki varsayımlar sabit etkilerden mi yoksa rastgele etkilerden mi söz edeceğimize karar verir. Sabit etkiler modelinde,  $u_{it}$ 'nin stokastik olmayan bir şekilde değiştiği varsayılır. Rastgele etkiler modelinde,  $u_{it}$ 'nin  $i$  veya  $t$  üzerinde stokastik olarak değiştiği varsayılır ve hata varyans matrisinin özel olarak ele alınması gerekmektedir.

### Bulgular

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki korelasyonlar Tablo 2'de sunulmuştur. Bankaların hisse senedi fiyatı ile Z risk endeksi arasındaki korelasyon beklendiği gibi negatif ve -0.1686 çıkmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonlar düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Korelasyon tablosu

	Fiyat	Zindex	MKO	KVO	KMO	TKO	ROA	ROE	ÖPO	KFM	NTA	TÜP	RDK	USD
Fiyat	1	-0.1686	-0.1247	0.0751	-0.0512	0.0035	0.0147	0.0480	-0.1426	0.0269	-0.0100	0.2961	-0.0371	0.0985
Zindex	-0.1686	1	-0.1522	-0.2481	-0.0620	-0.1158	0.2315	-0.0479	0.4726	0.0771	0.0166	-0.1691	0.1155	-0.1838
MKO	-0.1686	0.1522	1	-0.2481	-0.0620	-0.1158	0.2315	-0.0479	0.4726	0.0771	0.0166	-0.1691	0.1155	-0.1838
KVO	0.0751	-0.2481	-0.2481	1	0.4135	-0.0209	-0.3012	-0.1658	-0.2366	-0.3298	-0.1261	0.3810	-0.0362	0.1296
KMO	-0.0512	-0.0620	-0.0620	0.4135	1	-0.3712	-0.2001	-0.1542	-0.1044	-0.0691	-0.0903	-0.1107	-0.0571	0.1385
TKO	0.0035	-0.1158	-0.1158	-0.0209	-0.3712	1	-0.2853	-0.1621	-0.2231	-0.3906	0.1403	0.0042	-0.0034	0.0209
ROA	0.0147	0.2315	0.2315	-0.3012	-0.2001	-0.2853	1	0.5853	0.3743	0.4640	0.0533	-0.0196	0.0781	-0.1309
ROE	0.0480	-0.0479	-0.0479	-0.1658	-0.1542	-0.1621	0.5853	1	-0.1543	0.2924	0.0369	0.0289	0.0046	-0.0244
ÖPO	-0.1426	0.4726	0.4726	-0.2366	-0.1044	-0.2231	0.3743	-0.1543	1	0.2108	-0.0596	0.0909	0.2268	-0.3109
KFM	0.0269	0.0771	-0.1792	-0.3298	-0.0691	-0.3906	0.4640	0.2924	0.2108	1	0.0324	-0.0777	0.0503	-0.0404
NTA	-0.0009	0.0166	0.1006	-0.1261	-0.0903	0.1403	0.0533	0.0369	-0.0596	0.0323	1	-0.0636	0.0729	-0.0002
TÜP	0.2961	-0.1691	-0.3139	0.3810	-0.1107	0.0042	-0.0196	0.0289	0.0909	-0.0776	-0.0636	1	-0.0719	0.1601
RDK	-0.0370	0.1155	0.0418	-0.0362	-0.0571	-0.0034	0.0781	0.0046	0.2268	0.0503	0.0729	-0.0719	1	-0.6519
USD	0.0985	-0.1838	-0.0339	0.1296	0.1385	0.0209	-0.1309	-0.0244	-0.3109	-0.0404	-0.0023	0.1601	-0.6519	1

Panel veri analizinde Sabit veya Rassal Etkili model seçiminde Hausman testi kullanılmaktadır. Hausman (1978) testinin sıfır hipotezine göre rassal etkiler mevcuttur. Hausman testine göre sıfır hipotezi kabul edilmiş ve rassal etkili model tercih edilmiştir.

(Tablo 3). Rassal Etki modelleri gözlemlenmemiş, bağımsız değişkenlerin bireysel etkilerini zaman içinde rastgele değişkenler olarak belirlemektedir.

**Tablo 3.** Hausman test tablosu

Test Özeti	Chi-Sq. İstatistik	Chi-Sq. d.f.	Olasılık
Cross-section random	0.0000	18	1.000

Panel verileri aynı zaman serilerindeki tüm birimlerin ilişkili olduğu gibi yaygın yatay kesit bağımlılığına tabi olabilir. Bu genellikle, tüm birimlerde ortak olan ve muhtemelen farklı şekillerde olsa da her birini etkileyen bazı gözlemlenmemiş ortak faktörlerin etkisine atfedilir. Bu nedenle panel verilere yatay kesit testi uygulanmalıdır. Yatay kesit bağımlılık testi birinci nesil panel birim kök testlerinin veya ikinci nesil panel birim kök testlerinin kullanılacağına karar vermede yardımcı olmaktadır. Bu amaçla üç test geliştirmiştir: Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (1980), Pesaran Ölçekli Lagrange Çarpanı (LM) ve Pesaran CD Çapraz Kesit Bağımlılığı (2004). Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı, Pesaran Ölçekli Lagrange Çarpanı ve Pesaran CD Çapraz Kesit Bağımlılığı testlerine göre yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Yatay kesit bağımlılığı test tablosu

Test	İstatistik	df	Olasılık
Breusch-Pagan LM	157.5489	21	0.0000
Pesaran scaled LM	21.0700		0.0000
Pesaran CD	8.5976		0.0000

Panel birim kök testi çerçevesinde iki nesil test bulunmaktadır. Birinci nesil testler yatay kesit birimlerinin yatay kesitten bağımsız olduğunu varsayar; ikinci nesil panel birim kök testleri ise bu varsayımı gevşetir ve yatay kesit bağımlılığına izin verir. İkinci nesil panel birim kök testleri birinci nesil testlerdeki yatay kesit bağımlılığı eksikliğini gidermeyi amaçlamaktadır. Yatay kesit bağımlılığı olduğu için ikinci nesil birim kök testleri kullanılmalıdır. Çalışmada değişkenlere ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2006) CADF (Crosssectionally Augmented Dickey Fuller) testi uygulanmıştır (Tablo 5). Pesaran CADF testi sonuçlarına göre; Kredi/Mevduat oranı ve Reel Döviz Kuru değişkeni hariç değişkenler düzey seviyede durağandır. Kred/Mevduat oranı ve Reel Döviz Kuru değişkeni 1. farkda durağanlaşmaktadır. Bu değişkenlerin 1. farkları alınmış ve modele eklenmiştir.

**Tablo 5.** Pesaran CADF test sonuçları

Değişkenler	t-istatistik	p değeri	1. fark	p değeri
Hisse Senedi Fiyatı	-2.7246	< 0.01		
Z Risk Endeksi	-1.5897	<0.01		
Mevduat/Pasif Oranı	-3.1534	< 0.01		
Kredi/Varlıklar	-3.4885	< 0.01		
Kredi/Mevduat	-2.6695	>=0.10	-4.4543	< 0.01
Takipteki Krediler/Krediler	-2.3702	< 0.01		
Aktif Karlılığı	-2.2354	< 0.01		
Özsermaye Karlılığı	-3.6395	< 0.01		
Özsermaye/Pasif	-1.8220	< 0.05		
Kâr/Net Faiz Marjı	-4.2542	< 0.01		
Nakit Akışı/Toplam Aktif	-4.1108	< 0.01		
Türev Ürünler/Pasifler	-2.8966	< 0.01		
Reel Döviz Kuru	-1.5897	< 0.10	-3.1552	< 0.01
ABD Doları/TL Kuru	-6.0368	< 0.01		

Tablo 6 her bir değişken için rassal etkiler modeliyle Panel Regresyon sonuçlarını göstermektedir. İflas göstergesi olarak kullanılan Z risk endeksi istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı çıkmıştır (F-istatistik değeri 3.120066, 0.0000 < 0.05). Ayrıca hisse senedi fiyatını etkilediği düşünülen 12 adet finansal orandan Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranlarının bankaların hisse senedi fiyatı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Reel Efektif Döviz Kuru % 1 seviyesinde, ABD Doları/TL kuru ise % 10 seviyesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6.** Panel regresyon sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-İstatistiği	Olasılık
Zindex	0.0285	0.0109	2.6072	<b>0.0094</b>
MKO	- 0.3064	0.3799	- 0.8067	0.4203
KVO	0.3693	0.4095	0.9019	0.3676
KMO (D)	- 0.4520	0.2355	- 1.9191	<b>0.0456</b>
TKO	1.8731	0.7856	2.3844	<b>0.0175</b>
ROA	- 2.7041	3.0446	- 0.8881	0.3750
ROE	0.0604	0.1524	0.3965	0.6919
ÖPO	- 3.8619	1.6485	- 2.3427	<b>0.0196</b>
KFM	- 0.0271	0.0600	- 0.4518	0.6517
NTA	- 0.2735	0.1284	- 2.1307	<b>0.0337</b>
TÜP	- 0.0100	0.0507	- 0.1970	0.8439
RDK (D)	0.4000	0.1197	3.3432	<b>0.0009</b>
USD	- 0.3465	0.2044	- 1.6956	<b>0.0907</b>
C	0.0946	0.2793	0.3385	0.7351

Modelde değişkenler arasında otokorelasyon ( $p=0,516$ ) ve değişen varyans ( $p=0,1432$ ) sorunu bulunmamaktadır.

### SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bankacılık sistemi çeşitli risklerle karşı karşıyadır. Bankacılık krizlerinin birçok nedeni arasında sürdürülemez makroekonomik politikalar (büyük cari hesap açıkları ve sürdürülemez kamu borcu), aşırı kredi patlamaları, büyük sermaye girişleri ve bilanço kırılganlıkları ile çeşitli siyasi ve ekonomik kısıtlamalardan kaynaklanan politika felçleri yer almaktadır. Birçok bankacılık krizinde kur ve vade uyumsuzlukları öne çıkarken, diğer krizlerde bankacılık sektörünün bilanço dışı işlemleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle bankaların riski nasıl yönettiğini anlamak çok önemlidir. Bankacılıkta risk yönetiminin amacı risklerin bankanın faaliyetleri, finansal performansı ve itibarı üzerindeki etkisini en aza indirmektir. Bankacılıkta etkin risk yönetiminin sağlanması bankacılık sektörünün istikrarı ve sürdürülebilirliği için çok önemli bir unsur haline gelmektedir. Çünkü bankalar finansal sistemin önemli ve ayrılmaz bir parçasıdır. Banka iflasları herhangi bir ekonomi için önemli bir endişe kaynağıdır. Çünkü bankaların iflası finansal sisteme olan güvenin kaybolmasına neden olmaktadır. İnsanlar bankacılık sistemine olan güvenlerini kayb ettiklerinde birikimlerini geri çekerek bankaya hücum edebilirler. Bu, bankanın finansal sorunlarını daha da şiddetlendirebilir ve iflasa yol açabilir. Bankalar başarısız olduğunda ve iflas ettiğinde ekonomi üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olabilmekte, ekonomik aktivitede düşüşe ve finansal istikrarsızlığın artmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada 2006 Aralık - 2022 Haziran döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören Türk bankalarının hisse senedi fiyatları ile iflas riski arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca iflas riski göstergesi olan Z risk endeksinin Türk bankacılık sektöründe geçerli olduğu ve kullanılabilirliği görülmüştür. Ayrıca Kredi/Mevduat, Özsermaye/Toplam Aktifler ve Nakit Akışı/Toplam Aktifler oranlarının bankaların hisse senedi fiyatını etkilemektedir. Reel Efektif Döviz Kuru ve ABD Doları/TL kuru da anlamlı çıkmıştır.

Türkiye'nin 2000 ve 2001'de yaşadığı son ikiz ekonomik krizler yetersiz işleyen ve riske açık bir bankacılık sisteminden kaynaklanmıştır. Bu kriz Türkiye ekonomisini derinden etkilemiş ve finans sektörü çökmüştür. Bu kriz sonucunda 24 banka iflas etmiş ve Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'na devredilmiştir. Bankacılık sistemindeki felaket mevcut banka uygulamalarının artık devam edemeyeceğini göstermiş ve tüm bankaların altında faaliyet gösterdiği düzenleyici ve denetleyici çerçeve oluşturulmuştur. Türk bankacılık sistemi 2001 krizinden bu yana yapısal bir evrim sürecinden geçmiştir. Türk bankacılık sektörü yeterli sermaye yeterlilik oranı ve iyi çekirdek sermaye oranlarına sahip olmasıyla Türk ekonomisinin güçlü noktalarından biridir. Türk bankalarının kârlılığı ve özsermaye kârlılığı 2022 ve 2023 yılında büyük ölçüde artmıştır. Ancak banka aktif kalitesinin, ekonomik yavaşlama, aşırı enflasyon ve liranın daha fazla değer kaybetmesi nedeniyle 2024'te bu oranların kötüleşmesi beklenmektedir.

2023 sonbaharı ve 2024 yılındaki negatif beklentiler nedeniyle banka yöneticileri ve politika yapıcılar iflastan kaçınmak için banka risklerini etkileyen faktörleri yakından izleyen erken uyarı sistemleri geliştirmeli ve izlemelidir. Ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile işbirliği finansal bulaşma sonucunda oluşabilecek iflas riskini azaltacaktır. Çalışma sonuçları Türk bankacılık sisteminin faiz oranı, döviz kuru ve iflas riskine karşı korunmalarına ve yönetmelerine yardımcı olabilecektir.

### KAYNAKLAR

- Afonso, G., Santos, J. A. & Traina, J. (2014). Do'Too-Big-To-Fail'Banks Take on More Risk? *Economic Policy Review*, 20(2), 41-58.
- Akan, N. B. (2008). Yapısal faiz oranı riski ölçümü. *Bankacılar Dergisi*, 64, 73-87.

- Akkaya, M. ve Azimli, T. (2018). Türk bankacılık sektöründe likidite riski yönetimi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (638), 35-57.
- Akkaya, M. ve Torun, S. (2021). Türk bankacılık sektöründe türev ürünlerin kullanımı ve etkileri. *Bankacılar Dergisi*, 31(115), 38-49.
- Al-Gasaymeh, A. (2020). Economic freedom, country risk and cost efficiency in Jordan and the GCC countries. *Global Business Review*, 21(1), 1-17.
- Al-Gasaymeh, A. S., Kaddumi, T. A. & Qasaimeh, G. M. (2021). Measuring risk exposure in the banking sectors: evidence from Gulf Cooperation countries. *Journal of Financial Economic Policy*, 13(4), 491-501.
- Aseel, M.S. & Al-Gasaymeh, A. (2018). Bank lending channel and banking sector efficiency: panel data of Egypt, *International Journal of Emerging Markets*, 13, 5, 1291-1310, available at: <https://doi.org/10.1108/IJoEM-08-2017-0289>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. (2010). Financial institutions and markets across countries and over time: The updated financial development and structure database. *The World Bank Economic Review*, 24(1), 77-92.
- Ben Jabra, W., Mighri, Z. & Mansouri, F. (2017). Determinants of European bank risk during financial crisis. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1298420.
- Bessler, W. & Kurmann, P. (2014). Bank risk factors and changing risk exposures: Capital market evidence before and during the financial crisis. *Journal of Financial Stability*, 13, 151-166.
- Boyd, J.H. and Graham, S.L. (1986), Risk, regulation, and bank holding company expansion into onbanking, *Quarterly Review*, 10, 2, 2-17.
- Breusch, T.S ve Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47, 239-53.
- Büberkökü, Ö. (2018). Büyük Ölçekli Mevduat Bankalarının Kısa ve Uzun Vadeli Faiz Oranı Riski Duyarlılıklarının İncelenmesi: Kantil Regresyon (Quantile Regression) Yöntemine Dayalı Bir Analiz. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 243-261.
- Candemir, G. (2011). Türk Bankacılık Sektöründe Faiz Oranı Riski Algisi ve Yönetimi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(93), 87-109.
- Çelik, M. ve Ateş, B. A. (2022). Türk Bankalarında Riske Maruz Değer Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 4(10), 165-178.
- Çokaklı, O. S. (2023). Determinants of liquidity adequacy ratio: An empirical study on Turkish banks.
- Demirbaş, Ö. M. (2019). *Kredi portföyünde çeşitlendirme: Türk bankacılık sektörü üzerine bir analiz*. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzman Yeterlilik Tezi.
- Demirgüç-Kunt, A. & Detragiache, E. (2011). Basel core principles and bank soundness: does compliance matter? *Journal of Financial Stability*, 7(4), 179-190.
- Demirel, B. (2016). Türk Bankacılık Sisteminde Kredi Riski ve Modellenmesi. *Sosyoekonomi*, 24(29), 23-44.
- Fasanya, I. O. & Akinwale, O. A. (2022). Exchange Rate Shocks and Sectoral Stock Returns in Nigeria: Do Asymmetry and Structural Breaks Matter? *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2045719.
- Fauziah, R. S., & Fadhilah, N. H. K. (2022). The Impact of Credit Risk on The Profitability with Characteristics Bank as Control Variables. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, 9(2), 145-158.
- Grubu, T. Y. F. O. Ç. (2006). Basel II Yapısal Faiz Oranı Risk Modelleri. *Bankacılar Dergisi*, 63.
- Güzel, A. (2022). Faiz Oranları ve Döviz Kurlarındaki Değişimlerin Bankaların Performansına Etkisi: Sistemik Yaklaşım ve Duyarlılık Analizini İçeren Stres Testi Model Uygulaması. *Third Sector Social Economic Review*, 57(1), 586-611.
- Güzel, A. (2023). Ticari Bankalarda Likidite Ve Likidite Riskinin Yönetimi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 109-135.
- Hannan, T. H. & Hanweck, G. A. (1988). Bank insolvency risk and the market for large certificates of deposit. *Journal of money, credit and banking*, 20(2), 203-211.
- Hausman, J. A. (1978). Specification Test in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Houston, J. F., Lin, C., Lin, P. & Ma, Y. (2010). Creditor rights, information sharing, and bank risk taking. *Journal of financial Economics*, 96(3), 485-512.
- Iskandar, D., Martalena, M., Sihombing, C. P. B., & Hadiano, B. (2023). Is the banking stock return affected by exchange, interest, and inflation rates? *Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi*, 7(3), 2762-2770.
- Jorion, P. (1990). The Exchange-Rate Exposure of U.S. Multinationals. *Journal of Business*, 63(3): 331.
- Kasman, A., & Kasman, S. (2016). Bank size, competition and risk in the Turkish banking industry. *Empirica*, 43, 607-631.
- Kaza, G. (2022). Kur ve Bankacılık Krizlerine Bankaların Çekirdek Dışı Yükümlülüklerinin Etkisi, Kırılgan Beşli Üzerine Araştırma. *Journal of Banking and Financial Research*, 9(1), 20-42.
- Koçyiğit, S. Ç. ve Demir, A. (2014). Türk Bankacılık Sektöründe Kredi Riski ve Yönetimine İlişkin Bir Uygulama: Türkiye Garanti Bankası Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 222-246.

- Kpoti-Mayor, P. Y., & Musimwa, R. Y. (2022). The Sensitivity of Banks's Stock returns to the Interest Rate Risk and Exchange Rate Risk. *Master's Programme in Finance*.
- Markowitz, H.M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1): 77-91.
- Memmel, C., & Schertler, A. (2012). The Dependency of the Banks' Assets and Liabilities: Evidence from Germany. *European financial management*, 18(4), 602-619.
- Mushafiq, M., Sindhu, M. I. & Sohail, M. K. (2023). Financial performance under influence of credit risk in non-financial firms: evidence from Pakistan. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 39(1), 25-42.
- Mwangi, Y. K. (2014). The effect of risk management on financial performance of commercial banks in Kenya. *Doctoral dissertation*, University of Nairobi.
- Nur, T. (2022). Risk Alma Eğılimini Etkileyen İçsel Faktörler: Bist Banka Endeksi Üzerine Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, 363-378.
- Oduro, R., Asiedu, M. A. & Gadzo, S. G. (2019). Impact of credit risk on corporate financial performance: Evidence from listed banks on the Ghana stock exchange. *Journal of Economics and International Finance*, 11(1), 1-14.
- Özün, A. ve Çifter, A. (2006). Bankaların Hisse Senedi Getirilerinde Faiz Oranı Riski: Dalgacıklar Analizi ile Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Bankacılar Dergisi*, 59, 3-15.
- Pesaran. M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*. 435.
- Rahman, A. A., Ibrahim, M. H. & Meera, A. K. M. (2009). Lending structure and bank insolvency risk: a comparative study between Islamic and conventional banks. *Journal of Business and Policy Research*, 4, 2, 189-211.
- Rasiwala, F. (2022). Probabilistic Interpretation of Insolvency Risk in Public Sector Banks in India. *IUP Journal of Bank Management*, 21(2), 43-52.
- Roy, A.D. (1952). Safety first and the holding of assets. *Econometrica*, 20(3): 431-449.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3): 425-442.
- Stone, B.K. (1974). Systematic interest-rate risk in a two-index model of returns. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 9(5): 709-721.
- Saunders. A. & Cornett. M. M. (nd) *Risks in banking*.34.
- Saunders. A., Strock. E. & Travlos. N. G. (1990). Ownership structure, deregulation, and bank risk taking. *Journal of Finance*. 45(2). 643-654.
- Selimler, H. ve Kale, S. (2012). Türk Bankacılık Sektöründe Yabancı Para İşlemler (Foreign Exchange Transactions in the Turkish Banking Sector). *Maliye Finans Yazıları*, 35-65.
- Şenol, Z., Öncül, M. & Alıcı, M. S. (2019). Banka Finansal Risklerinin Banka Karlılığına Etkisi. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 7(2), 101-109.
- Tamadonnejad A., Abdul-Rahman A., Abdul-Majid M., Jusoh M. (2014). Bank Risk Exposures in the East Asian Region. *Jurnal Pengurusan*, 40, 83-89.
- Toprakdelen, F. ve Pekkaya, M. (2020). Türk Bankaları İflas Riskliliklerinin Gri İlişkiler Analizi ile Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 264-297.
- Yağlı, İ. & Topcu, M. (2023). Determinants of Credit Risk in the Turkish Banking Sector: Does Ownership Matter? *Sosyoekonomi*, 31(55), 49-67.
- Yalçınkaya, J. (2015). Türk Bankacılık Sisteminde Faiz Riskinin Ölçülmesi Ve Yönetimi. *Doctoral dissertation*, Anadolu University.
- Zengin, S. ve Yüksel, S. (2016). Likidite riskini etkileyen faktörler: Türk bankacılık sektörü üzerine bir inceleme. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(29) 77-95.



# Türkiye’de Bireysel Hisse Senedi Yatırımcılarının Davranışsal Önyargıları ve Finansal Risk Toleransları İlişkisi

The Relationship between Behavioral Biases and Financial Risk Tolerance of Individual Stock Investors in Turkey

## Mine Berra Doğaner

Sorumlu Yazar, OSTİM Teknik Üniversitesi, mineberra.doganer@ostimteknik.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9298-2384

## Vildan Gülpınar Demirci

Aksaray Üniversitesi, vildangulpinar@aksaray.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8824-5154

## Ceyhan Kır

Bağımsız Araştırmacı, kamilceyhun@yahoo.com, ORCID ID: 0009-0002-7291-6985

## Ömer Adıgüzel

Bağımsız Araştırmacı, oemer.adiguezuel@dlh.de, ORCID ID: 0000-0002-0126-5153

## ÖZET

Beklenti teorisi, bireylerin özellikle risk ya da belirsizlik içeren durumlarda rasyonel davranmayabildikleri görüşünü savunmaktadır. Böylece klasik iktisadi teorilerde varsayılan rasyonelite kavramının çoğu durumda gerçeği yansıtmadığı, bireylerin karar alırken bazı anomalilerin etkisi altında kaldıkları ileri sürülmektedir. Buna paralel olarak davranışsal finans araştırmaları da yatırımcıların, yatırım kararları alırken daima rasyonel davranıp davranmadıkları; diğer bir deyişle, sahip oldukları önyargıların etkisinde olup olmadıklarına odaklanmıştır. Bu çalışmada 559 bireysel hisse senedi yatırımcısının davranışsal önyargılarının belirlenmesi, davranışsal önyargılar ve finansal risk toleransları ile ilişkisine odaklanılmıştır. Davranışsal önyargılar; aşırı güven, kontrol yanılsaması ve sürü davranışı olarak belirlenmiştir. Araştırmada hızla değişen finansal piyasalardaki yatırımcıların güncel tutumlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda aşırı güven ve kontrol yanılsaması arasında pozitif ilişki tespit edilirken, sürü davranışının hem aşırı güvenle hem de kontrol yanılsaması ile ilişkisi negatif olarak elde edilmiştir. Diğer taraftan finansal risk toleransı ile aşırı güven ve kontrol yanılsaması arasında da pozitif anlamlı ilişki görülmüştür. Finansal risk toleransı yüksek olan bireylerin, finansal piyasalardaki düşüş veya yükselişlerde belirsizliği daha iyi tolere edebildikleri dikkate alındığında, finansal risk toleransı arttıkça yatırımcının süreci daha iyi yönetebileceğine olan inancı da artış gösterebilmektedir. Bu durum, aşırı güven ve kontrol yanılsaması düzeyinin artması ile sonuçlanabilmektedir. Benzer şekilde; finansal risk toleransı artan ve süreci daha iyi yönetebileceğine inanan yatırımcının sürü davranışı göstermeyeceği literatür ve piyasa uygulamaları ile uyumlu bir sonuçtur.

**Anahtar Kelimeler:** Davranışsal finans, aşırı güven, finansal risk

## ABSTRACT

Prospect theory argues that individuals may not act rationally, especially in situations involving risk or uncertainty. Thus, it is argued that the concept of rationality assumed in classical economic theories does not reflect the reality in most cases and that individuals are influenced by some anomalies when making decisions. In parallel, behavioral finance research has focused on whether investors always act rationally when making investment decisions, in other words, whether they are influenced by their own biases. This study focuses on the identification of behavioral biases of 559 individual stock investors and the relationship between behavioral biases and financial risk tolerance. Behavioral biases are identified as overconfidence, illusion of control and herd behavior. The study aims to determine the current attitudes of investors in rapidly changing financial markets. As a result of the research, a positive relationship was found between overconfidence and the illusion of control, while the relationship between herding behavior and both overconfidence and the illusion of control was found to be negative. On the other hand, there is a positive relationship between financial risk tolerance and overconfidence and control. Considering that individuals with a high tolerance for financial risk are better able to tolerate uncertainty during downturns or upturns in financial markets, as financial risk tolerance increases, the investor's belief that he/she can manage the process better may also increase. This may result in an increase in the level of overconfidence and illusion of control. Simi-

larly, it is consistent with the literature and market practices that investors with increased financial risk tolerance who believe that they can better manage the process will not exhibit herd behavior.

**Keywords:** Behavioral finance, overconfidence, financial risk

## GİRİŞ

Rasyonel bir karar, sağlam ve sistematik bir karar verme sürecine ve beklenen kârı en üst düzeye çıkarmaya odaklanır (Mushinada, 2020). İktisadi kararlarda, karar vericilerin rasyonel davranışlar sergilediğini öne süren ve Neuman ve Morgens-tern tarafından 1944'te önerilen Beklenen Fayda Teorisi ile başlayan geleneksel yaklaşım, sırasıyla Fama ve Sharpe tarafından önerilen Etkin Piyasalar Hipotezi ve Sermaye Varlık Fiyatlama Modeli ile devam etmiştir. Bu çalışmalar yatırımcıların gerçekte nasıl davrandıklarını ortaya koymak yerine, yatırımcıların nasıl davranmaları gerektiği üzerine odaklanmıştır (Yurttadur ve Özcelik, 2019). Piyasaların etkinliğinin savunucularından Fama, etkin bir piyasayı, fiyatların daima mevcut bilgiyi tam olarak yansıttığı bir pazar olarak tanımlamaktadır (Fama, 1970). Simon (1955, 1982) ise, yöneticilerin bilgi eksikliği, yetersiz zaman ve bilişsel kısıtlamalar nedeniyle rasyonellikten uzak kararlar aldıklarını ileri süren "sınırlı rasyonelite" kavramına öncülük etmiştir. Diğer taraftan Kahneman ve Tversky (1979), belirsiz koşullar altında karar verme davranışını açıklamak için "beklenti" teorisini önermiş ve Beklenen Fayda Teorisine dair bir eleştiri sunmuşlardır. Beklenti teorisine göre, yatırımcıların psikolojik faktörleri, gerçek karar alma süreçlerini rasyoneliteden uzaklaştıracak, bu da Simon'un (1957) "sınırlı rasyonelite" argümanına karşılık gelecektir (Mushinada, 2020; Paule-Vianez vd., 2020). Beklenti teorisi, bireylerin özellikle risk ya da belirsizlik içeren durumlarda rasyonel davranmayabildikleri ve özellikle kayıptan kaçınma yönünde davranış eğilimi gösterdiklerine odaklanmaktadır (Kahneman ve Tversky, 1979). Bunun anlamı klasik iktisadi teorilerde varsayılan rasyonelite kavramının çoğu durumda gerçeği yansıtmayacağı, bireylerin karar alırken bazı anomalilerin etkisinde kalacağıdır. Yatırım kararları alınırken karar vericilerin daima rasyonel davranmadıkları, sahip oldukları ön yargıların yanında psikolojik faktörlerin de etkisinde oldukları davranışsal finans tartışmalarının odağındadır.

Literatürde psikolojik faktörlerin davranışsal ön yargılara etkisinin incelendiği sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan bir kısmı bireysel yatırımcılara (Kubilay, 2015; Tekçe vd., 2016; Yurttadur ve Özcelik, 2019), diğer araştırmalar ise bireysel yatırımcılar ve fon yöneticilerine birlikte yer vermektedir (Kariofyllas vd., 2017; Khan vd., 2017). Türk finans sektöründe fon yöneticileri üzerine yapılan bir araştırma, farklı aracı kurum çalışanları (134) ve fon yöneticilerinden (72) farklı sayıda yatırımcıya odaklanmakta; coğrafi ön yargı, ev ön yargısı ve aşırı güven ön yargıları incelenmektedir (Kiyamaz vd., 2016). Terzi ve Delici (2022), 56 fon yöneticisinin aşırı güven önyargısının geçerliliğini kanıtlamıştır.

Bu çalışmada, literatürden hareketle bireysel hisse senedi yatırımcılarının davranışsal ön yargılarının belirlenmesi, davranışsal ön yargılar ve finansal risk toleransları ile ilişkisine odaklanılmıştır. Araştırmada güncel verilere yer verilerek, hızla değişen finansal piyasalardaki yatırımcıların güncel tutumlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Diğer taraftan literatürdeki çalışmalara kıyasla örneklem büyüklüğünün yüksek tutulması, daha fazla bireysel yatırımcıya ulaşılması ve daha gerçekçi sonuçların elde edilmesi açısından önemli görülmüştür. Çalışmanın, örneklem büyüklüğü ve güncel verilerin analizi ile literatüre katkı sağlaması hedeflenmiştir. Bu noktadan hareketle araştırma bulgularının gelecekteki doğru bireysel hisse senedi yatırımcı profili oluşturma sürecine katkı sağlaması ve bireysel hisse senedi yatırımcılarının risk profillerine davranışsal finansı dahil etmek amaçlanmıştır.

## Arka Plan

Finansal risk toleransı, finansal risk alma istekliliğinin bir göstergesidir. Bir yatırımcının finansal bir karar verirken kabul etmeye istekli olduğu belirsizlik miktarı olarak tanımlanabilir (Grable ve Lytton, 1999). Finansal risk toleransı yüksek olan bireylerin, finansal piyasalardaki düşüş veya yükselişlerde belirsizliği daha iyi tolere edebildikleri ve süreci daha iyi yönetebildikleri kabul edilmektedir (Chaulk vd., 2003; Fisher ve Yao, 2017).

Aşırı güven, kendi bilgilerinin doğruluğunu abartma eğilimi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle risk faktörlerinin kendileri tarafından aşılabileceği inancı hakim olduğundan; aşırı güven durumunda, bireylerin riskli davranışlara yönelmeleri muhtemeldir (Camerer ve Lovallo, 1999). Aşırı güven; yatırımcıların kendi bilgi, tecrübe ve yetenekleri hakkında yüksek düzeyde güvene sahip olmaları, başkalarının görüşlerini ise yeterince değerlendirmemelerine neden olur (Barber ve Odean, 2000).

Kontrol yanılgısı, insanların kendi kontrollerinde olma ihtimalleri olmadığında, kendileri üzerinde kontrol duygusuna sahip olduklarına ve bu kontrol duygusuyla sistemi veya içinde buldukları durumu yönetebileceklerini düşündüklerine dair bir inancı temsil eder (Nofsinger, 2005). Yüksek kontrol derecesine sahip kişiler, yatırımlarını yakından takip etmeyi ve hızlı işlem yapabilmeyi tercih ederler (Wood ve Zaichkowsky, 2004).



Davranışsal finans literatüründe sürü, yatırımcılar arasındaki etkileşimlerden kaynaklanan ilişkileri tanımlamak için sıklıkla kullanılır. Bu davranış, kendi bilgilerini kullanmak daha yüksek bir maliyete neden olabileceği için, finansal liderleri taklit etmeye veya başarılı yatırımcıların faaliyetlerini takip etmeye çalışan daha az tecrübeli yatırımcılar için rasyonel olarak kabul edilebilir. Sürü davranışının sonucu olarak bir süre boyunca aynı yönde işlem yapan yatırımcı gruplarının oluşması olağandır. Uzun dönemde sistematik olarak hatalı karar almaya neden olan davranış kalıplarının ortaya çıkmasıyla sonuçlanabilir (Chiang ve Zheng, 2010).

### Literatür Taraması

Bu bölümde davranışsal finans alanında davranışsal ön yargılar ve finansal risk konularının incelendiği çalışmaların bir kısmına yer verilmiştir. Davranışsal finans alanındaki çalışmalar risk tutumunun davranışsal ön yargılara etkisinin olduğunu gösterdiği gibi, psikolojik durum ile ilişkili olduğunu da göstermiştir (Paule-Vianez vd., 2020).

Pakistan'da 378 bireysel yatırımcı üzerinde anket yolu ile veri toplanarak gerçekleştirilmiş bir çalışmada aşırı güveni besleyen, kendine atıfta bulunma, iyimserlik ve kontrol yanılması anomalileri değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada bu anomalilerin risk eğilimi ve yatırım performansı ile ilişkileri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, tüm anomaliler risk eğilimi ve yatırım performansı üzerinde etkilidirler. Bu anomalilerin yatırım performansı üzerindeki etkisi pozitiftir. Ayrıca kontrol yanılması risk eğilimini ve yatırım performansını belirleyen en güçlü faktörler olduğu görülmüştür (Zain vd., 2022).

Pakistan'da yapılan farklı bir çalışmada, kişilik özelliklerinin yatırımcının eğilim etkisi, sürü davranışı ve aşırı güven sergileme kabiliyeti ile ilişkisi incelenmiştir. Ayrıca, risk tutumunun kişilik özellikleri, eğilim etkisi, sürü davranışı ve aşırı güven arasındaki ilişkide aracılık rolü ile yatırımcı davranışını nasıl değiştirebileceği de araştırılmıştır. Veriler, 396 katılımcıdan anket yolu ile toplanmıştır. Sonuçlar önerilen hipotezleri desteklemiş ve dışadönük yatırımcıların eğilim etkisi, sürü ve aşırı güven sergileme olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Vicdanlılık özelliği eğilim etkisi ve aşırı güven ile ilişkilendirilirken; nevrozizm, sürü davranışı ile ilişkilendirilmiştir. Sonuçlar, riskten kaçınmanın kişilik özellikleri, eğilim etkisi, sürü davranışı ve aşırı güven arasındaki ilişki üzerindeki aracılık etkisini doğrulamıştır. Çalışma, riskten kaçınmanın psikolojik özellikler ve bilişsel önyargılar (eğilim etkisi, sürü davranışı ve aşırı güven) arasındaki ilişkinin gücünü nasıl şekillendirdiğini göstermektedir (Ahmad, 2020).

Akhtar ve Das (2020) çalışmalarında Hindistan Sermaye Piyasaları gibi gelişmekte olan bir finansal piyasa bağlamında, bireysel yatırımcıların kişilik özellikleri ile yatırım performansları arasındaki ilişki üzerinde finansal risk toleransı ve finansal aşırı güven gibi psikolojik önyargıların aracılık etkisini analiz etmişlerdir. Çalışma, 983 bireysel yatırımcıdan bir anket aracılığıyla veri toplamak için hem nicel hem de kesitsel bir yaklaşım kullanmaktadır. Kişilik özellikleri, Büyük Beşli Kişilik Envanteri ile; finansal risk toleransı, FRT ölçeği ile; finansal aşırı güven, aşırı hassasiyet, aşırı yerleştirme ve aşırı tahmin ile ölçülmüştür. Yatırım performansı ise algılanan yatırım performansı ölçütleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Analizlerde yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları, bireysel yatırımcıların kişilik özelliklerinin finansal risk toleransı, finansal aşırı güven ve algılanan yatırım performansı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, finansal risk toleransı ve finansal aşırı güven, algılanan yatırım performansı ile negatif ilişkilidir. Ayrıca, aracılık analizi, iki psikolojik özelliğin kişilik özellikleri ve yatırım performansı arasındaki ilişkiye tam olarak aracılık ettiğini göstermiştir.

Kuveyt Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem yapan 398 bireysel yatırımcı üzerine yapılan farklı bir çalışmada, aşırı iyimserlik, aşırı güven, sürü davranışı, risk iştahı ve yatırımcı kararı değişkenleri kullanılmıştır. Bulgulara göre sürü davranışı, iyimserlik ve risk iştahı yatırımcı kararını etkileyen en önemli faktörlerdir. Ancak aşırı güvenin yatırımcı kararını etkilediğine dair bir bulgu tespit edilmemiştir (Sadeq, 2019).

Gambetti ve Guisberti (2019) tarafından yapılan araştırmada, yarısı banka ve sigorta şirketi olmak üzere, farklı meslek gruplarında yer alan 362 katılımcıya, kişilik anketi ve karar verme tarzları envanteri ile yatırım algılarını ve kararlarını belirlemeyi amaçlayan bir anket uygulanmıştır. Sonuçlar, kaygılı insanların yüksek riskler ve düşük kontrol ve getiri algılayarak, para biriktirme ve yatırımlardan kaçınma eğiliminde olduğunu, oysa dışa dönüklük, bağımsızlık ve özdenetim düzeyi yüksek bireylerin yatırım yapma olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Son olarak, rasyonel ve kaçınan karar verme tarzları, yatırım yapma kararı üzerinde sırasıyla otokontrol ve kaygı etkisine aracılık etmiştir.

Türkiye'de yapılan bir çalışmada, Borsa İstanbul (BIST)da işlem yapan 475 bireysel yatırımcının aşırı güven eğilimleri ile yatırım performansı arasındaki ilişkide risk eğiliminin aracılık rolünü incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak anket yöntemi seçilmiş ve elde edilen veriler Lineer Regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda aşırı güven eğiliminin yatırım performansı üzerinde, aşırı güven eğiliminin risk eğilimi üzerinde ve risk eğiliminin yatırım performansı üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda aşırı güven eğilimi ile yatırım performansı arasındaki ilişkide, risk eğiliminin kısmi aracılık etkisinin varlığı da kanıtlanmıştır. Bu sonuca göre çalışmanın, bireysel yatırımcıların davranışsal önyargılar konusundaki farkındalığının artmasına ve böylece daha iyi yatırım kararları almalarına katkı sağlayacağı söylenebilir (Aydın ve Güneysu, 2022).

Doğan ve Evlinoğlu (2022) çalışmalarında, Aydın ilinde yerleşik 320 bireysel yatırımcının, davranışsal finans eğilimlerinin yatırım kararları üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla anket yöntemi kullanmıştır. Araştırmada t testleri ve çoklu karşılaştırma testleri yapılarak bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulgular; yatırımcıların davranışsal finans eğilimlerinden aşırı iyimserlik eğilimi, belirsizlikten kaçınma eğilimi, muhafazakarlık eğilimi, hataları yanlış değerlendirme eğilimi, sürü davranışı eğilimi, kumarbaz yanılışı eğilimi, aşırı güven eğilimi, yanlış kendine atfetme eğilimi, kayıptan kaçınma eğilimi, momentum eğilimi, haber avcılığı eğilimi, temsil etme eğilimi gibi eğilimler yatırım kararlarını etkilerken; pişmanlıktan kaçınma eğilimi ve demirleme eğilimlerinin etkisinin ise düşük olduğu görülmüştür.

Türkiye’de yapılan farklı bir çalışmada, bireysel yatırımcının risk alma tutumunu etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlayan çalışmada; güven, kontrol odağı, A tipi kişilik, finansal okuryazarlık ile kişilik özellikleri gibi içsel faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, A tipi kişilik ve kontrol odağının risk alma tutumu üzerinde anlamlı etkisi bulunamamıştır. Diğer yandan; güven, finansal okuryazarlık faktörlerinin anlamlı etkileri görülmektedir. Beş boyutta incelenen kişilik özellikleri içerisinde dışadönüklük ve deneyime açıklık boyutları, risk alma tutumu ile anlamlı ilişki sergilerken, duygusal dengesizlik, sorumluluk ve uyumluluk boyutlarının ise anlamlı ilişkileri tespit edilememiştir (Özer ve Mutlu, 2020).

Tekin ve Cengiz (2020) Çankırı Karatekin Üniversitesi’nde görevli akademik ve idari personelden anket yoluyla veri elde etmişlerdir. Elde edilen veriler, korelasyon ve regresyon analizleri, bağımlı/bağımsız gruplar t-testleriyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucuna göre; kendine aşırı güvenin, riskli yatırım araçlarını tercih etmede etkili bir faktör olduğu; ancak, kayıptan kaçınmanın yatırım aracı tercihi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Kahneman ve Tversky (1979) tarafından yapılan çalışmanın bulgularından biri olan “bireylerin kayıplardan kaçınmak için risk almalarına karşın kazançlar söz konusu olduğunda riskten kaçındıkları” bulgusu da test edilmiş ve doğrulanmıştır.

Türkiye’de yapılan diğer bir çalışma; İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde ikamet eden 520 bireysel yatırımcı üzerinde yapılmıştır ve veriler anket yolu ile toplanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, bireysel yatırımcıların aşırı güvenleri ve risk toleransları demografik faktörler karşısında farklılık göstermektedir. Buna ek olarak, bu yatırımcıların aşırı güven düzeylerinin, risk tolerans düzeylerini etkilediği kanıtlanmıştır (Kuyucular ve Durmuş, 2021).

## **Araştırma Metodolojisi**

### **Araştırmanın Evren ve Örnekleme**

Veri analizi platformu güncel verilerine göre yerli bireysel yatırımcı sayısı Mart 2023 verilerine göre 4.216.134’ya ulaşmıştır. Bu rakam Temmuz 2023’te 5.068.191 olarak gerçekleşmiş ve en yüksek yatırımcı sayısına ulaşıldığını göstermektedir. Araştırmanın evrenini Türkiye’de ikamet eden yerli bireysel hisse senedi yatırımcıları oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise Türkiye’de ikamet eden 559 yerli bireysel hisse senedi yatırımcısı oluşturmaktadır. Belirlenen örneklem sayısının literatürde örnek sayısı hesaplama tekniğine göre ( $\alpha=0,05$ ;  $p=0,8$ ;  $q=0,2$ ) yeterli olduğu görülmektedir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014). Diğer taraftan bu alanda yapılmış sınırlı anket çalışmasına göre de yeterli olduğu görülmektedir (536 katılımcı (Kubilay, 2015), 1002 katılımcı (Yurttadur ve Özçelik, 2019)).

Veriler 06.03.2023 ile 06.04.2023 tarihleri arasında online form aracılığı ile toplanmıştır. Örnekleme tekniği olarak kolayda örnekleme tekniği kullanılmıştır. Araştırma için Aksaray Üniversitesi Etik Kurulu tarafından etik onay alınmış olup, katılımcılar gönüllük esasına göre katılım göstermişlerdir.

### **Veri Toplama Araçları**

Anketin birinci bölümünde 13 soruluk genel özellikler ve finansal duruma ilişkin 13 soru yer almaktadır. İkinci bölümde davranışsal önyargılardan aşırı güven, kontrol yanılması ve sürü davranışına yönelik ölçekler yer almaktadır. Son olarak ölçekte finansal risk toleransı ölçeği bulunmaktadır. Finansal risk toleransının ve sürü davranışının geçerlilik ve güvenilirlik analizleri Kubilay (2015) tarafından yapılmıştır. Aşırı güven ve kontrol yanılması değişkenleri Wood ve Zaichkowsky (2004) tarafından geliştirilmiş olup, güvenilirlik testleri bu çalışma kapsamında yeniden yapılmıştır. Ölçeklere ait bilgiler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Finansal risk toleransı ölçeği Grable ve Lytton (1999) tarafından geliştirilmiştir. 13 maddeden oluşmaktadır.

Aşırı güven ölçeği, Wood ve Zaichkowsky (2004) tarafından geliştirilmiştir. 7 maddeden oluşmaktadır. Maddeler 5’li likert ölçekle ölçülmüştür.

Kontrol yanılması ölçeği, Wood ve Zaichkowsky (2004) tarafından geliştirilmiştir. 6 maddeden oluşmaktadır. Maddeler 5’li likert ölçekle ölçülmüştür.

Sürü davranışı ölçeği, Pompian (2006) ve Sutherland (2011) tarafından geliştirilmiş ve Kubilay (2015) tarafından uyarlanmıştır. Maddeler Evet/ Hayır olmak üzere iki seçeneqli olarak sunulmuştur.

## Veri Analizi

Araştırmanın temel amacını gerçekleştirmek için toplanan verilere öncelikle 'veri temizleme' işlemi uygulanmıştır. Bu aşamada 'çapraz geçerlilik' ile bilinçli cevaplar verilmediği tespit edilen ya da 'kayıp bilgi'nin ortalamasının üstünde olduğu formlar araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Toplamda 563 örneklem sayısına ulaşılmış olup, veri temizleme sonucunda 559 anket formu ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Daha sonra SPSS paket programı kullanılarak önce tanımlayıcı istatistikler elde edilmiş, daha sonra verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğine göre araştırma hipotezlerini test etmek için parametrik/ parametrik olmayan analiz teknikleri kullanılmıştır.

## Araştırmanın Hipotezleri

**Hipotez 1:** Davranışsal önyargılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

H1.1: Kontrol yanılması ve aşırı güven arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

H1.2: Kontrol yanılması ve sürü davranışı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

H1.3: Aşırı güven ve sürü davranışı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

**Hipotez 2:** Davranışsal önyargılar ve finansal risk toleransı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

H2.1: Finansal risk toleransı ve aşırı güven arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

H2.2: Finansal risk toleransı ve kontrol yanılması arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

H2.3: Finansal risk toleransı ve sürü davranışı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.

## Bulgular

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların bir kısmı aşağıda sunulmuştur. Tablo 1'de katılımcıların genel özellikleri sunulmuştur.

**Tablo 1.** Katılımcıların genel özellikleri

Genel Özellikler	Kategori	N	%
Cinsiyet	Kadın	68	12,2
	Erkek	491	87,8
Eğitim düzeyi	Ortaöğretim	52	9,3
	Ön lisans	56	10
	Lisans	311	55,6
	Yüksek lisans	104	18,6
	Doktora	36	6,4
Yaş	25 yaş ve altı	21	3,8
	26-35	143	25,6
	36-45	194	34,7
	46-55	144	25,8
	56 ve üzeri	57	10,2
Halihazırda sahip olunan portföy büyüklüğü	10.000 altı	25	4,5
	10.000-100.000	126	22,5
	101.000-500.000	176	31,5
	501.000-1.000.000	99	17,7
	1.000.000 üstü	133	23,8
Borsa İstanbul hisse senedi piyasalarıyla ilgili gelecek (önümüzdeki 1 yıl) beklentisi 1-çok olumsuz 10-çok olumlu	1	13	2,3
	2	8	1,4
	3	27	4,8
	4	33	5,9
	5	111	19,9
	6	105	18,8
	7	122	21,8
	8	84	15
	9	11	2
	10	43	7,7

Borsa İstanbul hisse senedi piyasalarıyla ilgili gelecek (önümüzdeki 5 yıl) beklentisi 1-çok olumsuz 10-çok olumlu	1	4	0,7
	2	3	0,5
	3	13	2,3
	4	9	1,6
	5	38	6,8
	6	38	6,8
	7	84	15
	8	139	24,9
	9	74	13,2
	10	153	27,4
Hisse senedi yatırımlarında genel strateji	Kısa vadeli	160	28,6
	Uzun vadeli	399	71,4
Analiz tekniği	Teknik analiz	58	10,4
	Temel analiz	172	30,8
	Teknik ve temel analiz birlikte	329	58,9

Tablo 1'e göre katılımcıların yüzde 87,8'i erkek ve yüzde 12,2'si kadındır. Eğitim düzeyi açısından yüzde 55,6'sının lisans mezunu olduğu, ortaöğretim ve ön lisans mezunlarının katılımcıların yüzde 19,3'ünü oluşturduğu, lüansüstü katılımcıların ise yüzde 25'ini oluşturduğu görülmüştür. Katılımcıların yaş dağılımları 36-45 yaş aralığında yoğunlaşmaktadır. Katılımcıların halihazırda sahip oldukları portföy büyüklüğü incelendiğinde, 101 bin ile 500 bin arasında portföye sahip katılımcıların yüzde 31,5, 10 bin ile 100 bin arasında yüzde 22,5, 501 bin ile 1 milyon arasında yüzde 17,7 olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında katılımcıların gelecek beklentileri de incelenmiştir. Buna göre Borsa İstanbul hisse senedi piyasalarıyla ilgili gelecek beklentisi kısa dönemde (1 yıl) katılımcıların büyük çoğunluğu (yüzde 60,5) tarafından ortalama-ortalamanın üstü olarak gerçekleşmiştir (5-6-7). Katılımcıların yaklaşık yüzde 25'i ise ortalamanın üzerinde (8-9-10) gelecek beklentisine sahiptir. Uzun dönem (5 yıl) gelecek beklentisinin ise daha pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Buna göre katılımcıların büyük bölümünün (yüzde 65,5) gelecek beklentisinin ortalamanın üzerinde (8-9-10) olduğu görülmektedir. Katılımcıların hisse senedi yatırım stratejisinde genel olarak (yüzde 71,4) uzun vadeli yatırım stratejisini ve analiz tekniği olarak da çoğunlukla (yüzde 58,9) teknik ve temel analiz tekniğini birlikte kullanmayı benimsedikleri görülmektedir.

Tablo 2'de davranışsal ön yargılar ve finansal risk toleransı değişkenlerine ait betimsel istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 2.** Davranışsal ön yargılar ve finansal risk toleransı ortalamaları

Değişkenler	N	Min	Max	Ortalama	Standart Sapma
Aşırı güven (ortalama)	559	1,57	5	3,52	0,55
Kontrol yanılması (ortalama)	559	1	5	4,01	0,54
Sürü davranışı (ortalama)	559	0	1	0,55	0,28
Finansal risk toleransı (toplam)	559	18	43	30,78	4,21

Tablo 2, değerlendirilirken öncelikle ölçeklerin ölçüm teknikleri dikkate alınmalıdır. Buna göre aşırı güven ve kontrol yanılması 5'li Likert ölçekle ölçülmüştür. Burada 1 en düşük değer, 5 ise en yüksek değerdir. 1'den 5'e gidildikçe maddelere ilişkin algı pozitif yönlüdür. Sürü davranışında ise ikili ölçüm söz konusudur. Sıfır 'hayır' ve bir 'evet' olarak kodlanmıştır. Buna göre aşırı güven ortalaması 3,52 ile ortalamanın üzerindedir. Kontrol yanılması 4,01 ile ortalamanın aşırı güvene göre daha üzerinde bir değer almıştır. Benzer şekilde sürü davranışı da ortalamanın üzerindedir. Finansal risk toleransı 16-44 arasında değerler almaktadır. Finansal risk toleransının yüksek olması yatırımcıların risk almaya istekli olduklarını gösterir. Burada katılımcıların ortalama finansal risk toleransları 30,78'dir. Finansal risk toleransının medyanı 31'dir. Medyana göre bir sınıflama yapıldığında yüzde 49,2'sinin düşük finansal risk toleransına, yüzde 41,1'inin ise yüksek finansal risk toleransına sahip olduğu söylenebilir. Yüzde 9,7'si ise orta düzeyde risk toleransına sahiptir.

Tablo 3'te hipotez testlerine ilişkin sonuçlar sunulmuştur.

**Tablo 3.** Davranışsal ön yargılar ve finansal risk toleransı ilişkisi (Spearman sıra korelasyon testi)

Değişkenler		Aşırı güven	Kontrol yanılması	Sürü davranışı	Finansal risk toleransı
Aşırı güven	r	-			
	p	-			
Kontrol yanılması	r	0,450*	-		
	p	0,000	-		

Sürü davranışı	r	-0,282*	-0,124*	-	
	p	0,000	0,003*	-	
Finansal risk toleransı	r	0,175*	0,144*	-0,081	-
	p	0,000	0,001	0,054	-

\* $p < 0,05$

Tablo 3'e göre aşırı güven ve kontrol yanılması arasında pozitif ve anlamlı ve yüksek bir ilişki vardır. Aşırı güven ve kontrol yanılması ile sürü davranışı arasında ise negatif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur. Finansal risk toleransı ile aşırı güven ve kontrol yanılması arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki görülürken, finansal risk toleransı ile sürü davranışı arasında anlamlı bir ilişki elde edilememiştir.

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırma hipotezleri incelendiğinde aşırı güven ve kontrol yanılması arasında pozitif, aşırı güven ve sürü davranışı arasında negatif, kontrol yanılması ve sürü davranışı arasında negatif anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Bu durum 1. hipotezin (H1.1., H1.2., H1.3) geçerliliğini kanıtlamaktadır. Aşırı güven ve kontrol yanılması arasındaki pozitif ilişkinin elde edilmiş olması beklenen bir durumdur. Şöyle ki, yatırımlarını yönetirken aşırı güven duygusu içinde olan diğer bir deyişle risk faktörlerinin kendileri tarafından aşılabileceği inancı taşıyan yatırımcıların; kendi kontrollerinde olma ihtimalleri olmayan durumlarda dahi bu duyguyla sistemi veya içinde buldukları durumu yönetebileceklerini düşünmeleri anlaşılır ve uygulamada sıklıkta rastlanan bir durumdur. Benzer şekilde aşırı güven ve sürü davranışı arasında tespit edilen negatif ilişki de uygulamaya paraleldir. Kendi kararlarına aşırı güvenen bireyin sürüye katılmak yerine, kendi başına aldığı kararlarla hareket ediyor olması doğal ve beklenen bir durumdur. Son olarak kontrol yanılması ve sürü davranışı arasında tespit edilen negatif anlamlı ilişki de, bir öncekine benzer şekilde mümkün olmayacak durumları bile kontrol edebileceğini düşünen bir yatırımcı da sürü ile hareket etmek yerine bireysel davranmayı tercih edecektir.

Diğer taraftan finansal risk toleransı ile aşırı güven ve kontrol yanılması arasında da pozitif anlamlı ilişki görülmüştür. Böylece H2.1. ve H2.2. hipotezlerinin de geçerli olduğu ispat edilmiştir. Finansal risk toleransı, finansal risk alma istekliliğinin bir göstergesidir (Grable ve Lytton, 1999). Finansal risk toleransı yüksek olan bireylerin, finansal piyasalardaki düşüş veya yükselişlerde belirsizliği daha iyi tolere edebildikleri ve süreci daha iyi yönetebildikleri kabul edilmektedir (Chaulk vd., 2003; Fisher ve Yao, 2017). Literatürdeki bu kabul araştırma bulgularını açıklamada önemlidir. Finansal risk toleransı arttıkça yatırımcıda süreci daha iyi yönetebileceği düşüncesi ile aşırı güven ve kontrol yanılması düzeyi de artmaktadır. Reddedilen tek hipotez finansal risk toleransı ve sürü davranışı arasındaki ilişkidir. Finansal risk toleransı ve sürü davranışı arasında negatif bir ilişki vardır ancak bu ilişki istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Aynı kabulle; finansal risk toleransı artan ve süreci daha iyi yönettiğine inanan yatırımcının sürü davranışına girmediği düşünülebilir.

Araştırma kapsamında elde edilen diğer önemli bulgu ise katılımcıların yarısının düşük risk toleransına sahip olmasına rağmen, hisse senedi yatırımını tercih etmiş olmalarıdır. Bunun nedeni araştırmanın yapıldığı dönemde Türkiye'deki ekonomik durumla açıklanabilir. Nitekim baskılanan kur, düşük faiz, büyük miktarda negatif reel faiz ve yüksek enflasyonun, tasarruf sahiplerini; tasarruflarını enflasyona karşı korumak için hisse senedine yöneltmiş olabilir. Bu dönemde yatırımcı sayısının sürekli artması ve son yıllarda 1.2 milyon seviyesinde seyreden yatırımcı sayısının Temmuz 2023 itibarıyla 5 milyonun üzerine çıkması da bu görüşü destekler niteliktedir.

## KAYNAKÇA

- Ahmad, F. (2020). Personality traits as predictor of cognitive biases: moderating role of risk-attitude. *Qualitative Research in Financial Markets*, 12(4), 465-484.
- Akhtar, F., & Das, N. (2020). Investor personality and investment performance: from the perspective of psychological traits. *Qualitative Research in Financial Markets*.
- Aydın, S., & Güneysu, Y. (2022). Aşırı güven eğilimi ile yatırım performansı arasında risk eğiliminin aracılık rolü: Borsa İstanbul'da bir araştırma.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors. *The Journal of Finance*, 55(2), 773-806.
- Camerer, C., & Lovallo, D. (1999). Overconfidence and excess entry: An experimental approach. *American Economic Review*, 89(1), 306-318.
- Chaulk, B., Johnson, P. J., & Bulcroft, R. (2003). Effects of marriage and children on financial risk tolerance: A synthesis of family development and prospect theory. *Journal of Family and Economic Issues*, 24, 257-279.

- Chiang, T. C., & Zheng, D. (2010). An empirical analysis of herd behavior in global stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1911-1921.
- Doğan, Z., & Evlimoğlu U. (2022). Bireysel yatırımcıların yatırım kararlarında davranışsal finansın rolü: Aydın ili örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(4), 1983-2010.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fisher, P. J., & Yao, R. (2017). Gender differences in financial risk tolerance. *Journal of Economic Psychology*, 61, 191-202.
- Gambetti, E., & Giusberti, F. (2019). Personality, decision-making styles and investments, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 80, 14-24.
- Grable, J.E., & Joo, S.H. (1999). Factors related to risk tolerance: a further examination. *Consumer Interests Annual*, 45, 53-58.
- Grable, J., & Lytton, R.H. (1999). Financial risk tolerance revisited: the development of a risk assessment instrument. *Financial Services Review*, 8(3), 163-181.
- Kahneman, D., & Lovallo, D. (1993). Timid choices and bold forecasts : A cognitive perspective on risk taking, 1, 17-32.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Kariofyllas, S., Philippas, D., & Siriopoulos, C. (2017). Cognitive biases in investors' behaviour under stress: Evidence from the London Stock Exchange. *International Review of Financial Analysis*, 54, 54-62.
- Khan, H. H., Naz, I., Qureshi, F., & Ghafoor, A. (2017). Heuristics and stock buying decision: Evidence from Malaysian and Pa-kistani Stock Markets. *Borsa Istanbul Review*, 17(2), 97-110.
- Kıymaz, H., Öztürk, B., & Akkemik, K. A. (2016). Behavioral biases of finance professionals: Turkish evidence. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 12, 101-111.
- Kuyucular, Y., & Durmuş, S. (2021). Yatırımcılarda risk toleransı ve aşırı güven arasındaki ilişki, 18(42), 5398.
- Kübilay, B. (2015). Yatırım Psikolojisi Açısından Yatırımcı Önyargıları, Finansal Risk Toleransı ve Finansal Kişilik: Bireysel Yatırımcılar Üzerine Bir Alan Araştırması, Doktora Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Mushinada, V. N. C. (2020). Are individual investors irrational or adaptive to market dynamics?, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 25, 100243, 1-9.
- Nofsinger, J. R. (2005). Social mood and financial economics. *The Journal of Behavioral Finance*, 6(3), 144-160.
- Özer, G., & Mutlu, Ü. (2020). Güven, kontrol odağı, a tipi kişilik, finansal okuryazarlık ve kişilik özelliklerinin risk alma üzerindeki etkisi. *Framework*, 13, 227-249.
- Paule-Vianez, J., Gomez-Martinez, R., & Prado-Román, C. (2020). A bibliometric analysis of behavioural finance with map-ping analysis tools. *European Research on Management and Business Economics*, 1-7.
- Pompian, M. (2006). *Behavioral Finance and Wealth Management – How to Build Optimal Portfolios That Account for Investor Biases*, (2. Baskı). John Wiley & Sons.
- Sadeq, A.J. (2019). Factors influencing individual investor behaviour: Evidence from the Kuwait stock Exchange. *Asian Social Science*, 15(3), 1911-2025.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118.
- Simon, H. A. (1982). Models of bounded rationality. *Behavioural Economics and Business Organization*, 2, 478-505.
- Sutherland, S. (2011). *İrrasyonel*. Domingo Yayıncılık, İstanbul.
- Tekçe, B., Yılmaz, N., & Bildik, R. (2016). What factors affect behavioral biases? Evidence from Turkish individual stock investors. *Research in International Business and Finance*, 37, 515-526.
- Tekin, B., & Cengiz, S. (2020). Kendine aşırı güven ve kayıptan kaçınma önyargıları yatırım kararlarında önemli bir faktör mü?, *Global Journal of Economics and Business Studies*, 9(17), 38-54.
- Veri Analizi Platformu, <https://www.vap.org.tr/uyruk-bazinda-yatirimci-sayilari>, Erişim tarihi: 13.08.2023
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2014). *Spss Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yurttadur, M., & Ozcelik, H. (2019). Evaluation of the financial investment preferences of individual investors from behavioral finance: The case of İstanbul. *Procedia Computer Science*, 158, 761-765.
- Wood, R., & Zaichkowsky, J. L. (2004). Attitudes and trading behavior of stock market investors: A segmentation approach. *The Journal of Behavioral Finance*, 5(3), 170-179.
- Zain, A.S. & Fiza, Q. (2022). Overconfidence bias and investment performance: A mediating effect of risk propensity. *Borsa Istanbul Review*, 22, (4), 780-793.

# VIX Volatilite (Korku) Endeksinin BİST Katılım Endeksine Etkisinin ARDL Modeli ile Karşılaştırılması ve Davranışsal Finans Bağlamında Yorumlanması

Comparison of the Effect of the VIX Volatile (Fear) Index BIST Participation Index in Turkey with the ARDL Model and its Interpretation in the Context of Behavioural Finance

## Halil İbrahim İlter

Sorumlu Yazar, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, halil.ilter@erzincan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4672-818X

## Bariş Aksoy

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, baksoy@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1090-5693

## ÖZET

Geleneksel finans teorilerinin yatırımcılar üzerindeki tanımlamaları son yıllarda finansın psikolojik ve sosyolojik etkilerinin yatırımcılar üzerinde etkili olduğu varsayımları davranışsal finans olgusunu literatüre kazandırmıştır. Taban tabana zıtlıklar bulunan geleneksel finans ve davranışsal finans arasındaki en net farkın yatırımcıların rasyonel olup olmadığıdır. Bu çalışmanın amacı, yatırımcı davranışlarını ve duyarlılıklarını ölçebilmek ve piyasalardaki hareket ve pozisyonlarına ne derece etki ettiğini saptamaktır. Yatırımcı davranışlarını ölçmek için kullanılan VIX volatilite endeksi kullanılan bir değişken olarak göze çarpmaktadır. Türkiye’de işlem gören KATILIM endeksi ile VIX endeksinin baz alan çalışmada yatırımcı davranışlarının VIX korku endeksi ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Aylık bazda 01.02.2011 – 01.01.2022 döneminde 132 örnekten oluşan veri seti ARDL sınır testi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uzun ve kısa dönemde VIX endeksi ile KATILIM endeksi arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Davranışsal Finans, Yatırımcı Duyarlılığı, Katılım Endeksi, VIX Endeksi, ARDL Sınır Testi

## ABSTRACT

Definitions of traditional financial theories on investors in recent years, assumptions that the psychological and sociological effects of finance influence investors have brought the phenomenon of behavioural finance to the literature. The clearest difference between traditional finance and behavioural finance, where there are diametrically opposed ones, is whether investors are rational or Deceptive. The assumptions of traditional financial theories that investors are rational are an assumption based on expected utility theory, efficient markets hypothesis and modern portfolio theories. Behavioural finance, unlike traditional finance, is a set of theories that argue that expectation theory, psychological and sociological influences shape investor behaviour and that they cannot be rational. The aim of this study is to measure investor behaviour and sentiment and to determine to what extent it affects their movements and positions in the markets. The VIX volatility index, which is used to measure investor behaviour, stands out as a variable used. In the study based on the PARTICIPATION index traded in Turkey and the VIX index, the relationship between investor behaviours and the VIX fear index was examined. The data set consisting of 132 samples monthly between 01.02.2011 - 01.01.2022 was examined using ARDL limit test. According to the results obtained, it has been determined that there is a negative and significant relationship between the VIX index and the PARTICIPATION index in the long and short term.

**Keywords:** Behavioural Finance, Investor Sentiment, Participation Index, VIX index, ARDL bounds Test

## GİRİŞ

Geleneksel finans teorilerinde, yatırımcıların rasyonel hareket ettikleri ve piyasada bulunan tüm bilgilerden yararlandıktan sonra bu bilgileri göz önünde bulundurarak karar verdikleri varsayılmaktadır. Bu varsayımlar üzerine modeller geliştirilmiştir. Bu modeller portföy seçimleri gibi koşullar altında yatırımcı kararlarının rasyonel şekilde verilebilmesi adına Beklenen Fayda Teorisi, Etkin Piyasa Hipotezi ve diğer geleneksel teoriler olarak sıralanabilmektedir.

Geleneksel finans teorilerinin varsayımları ve kabullerinin aksine yatırımcıların yatırım kararlarında psikolojik ve sosyolojik etmenlerin etkili olması, geleneksel finans teorilerinin iddia ettiği gibi yatırımcıların rasyonel olma durumlarını tartışılır hale getirmiştir. Bu durum geleneksel finans teorilerinin mevcut piyasalara uyum sağlamasına ve anomalilerle karşılaşmasına yol açmıştır. Rasyonellikten uzaklaşan yatırımcı tutumları ve kararları piyasada var olan fiyatları ve kararları yönlendirerek değiştirmekte-

dir. Rasyonel olmayan yatırımcı davranışları piyasa anomalilerini beraberinde getirmekle birlikte ortaya çıkan bu durumu geleneksel finans açıklamakta güçlük çekmiş ve davranışsal finansla ihtiyaç hasıl olmuştur (Sarı, 2019, s. 42).

Yatırımcı duyarlılığını oluşturan ve etkileyen etmenlerden veya göstergelerinden biri de opsiyon fiyatlarındaki zimni volatiliyeti yani oynaklığı ifade eden VIX (The Chicago Board of Trade Volatility Index) endeksidir. VIX endeksi finansal piyasalarda oluşabilecek bir belirsizliğin S&P500 endeksindeki opsiyonların kullanılması ile hesaplanan ve piyasalardaki zimni oynaklığın küresel anlamda bir göstergesi olarak değerlendirilen bir ölçüsüdür (Whaley, 2000, s. 14).

Temel prensibinin piyasada gerçekleşen işlem hacimlerinin, hisse senedi opsiyonlarının fiyatlanmasının yatırımcılar tarafından belirlenmesi olan VIX endeksi, piyasalara ait bir belirsizlik, korku endeksi olarak tanımlanabilmekte ve bununla birlikte gelecekteki 30 gün içerisinde S&P500 endeksinde beklenen fiyat değişikliklerinin yüzdelik cinsinden karşılığı ifade edilmektedir. VIX endeksinin piyasa eğilimlerinin gelecekte nasıl, ne şekilde ve hangi yönlerde hareket edebileceğine dair referans olarak değerlendirilebilmekte ve piyasalar arasındaki bağlantılı olma durumu açısından önemli bir role sahip olduğu anlaşılmaktadır (Ruan, 2018, ss. 178-180).

Bu çalışma, Türkiye de işlem gören katılım hisse senedi piyasası endeksinin VIX endeksinin karşı verdiği tepkiyi incelemek ve ardından ortaya çıkan sonuçları davranışsal finans perspektifinde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İncelenmiş olan ilişkinin temelini davranışsal finans unsurları ile açıklanabileceği öngörülmektedir. Geleneksel finans teori ve modellerinden farklı olarak değerlendirilen finans, piyasa ve yatırımcı olgularına farklı bir açıdan bakan davranışsal finans içerisinde gösterilebilecek yatırımcı duyarlılığının bir göstergesi olarak değerlendirilen VIX (korku) endeksi ile davranışsal finans eğilimleri arasındaki ilişkinin literatürde önemli bir çalışma hususu olarak değerlendirilmesi de bu çalışmanın ana çıkış noktalarından olmuştur.

Literatür taraması sırasında VIX (korku) endeksi ile katılım endeksi arasında herhangi bir ilişkinin veya etkileşimin karşılaştırıldığı çok az çalışmaya rastlanılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

VIX (korku) endeksinin hisse senetleri piyasalarında ortaya çıkarttığı etkiler davranışsal finans eğilimleri ile özellikle sürü davranışı eğilimi yönünden değerlendirilerek yorumlanmıştır. Çalışmada ilk olarak VIX korku endeksinin tanımlanmasıyla birlikte literatürde neye karşılık geldiğinin ve etki alanlarının ne olduğunun açıklanması mevcuttur. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taramasına yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümü veri ve yapılan analizlerin tanımlamalarının bulunduğu bir bölüm olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümü yapılan analizlerin yorumlarının yer verildiği bulgular başlığı altında şekillenmiş ve literatürdeki boşluğu dolduracak bilgilerden oluşmaktadır. Çalışmanın beşinci bölümü sonuç kısmını oluşturmakta ve çalışmanın sonucunda elde edilen bilgileri kapsamaktadır.

## Literatür

Çalışmanın bu bölümünde VIX (korku) endeksi ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi araştırmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

Kaya (2015) çalışmanın amacını BİST 100 endeksi ile VIX endeksi arasındaki ilişkinin belirlenmesi olarak belirlemiştir. 02.01.2009 – 11.01.2013 dönemini kapsayan çalışma iki endeks arasında eş bütünleşme testleri uygulamış ve bu iki endeks arasında eş bütünleşme olduğunu göstermiştir. Çalışmada finansal küreselleşmenin serbestleşmeye yönelik olumlu etkisi sonrasında piyasaların beraber hareket ettiğini ve birbirlerine entegre oldukları belirtilmiştir.

Erdoğan ve Baykut (2016) tarafından 1998 – 2015 yıllarını kapsayan dönemde günlük verilerin analizini gerçekleştirmişlerdir. VIX (Chicago Board Options Exchange Volatility Index) ve MOVE (Merrill Lynch Treasury Option Volatility Expectations Index) endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi (XBANK) arasındaki ilişkinin varlığına dair çalışmada, yapılan ekonometrik testler neticesinde VIX endeksinden XBANK endeksinde doğru nedenselliğin varlığına rastlanırken MOVE endeksinden XBANK endeksinde doğru nedenselliğin varlığından bahsetmenin mümkün olmadığı sonucuna varmışlardır.

Kula ve Baykut (2017) Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index-VIX) arasındaki uzun dönemli ilişkiyi inceleyen çalışmalarında 31.08.2007 – 31.12.2015 arasındaki dönemde bulunan günlük verileri kullanmışlardır. İlişkinin varlığının varlığı için ARDL modeli kullanılan çalışmada XKURY ile VIX endeksleri arasında uzun dönem ilişkisinin varlığını tespit etmişlerdir.

Başarır (2018) çalışmanın amacını VIX endeksi ile BİST 100 arasındaki nedenselliğin test edilmesi olarak belirlemiştir. 03.01.2000 – 09.02.2018 dönemi arasındaki günlük verilerin ışığındaki analizler neticesinde BİST 100 endeksinden VIX endeksinin herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Buna karşın çalışma VIX endeksinden, BİST 100 endeksinde doğru geçici ve kalıcı nedensellik tespit etmiştir.

Öner (2019) çalışmasının amacını korku endeksi olarak da adlandırılan VIX endeksinin gelişmekte olan ülke tahvil piyasalarına etkisini incelemek olarak belirlemiştir. 01.06.2010 – 31.05.2017 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılarak ve bu verilerin muhatabı olan Brezilya, Endonezya, Meksika, Hindistan, Filipinler, Çin, Güney Afrika, Rusya ve Türkiye'nin 10 yıllık tahvil faiz oran-



larını VIX endeksi ile karşılaştırmıştır. Çalışmaya göre VIX endeksi ile Rusya ve Meksika 10 yıllık tahvil fiyatları arasında tek yönlü nedensellik mevcutken, Güney Afrika ve Endonezya 10 yıllık tahvil fiyatları arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Akdağ (2019) çalışmasında VIX endeksinin Türkiye'deki çeşitli finansal göstergeler üzerinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığını belirlenmesini amaçlamıştır. Bu bağlamda, BİST 100 endeksinin, döviz kurlarının, sanayi üretim endeksinin, tüketici güven endeksinin, satın alma yöneticiler endeksinin değişimlerinde VIX endeksinin etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

İlgin ve Sarı (2021) Şubat 2011 – Aralık 2019 dönemi için küresel risk algısını gösteren VIX endeksi ile BİST Banka ve Katılım30 endeksi arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Yapılan birim kök testleri ve ARDL sınır testi sonuçlarına göre VIX endeksi, BİST BANKA ve KATILIM30 endeksleri arasında negatif ve anlamlı ilişkinin varlığı saptanmıştır. Uzun dönemde ise VIX endeksi ile BİST BANKA endeksleri arasındaki ilişkinin negatif ve anlamlı olduğu yönündedir.

Hamurcu (2022) gelişmiş piyasalardan olan Asya-Pasifik ve Kuzey-Amerika Ülkeleri hisse senedi piyasalarının VIX korku endeksine verdikleri tepkileri incelemek ve ortaya çıkacak sonuçları davranışsal finans perspektifinden yorumlamak temel amacını taşıyan bir çalışma yapmıştır. Granger nedensellik ve regresyon modelleri ile analiz edilen veriler neticesinde VIX endeksinin diğerlerinin ilgili ülkelerin borsa endekslerini tahmin edebileceği ve Amerika haricinde ilişkilerin negatif işaretli olduğu ortaya çıkmıştır. Japonya hisse senedi piyasasının VIX endeksinden negatif anlamda en fazla etkilendiği sonucuna varılan çalışma da aynı zamanda Kanada'nın Amerika'dan daha fazla etkilendiği sonucuna varılmıştır.

### **Veri ve Yöntem**

Çalışma kapsamında Borsa İstanbul'da işlem gören ve Türkiye'de en uzun veri setine sahip olan İslami endeks olan KATILIM endeksi ile global risk göstergelerinden olan VIX (korku) endeksi arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

### **Veri**

Endekslerin kapanış fiyatları ve VIX endeksinin verileri aylık bazda investing (investing.com) veri sağlama hizmetinden yararlanılarak 01.02.2011 – 01.01.2022 döneminden elde edilen 132 örneğin logaritması alınarak LKATILIM ve LVIX serileri meydana getirilmiştir. Veri setinin oluşturulmasında 01.02.2011 tarihinde başlamasının nedeni olarak KATILIM endeksi verilerinin bu tarihte kayıt altına alınmaya başlamasından kaynaklanmaktadır. 01.01.2022 tarihinde verilerin Borsa İstanbul bünyesinde değişikliğe uğraması verilerin devamlılığında problem oluşturmuş ve bu durumun çalışmanın kısıtını oluşturduğu ifade edilebilir. Çalışma da kontrol değişkeni olarak kullanılan ve veri setini oluşturan tarihler arasında olan enflasyon verileri kullanılmıştır. Tüketici fiyat endeksi (ENF) unsurunun borsa endeksini etkileyen faktörlerin başında gelmesi, çalışmada tüketici fiyat endeksi'nin (ENF) kontrol değişkeni olarak belirlenmesine sebep olmuştur.

### **Yöntem**

KATILIM endeksi ve VIX (korku) volatilité endeksinin doğal logaritmaları alındıktan sonra oluşturulmuş olan zaman serileri arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek amacıyla E-Views 10.0 paket programından yararlanılarak birim kök testleri ve ARDL sınır testi yaklaşımları kullanılmıştır.

### **Birim Kök Testleri**

Serilerin durağan olması, zaman serileri ile analiz yapılıyorken meydana gelebilecek sahte regresyon sorunlarını ortadan kaldırmak adına gerekmektedir. Bundan dolayı zaman serilerine ait verilerin analizine başlanmadan önce kullanılacak verilerin birim kök testlerine tabi tutulması ve bu verilerin durağan değilse durağanlaştırılması sağlanmalıdır (Kwiatkowski vd., 1992, s.s. 160-161). Bu çalışmada zaman serilerinin durağanlığının sınanması adına genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (PP) birim kök testlerinden faydalanılmıştır.

### **ARDL Sınır Testi**

Eş bütünleşme ilişkilerinin analiz edildiği çalışmalarda en sık kullanılan model ve yöntemler Johansen ve Juselius (1990) ve Engle ve Granger (1987) eş bütünleşme model ve testleridir. Bu klasik eş bütünleşme testleri olarak adlandırılmış olan yöntem ve modeller, değişkenlerin aynı dereceden durağan olmaları şartını öne sürmektedirler. Pesaran vd. (2001)'nin geliştirmiş olduğu ARDL Sınır Testi yaklaşımı bu durağanlık zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. ARDL sınır testi yaklaşımında analize tabi tutulan değişkenlerin seviyede, birinci farklarında ya da hem seviyede hem de birinci farklarında durağanlaşıp durağanlaşmaması aralarında yapılacak eş bütünleşme ilişkisi analizine herhangi bir engel teşkil etmemektedir. Değişkenler farklı düzeylerde durağan olmaları dahi eş bütünleşme ilişkisi incelenebilmektedir. ARDL Sınır Testi yöntemindeki en önemli kısıt değişkenlerin ikinci farkların-

da ((2)) durağanlaşmamalarıdır (Pesaran vd., 2001, s.s 289-291). ARDL Sınır Testi yaklaşımı aynı zamanda değişkenler arasında uzun ve kısa dönemli ilişkileri araştırabilmektedir. Küçük örneklem analizlerinde klasik testlere nazaran daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisi analiz edilirken, bağımlı ve bağımsız olmak üzere iki değişkenli olarak kurulan bir modelde genel ARDL denklemi denklem (1)'de verilmiştir. Denklem (1) bu çalışmaya konu edilen modele denklem (2) deki gibi uyarlanmıştır.

$$dy = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_1 dy_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_2 dx_{t-i} + \beta_3 dy_{t-1} + \beta_4 dx_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$dLKATILIM = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_1 dLKATILIM_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_2 dLVIX_{t-i} + \beta_3 dLKATILIM_{t-1} + \beta_4 dLVIX_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(1) Numaralı denklemde; y bağımlı x bağımsız değişkeni, d serilerin birinci farklarını, m ise gecikme uzunluklarını ifade eden kavramlardır. Gecikme uzunluklarının çeşitli kriterlere göre belirlenmesi modelin tahmininden önce yapılmalıdır. Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bayesian Kriteri (SBC) ya da diğer bilgi kriterlerinin değerlerinin en düşük olduğu gecikme uzunluğu durumu için model tahmin edilmektedir. Gecikme uzunluğu hesabı akabinde eş bütünleşme ilişkisinin sınanması maksadıyla Wald testi ile oluşturulan modele F istatistiği hesaplanmaktadır. Eş bütünleşme sınanmasında kurulmuş olan hipotezler şu şekilde oluşturulmuştur;

$$H_0: \beta_3 = \beta_4 = 0 \text{ (Eş bütünleşme yoktur)}$$

$$H_1: \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0 \text{ (Eş bütünleşme vardır)}$$

Hesaplanmış olan F istatistiklerinin Pesaran vd (2001)'nin çalışmalarındaki tablo alt ve üst kritik değerleri ile karşılaştırılması neticesinde ortaya çıkan F istatistiği tablo üst ve kritik değerinden pozitif yönde yüksek ise sıfır hipotezi reddedilerek hipotez kabul edilir. Değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin analizi ardından uzun dönemli ilişkinin varlığının incelenmesi için (3) numaralı denklem kullanılmaktadır. (3) numaralı denklem bu çalışmada bulunan modele (4)'deki şekilde uyarlanmıştır.

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^p B_1 y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_2 x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$LKATILIM = \beta_0 + \sum_{i=1}^p B_1 LKATILIM_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_2 LVIX_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Uzun dönem ilişkileri için analiz yapılırken bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikme uzunlukları (p ve q) belirlenmelidir. Uygun gecikmeler için modeller oluşturulduktan sonra Wald kriterlerinden faydalanılmaktadır. Wald testi ile uzun dönem katsayılar ve istatistiksel anlamlılıklar oluşturulmaktadır. Hata düzeltme modeli oluşturularak da değişkenler arasında kısa dönem ilişkisi analiz edilmektedir. Hata düzeltme modeli ise denklem (5)'de oluşturulmuştur. (5) numaralı denklem çalışmaya konu olan modele (6)'daki gibi uyarlanmıştır.

$$dy = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} dy_{t-1} + \sum_{i=0}^q \beta_{2i} dx_{t-i} + aECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$dLKATILIM = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} dLKATILIM_{t-1} + \sum_{i=0}^q \beta_{2i} dLVIX_{t-i} + aECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Kısa dönemli ilişkilerin analiz edilmesinde, uzun dönemli ARDL modeline uzun dönemli ilişki denkleminin artıklarından meydana gelen düzeltme terimi (ECT) eklenmelidir.

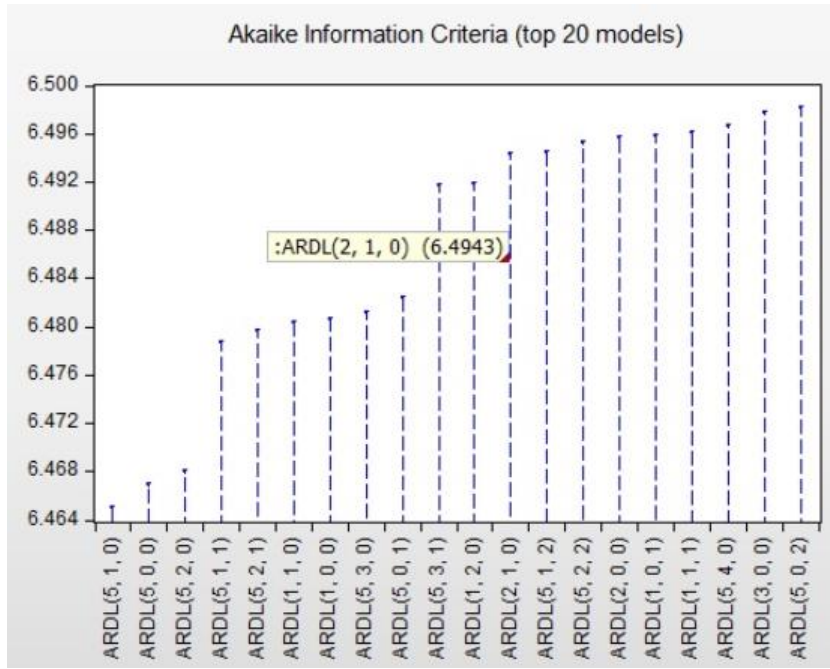
#### 4 Bulgular

Çalışmanın analiz kısmında ilk önce birim kök testleri ile mevcut değişkenlerin durağanlık testleri yapılmıştır. Tablo 1'de zaman serilerine ait ADF ve PP birim kök testi sonuçları gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Birim kök testi sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit ve Trendli	1.Fark Sabit ve Trendli	Seviye-Sabit ve Trendli	1.Fark Sabit ve Trendli
<b>KATILIM</b>	-4.577***	-8.355***	-12.200***	-62.45***
<b>VIX</b>	-14.089***	-7.171***	-17.056***	-118.37***
<b>ENF</b>	-1.379	-7.353***	-4.379***	-15.103***
<b>Kritik Değerler</b>				
%1	-4.032	-4.047	-4.046	-4.047
%5	-3.446	-3.453	-3.452	-3.453

Tablo 1'de görüldüğü üzere KATILIM ve VIX endeksi serilerinin durağan oldukları görülmüştür. Bu nedenle çalışmada ARDL Sınır testi yönteminin kullanılması uygun görülmüştür.



**Şekil 1.** Optimum gecikme uzunluklarının belirlenmesi

Şekil 1'e göre Akaike bilgi kriteri değeri en düşük olan ARDL modeli en uygun model olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Gecikme uzunlukları belirlendikten sonra 3 numaralı eşitlik yardımıyla Sınır Testi analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** ARDL sınır testi sonuçları

ARDL Sınır Testi F-istatistiği	9.823	
	Kritik Değer (k=1)	
	Alt Sınır	Üst Sınır
%1	5.15	6.36
%5	3.79	4.85
%10	3.17	4.14

Tablo 2'de görüldüğü üzere hesaplanmış olan F - istatistiği değerinin %1 değerinden (9.823>6.36) büyük olması nedeniyle seriler arasında bir eş bütünleşme ilişkisinden söz edilebilir. Ayrıca çalışmanın modeli tüm tanınan denetim istatistiklerinden başarılı şekilde geçmiştir. Eş bütünleşme ilişkisinin varlığının tespitinden sonra 3 numaralı eşitlik yardımıyla uzun dönem modeli tasarlanmış ve katsayıları Tablo 3 'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Uzun dönem katsayıları

Uzun Dönem Katsayıları				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
VIX	-0.102**	0.0044	-2.272	0.024
ENF	0.605***	0.361	1.625	0.096
C	1.277**	0.707	1.806	0.073

R<sup>2</sup> = 0.25 F-istatistik= 3.296 F-istatistik(olasılık)=0.002 DW=1,96

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla değişkenlerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere uzun dönem katsayılarının VIX değişkeninin %5 anlamlılık düzeyinde ve negatif işaretli olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle VIX endeksinin uzun dönemde KATILIM endeksine ters yönde etki ettiği söylenebilir. Çalışmada kullanılan modelin açıklayıcı gücünün borsa endeksini doğrudan etkileyen kontrol değişkenlerinin artırılmasıyla pozitif yönde etkileneceği söylenebilir. Uzun dönem katsayıları tespit edildikten sonra kısa dönemli ilişkiye bakmak için 3 numaralı eşitlik vasıtasıyla kurulmuş olan kısa dönem modeli sonuçları Tablo 4'te yerini almıştır.

**Tablo 4.** Kısa dönem katsayıları

Kısa Dönem Katsayıları				
Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-istatistik	Olasılık
D(KAT(-1))	-0.148	0.139	-1.063	0.289
D(LKAT(-2))	-0.091	0.128	-0.715	0.476
D(LKAT(-3))	-0.193***	0.112	-1.719	0.088
D(KAT(-4))	-0.144*	0.083	-2.941	0.003
D(VIX)	-0.062*	0.014	-4.371	0.000
D(ENF)	-0.551***	0.321	1.713	0.089
ECT(-1)	-0.910*	0.165	-5.508	0.000

$R^2 = 0.612$  F-istatistik=18.096 F-istatistik(olasılık)=0.000 DW=1.962

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla değişkenlerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4'teki sonuçlar yorumlandığında KATILIM endeksi değişkeni ile yine kendisinin üç ve dört gecikmeli değerleri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki göze çarpmaktadır. VIX endeksi değişkeninin yine kendisi arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kısa dönemde meydana gelen herhangi bir dönem denge sapmasının %91'i bir sonraki dönemde düzeltilmektedir.

## SONUÇ

Geleneksel finans teorilerinin yatırımcılar üzerindeki tutum ve tanımlarının rasyonellik üzerine bina edilmesiyle birlikte oluşan beklenen fayda teorisi, etkin piyasalar hipotezi ve diğer geleneksel finans teorileri ortaya çıkmıştır. Bu geleneksel finans teorileri anomaliler, ortalama üzeri getiri gerçekleştirmeleri, piyasa fiyatlarında yaşanan dalgalanmalar ve rasyonellikten uzak yatırımcı davranışlarını açıklamakta güçlük çekmiştir. Bu yaşanan sorun yatırımcıların rasyonel olup olmadığı tartışmasına yol açarak geleneksel finansın alternatif ve bazı konularda taban tabana zıt anlayışı benimseyen davranışsal finans akımını doğurmuştur. Davranışsal finans yatırımcının rasyonel olmadığı düşüncesi üzerine bina edilen bir yeni finans anlayışı olarak özetlenebilen bir kavramdır. Yatırımcı psikolojisinin ve sosyolojik etkilerin finans kararlarında etkinliğinin var olabileceği tezini savunan davranışsal finans geleneksel finans teorilerinin açıklamakta güçlük çektiği olguları açıklayabilme gücüne sahiptir.

Davranışsal finans anlayışı, yatırımcı kararlarında özellikle hisse senedi piyasalarında sürü davranışı etkisinin mevcut olabileceğini ve yatırımcıların toplu veya kitle halinde benzer veya aynı yatırım kararlarını alabileceğinin mümkün olduğunu savunmuştur. Bu bağlamda bu çalışma, davranışsal finans anlayışının yatırımcı kararlarına etkisinin olup olmadığını inceleyerek VIX korku endeksinin Türkiye'de işlem gören KATILIM hisse senedi piyasası üzerinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığını analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu analiz sürecinde ARDL sınır testi analizleri yapılmış ve çıkan sonuçlar bu bağlamda davranışsal finans çerçevesinde yorumlanarak sonuca ulaşılmıştır.

Birim kök testi ve ARDL sınır testi sonuçları kapsamında yapılan analiz neticesinde VIX korku endeksinin hem uzun dönemde hem de kısa dönem analizlerinde KATILIM endeksini negatif etkilediği anlaşılmıştır. Bu yorumla birlikte davranışsal finans bağlamında VIX (korku) volatilité endeksinde yaşanan farklılaşmanın Türkiye'de işlem gören İslami hisse senedi endeksi olan KATILIM hisse senedi endeksinde sürü davranışı etkisinin olabileceği kanısına varılmıştır. Çalışma sonucunda ortaya çıkan çıktılar, literatürdeki (Kaya, 2015); (Erdoğan ve Baykut; 2016); (Akdağ, 2019 ve (Ilgın ve Sarı, 2021) çalışmalarıyla uyumludur. Bu bağlamda, uluslararası piyasalardaki değişimlerin finansal küreselleşme ve diğer piyasalar ile eş bütünleşik davranışlar sergileyebileceği ve rasyonel olmayan yatırımcıların Türkiye özelinde KATILIM endeksi çerçevesinde bu duruma tepki verdiği ortaya çıkmıştır. Bu tepkinin ise davranışsal finans içindeki sürü davranışı modeli içerisinde değerlendirilebileceği çalışmanın analiz bölümünden yorumlanabilir bir yargı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma da var olan kısıtlar çerçevesinde ilerleyen süreçte veri setinin zaman bağlamında genişlemesiyle ve politika yapıcıların Türkiye özelinde katılım finans alanı üzerinde yapacağı öngörülen pozitif değişikliklerle bu konu üzerinde çok daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılabileceği öngörülmektedir. Veri setinin olumlu yönde değişikliği ile kontrol değişkenlerinin artırılması ve modele dahil edilmesiyle çok daha açıklayıcı ve zengin bir çalışma ortaya çıkacağı ve literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Katılım finansın son yıllarda hacminin artması ve yatırımcılar tarafından tercih edilmesi durumu da yukarıda belirtilen unsurlara olumlu katkı verebileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akdağ, S. (2019). VIX Korku Endeksinin Finansal Göstergeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(1), 235-256. doi:10.17218/hititsosbil.522619
- Başarrı, Ç. (2018). Korku Endeksi (VIX) ile Bist 100 Arasındaki İlişki: Frekans Alanı Nedensellik Analizi. İşletme Fakültesi Dergisi, 19(2), 177-191. doi:10.24889/ifede.468802
- Hamurcu, Ç. (2022). Gelişmiş Asya-Pasifik ve Kuzey-Amerika Ülkeleri Hisse Senedi Piyasalarının VIX Korku Endeksine Tepkisi. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1(1), 127-146. doi:10.11611/yead.1017612
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımnı Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 17(28), 1-16.
- Kula, V., & Baykut, E. (2017). Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index - VIX) Arasındaki İlişkinin Analizi. AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi -, 19(2), 27-37.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., Shin, Y., (1992), "Testing the Null of Stationarity Against the Alternative of A Unit Root: How Sure Are WeT Economic Time Series Have A Unit Root?", Journal of Econometrics, Vol. 54, pp. 159-178.
- Öner, H. (2019). Korku Endeksi ile Gelişmekte Olan Ülke Tahvil Piyasaları Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. Muhasebe Bilim, 21(1), 140-154.
- Ruan, W. (2018). The predictive power of the VIX: Evidence from a non-linear panel model. The Quarterly Review of Economics and Finance, 68, 176-184.
- Saka Ilgın, K., & Sarı, S. (2020). Küresel Risk Algısı ile Bist Banka ve Katılım Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi. 20. Uluslararası İşletmecilik Kongresi.



# Twitter ve investing.com Üzerine Duygu Analizi ve Pay Senedi Getirilerine Etkisi\*

## Sentiment Analysis on Twitter and investing.com and Its Effect on Stock Returns

### Deniz Sevinç

Sorumlu Yazar, Anadolu Üniversitesi, denizsevinc@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6223-9450

### Metin Coşkun

Anadolu Üniversitesi, metincoskun@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3110-8650

### ÖZET

Bu çalışma, Twitter ve investing.com'daki paylaşımların finansal piyasalar üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, öncelikle Türkçe finans duygu sözlüğü oluşturulmuştur. Bu sözlük ile duygu analizi gerçekleştirilerek paylaşımların duygusal yönü değerlendirilmiş ve pay senedi getirileri ve işlem hacimleri ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti, 2018-2022 yılları arasında sosyal medya platformlarından elde edilmiştir. Örneklem olarak seçilen 4 pay senedi için yapılan panel veri analizi sonuçlarına göre, pozitif duygu skorlarının pay senedi getirilerini artırdığı görülmüştür. Twitter'daki şüpheli paylaşımların getiriler üzerinde etkisi olmadığı, ancak investing.com'daki şüpheli paylaşımların getiriler üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. İşlem hacmi analizinde ise, her iki platformda da paylaşım sayısının artmasıyla işlem hacminin yükseldiği gözlemlenmiştir. Sonuçlar, sosyal medya platformlarının pay senedi getirileri ve işlem hacmi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Twitter, investing.com, duygu analizi

### ABSTRACT

This study was conducted to examine the impact of Twitter and investing.com posts on financial markets. In this context, a Turkish financial sentiment lexicon was developed. With this lexicon, sentiment analysis was performed to evaluate the emotional aspect of the posts and their relationship with stock returns and trading volumes was examined. The data set used in the study was obtained from social media platforms between 2018 and 2022. The panel data analysis results for the selected sample of 4 stocks revealed that positive sentiment scores increased stock returns. It was found that suspicious posts on Twitter had no effect on returns, but suspicious posts on investing.com had a positive impact on returns. In terms of trading volume analysis, it was observed that the volume increased with an increase in the number of posts on both platforms. These findings demonstrate that social media platforms can have an influence on stock returns and trading volume.

**Keywords:** Twitter, investing.com, sentiment analysis

### GİRİŞ

Günümüzde sosyal medya ve internet, hemen hemen herkesin hayatının bir parçası haline gelmiştir. İnternetin ve sosyal medyanın gelişimi, iletişim biçimlerini, bilgi akışını ve insanların davranışlarını kökten değiştirmiştir. Bu teknolojik gelişmelerin insan duygu durumları ve davranış şekilleri üzerinde derin bir etkisi olduğu tartışmasızdır. İnsanların günlük yaşamlarında bu platformları kullanmaları duygusal deneyimlerini etkilemektedir ve aynı zamanda sosyal etkileşimlerini ve davranışlarını da şekillendirebilmektedir. Örneğin, 2010 yılında başlayan "Arap Baharı" ve 2020 yılında ABD'de George Floyd'un polis şiddeti sonucu ölümüne karşı başlayan "Black Lives Matter" hareketi, sosyal medyanın gücünü kullanarak dünya genelinde büyük bir etki yaratmış ve insanların davranışlarını değiştirmiştir (Bruns, Highfield ve Burgess, 2013; Ince, Rojas ve Davis, 2017; Khondker, 2011; Mundt, Ross ve Burnett, 2018).

Sosyal medya ve internet, finansal piyasalarda da büyük bir etkiye sahiptir. Sosyal medya platformları, yatırımcıların haberlere ve finansal bilgilere hızlı bir şekilde erişmelerini sağlamaktadır. Bu da finansal piyasalardaki davranışları etkilemektedir. Örneğin, bir şirket hakkında olumsuz bir haber sosyal medyada hızla yayıldığında, yatırımcılar bu haberin etkisiyle pay senetlerini hızla satma veya alma eğiliminde olmaktadır. Son yıllarda kripto para birimleri, sosyal medyada popüler hale gelmiş ve birçok insanın ilgisini çekmiştir. Sosyal medya üzerinden yapılan olumlu veya olumsuz yorumlar, kripto para birimlerinin

\* Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde devam eden "Sosyal Medya Paylaşımları ve İnternet Aramalarının Pay Piyasasına Etkisi" başlıklı doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

değerini etkilemekte ve spekülasyonlara yol açmaktadır (Darbyshire ve Oliver, 2021; Hamurcu, 2022). Bunun yanında, 2021 yılında Reddit ve Twitter üzerinden ortaya çıkan "GameStop olayı", sosyal medya ve internetin pay senedi piyasaları üzerinde de ne kadar etkili olduğunu göstermiştir. Bu olayda, küçük yatırımcılar sosyal medya üzerinden GameStop pay senedi üzerinde yoğunlaşarak, pay senedi fiyatının beklenmedik bir şekilde yükselmesine ve kısa pozisyon alan yatırımcıların büyük zararlar yaşamasına yol açmıştır (Lynch, Shaban, Denham ve Newmyer, 2021; Misra ve Grewal, 2021; Phillips, Lorenz, Bernard ve Friedman, 2021).

Geleneksel finans teorileri, yatırımcıların rasyonel olduğunu ve pay senedi fiyatlarının temel analiz ve piyasa verileriyle belirlendiğini varsaymaktadır (Fama, 1965; 1970). Ancak rasyonel yatırımcıların aksine, gürültü tacirleri bilişsel hataları ve duygusal aşırılıkları nedeniyle piyasa getirisi ve oynaklığı üzerinde etkide bulunmaktadır (Brown, 2019). Bu bağlamda, sosyal medya platformları gürültü tacirleri için bir etkileşim ve yayılma ortamı sağlamaktadır (Miwa, 2016; Shen, Yu ve Zhao, 2017). Duygusal tepkilerin hızla yayılması, yanlış bilgilendirmelerin ve bilişsel hataların etkisiyle gürültü işlemcilerinin piyasa getirileri üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır.

Twitter, günümüzde en çok kullanılan sosyal medya platformlarından biridir. Gerçek zamanlı haberlerin yayılmasında ve halk hareketlerinin organize olmasında etkili bir medya aracı haline gelmiştir. Bunun yanında, şirket haberleri, piyasa tahminleri, analist görüşleri ve diğer finansal bilgiler de artık Twitter üzerinden takip edilmektedir. Bu nedenle Twitter, finansal piyasalar için de önemli bir bilgi kaynağı haline gelmiştir. Twitter'ın yanı sıra, yurtdışında Reddit, Yahoo! ve StockTwits gibi platformlar da yatırımcılar arasında yaygın olarak kullanılmakta ve akademik çalışmalarda da incelenmektedir (Berry, Mitra ve Sadik, 2020; Bollen, Mao ve Zeng, 2011; Businessweek.com, 2009; Lipschultz, 2021; Moro, Pasolini, Domeniconi, Pagliarani ve Roli, 2017). Türkiye'de ise bu amaçla kullanılan en yaygın finans platformu investing.com'dur. Twitter ve investing.com gibi platformlar, Türkiye'deki finansal haberlerin ve bilgilerin hızla yayılmasını sağlamaktadır. Hızlı bilgi yayılımı, yatırımcı etkileşimi ve öneriler, piyasa manipülasyonu ve algı yönetimi gibi faktörler, bu platformların piyasalar üzerinde etkisini göstermektedir. Özellikle yapılan paylaşımların anında popüler hale gelmesi (viral olması); doğru, yanlış veya manipülatif bir paylaşımın pay senedi veya diğer varlık fiyatlarının ani ve hızlı bir şekilde değişmesine neden olmaktadır. Bu duruma en büyük örnek olarak, 2022 yılında SASA Polyseter Sanayi A.Ş. ve Hektaş Ticaret T. A. Ş.'nin pay senetleri üzerine yapılan paylaşımlar ile bu pay senetlerinin fiyatlarının anormal derecede yükselmesi gösterilebilir (Kronos, 2022; OdaTv, 2023; ParaMedya, 2022).

Bu çalışmanın amacı, Twitter ve investing.com platformlarında yapılan paylaşımların pay senedi piyasasına etkisini incelemektir. 2018-2022 yılları arasında yapılan paylaşımların duygu analizi yapılarak sosyal medyanın finansal piyasalara olan etkisini anlamak hedeflenmektedir. Çalışmada, SPK tarafından piyasa dolandırıcılığı (manipülasyon) yapıldığı tespit edilen pay senetlerinden dört tanesine ait veriler kullanılmıştır. Geleneksel olarak manipülasyonun daha çok gizli ve kurumsal düzeyde gerçekleştiğini öngörülürken, sosyal medya platformlarının yükselişiyle birlikte manipülasyonun küçük yatırımcılarla daha geniş bir kitle tarafından ve açıkça gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada sosyal medya üzerinden yapılan manipülasyonların da pay senedi getirileri üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla SPK tarafından tespit edilen manipülasyonlarla ilişkili pay senetleri seçilmiştir. Çalışmada yapılacak analizler ışığında sosyal medyanın finansal piyasalar üzerindeki etkisinin anlaşılması ve gelecekteki düzenlemeler veya önlemlere katkı sağlanması hedeflenmektedir.

### Literatür Taraması

Medya içeriğinin duygusal tonunu anlamak ve bu duygusal tonun insanların tepkilerini ve davranışlarını nasıl etkilediğini anlamak için önemli bir araştırma alanı olmuştur. Çalışmalar, duygu analizini kullanarak toplumsal olaylar, politik tartışmalar ve tüketici davranışları gibi çeşitli konularda duygu durumunu ölçmeye ve anlamaya odaklanmaktadır (Ansari ve diğ., 2020; Bissattini ve Christodoulou, 2014; Pang ve Lee, 2008; Vural ve diğ., 2013).

Benzer şekilde finans ile ilgili çalışmalarda da duygu analizi, yatırımcıların duygusal tepkilerini anlamak, piyasa hareketlerini tahmin etmek ve finansal kararlarını anlamak için kullanılmaktadır. Etkin Piyasalar Hipotezi (EMH), etkin bir piyasada bir finansal varlığın performansını tahmin ederken, herhangi bir bilginin fiyatlara yansımada, fiyatları değiştiren yeni bilgilerin önceden tahmin edilemeyeceğini ve bu nedenle fiyatların rassal olarak değiştiğini savunmaktadır (Fama, 1965, 1970; Fama ve diğ., 1969). Bununla birlikte, birçok çalışma fiyatların rassal değişmediğini ve kısmen tahmin edilebileceğini göstermiştir (Galagher ve Taylor, 2002; Kavussanos ve Dockery, 2001; Qian ve Rasheed, 2006). Davranışsal finans ise, duyguların, düşüncelerin ve sosyal olguların yatırımcıların finansal kararlarını nasıl etkilediğini incelemekte olup, sosyal medya yorumları da bu alana dahil edilmektedir (Barberis ve Thaler, 2002; De Bondt ve Thaler, 1985; Kahneman ve Tversky, 1979, 1984; Tversky ve Kahneman, 1991; Amos Tversky ve Kahneman, 1974).

Birçok çalışma, metinsel bilgilerin finansal piyasalardaki hareketlerin nedeni olduğunu ortaya koymuştur. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar, finans ve ekonomi ile ilgili haberleri kapsamaktadır (Cutler, Poterba ve Summers, 1989; Fung, Xu Yu ve



Lam, 2003; Robertson, Geva ve Wolff, 2007a; Robertson, Geva ve Wolff, 2007b; Wuthrich ve diğ., 1998). Daha yeni çalışmalar ise doğal dil işleme (NLP) ve finasta yaygın olarak uygulanan metin madenciliği tekniklerinin ortaya çıkmasıyla, sosyal medya ve diğer web kaynaklarındaki metinlerden duygusal faktörleri çıkararak, bu duygusal faktörlerin finansal piyasalardaki fiyat hareketlerinin nedeni olabileceğini göstermiştir (Azar ve Lo, 2016; Bollen ve diğ., 2011; Nasser, Tucker ve De Cesare, 2015; Nguyen, Shirai ve Velcin, 2015; Rao ve Srivastava, 2014; Zhang, Fuehres ve Gloor, 2011).

Sosyal medya paylaşımlarının finansal piyasalara etkisini inceleyen ilk çalışmalardan biri Bollen, Mao ve Zeng (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Duygu analizi yöntemleri kullanılarak Twitter'da paylaşılan tweetlerin duygusal ifadeleri belirlenmiş ve bu duygusal ifadelerin pay senedi getirileriyle ilişkisi incelenmiştir. Çalışma, yapılan paylaşımlar ile pay senedi getirilerini arasında korelasyon olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Zhang, Fuehres ve Gloor (2011) Twitter ve finansal varlıklar için sosyal medya sitesi olan StockTwits paylaşımlarının duygu analizi ve finansal piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve yüksek duygu yoğunluğuna sahip paylaşımların piyasa volatilitelerini artırdığını bulmuşlardır. Rao ve Srivastava (2014) ise, ABD'deki teknoloji şirketleri ile ilgili topladıkları tweetler üzerine bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar, pay senedi fiyatları ile tweetlerin duygu durumları arasında yüksek korelasyon olduğunu ve tweetlerin pay senedi fiyatlarının nedeni olduğunu göstermektedir. Nasser ve diğ. (2015), StockTwits üzerine yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış, StockTwits paylaşımlarının piyasalardaki işlemlerde öncülük ettiğini ve yapılan paylaşımlarla oluşan yatırım stratejilerinin daha başarılı olduğunu bulmuşlardır. Nguyen ve diğ. (2015) ise, Yahoo'nun pay senetleri ile ilgili forum kısmındaki paylaşımları incelemişlerdir. Paylaşımların duygu analizi yapıldıktan sonra oluşturulan yatırım stratejisinin, sadece geçmiş fiyatlara bakılarak oluşturulan stratejiden %2 daha başarılı olduğunu görmüşlerdir. Azar ve Lo (2016), FED ile ilgili tweetleri analiz etmiş ve benzer şekilde tweetlerin duygu durumuna göre yapılan yatırım stratejisinin geleneksel stratejilerden daha başarılı performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Daha sonra yapılan çalışmalar da benzer etkileri incelemiş ve sosyal medya ve diğer finans platformlarındaki paylaşımların pay senedi fiyatlarını etkilediğini ve fiyat tahmininde kullanılabileceğini göstermiştir (Atkins, Niranjan ve Gerding, 2018; Carosia, Coelho ve Silva, 2019; Derakhshan ve Beigy, 2019; Jin, Yang ve Liu, 2020; Rupande, Muguto ve Muzindutsi, 2019).

Ulusal literatürde de sosyal medya paylaşımlarının finansal piyasalara etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Aslan ve Erdur, 2020; Bozma, 2020; Keskin ve AYTEKİN, 2019; Kilimci, 2020; Sakalsız Aydıngüllü ve Şahin, 2021). Ancak hem ulusal hem de uluslararası literatür incelendiğinde investing.com üzerinden yapılan paylaşımların piyasalara etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sunması beklenmektedir.

### Veri ve Metodoloji

Çalışmada Twitter ve investing.com paylaşımlarının pay senedi getirilerine etkisini incelemek amacıyla 2018-2022 yılları arasındaki paylaşımlar toplanmıştır. Twitter paylaşımları Twitter Akademik Çalışmalar API'si (Twitter API for Academic Research), investing.com paylaşımları ilgili pay senedinin "forum" kısmının BeautifulSoup kütüphanesi ile web kazıma (web scraping) yöntemiyle elde edilmiştir. Günlük pay senedi getirileri, investing.com üzerinden günlük kapanış fiyatlarının toplanıp logaritmik getiri serilerine dönüştürülmesi ile hesaplanmıştır. Bunun yanında pay senetlerine ait günlük işlem hacimleri de yine investing.com'dan elde edilmiştir. Çalışmada dikkate alınan pay senetleri, SPK tarafından piyasa dolandırıcılığı yapıldığı tespit edilen pay senetleri içerisinden seçilmiştir. Bunun sebebi ise, piyasa dolandırıcılıklarının günümüzde sosyal medya ve diğer internet forumları üzerinden organize edilmesidir. Çalışmada yer alan pay senetleri ve bunlara ilişkin toplanan paylaşım sayıları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Veri Tanımı

Pay Senedi	Şirket adı	Tweet Sayısı	Investing.com Paylaşım Sayısı
ADESE	Adese Gayrimenkul Yatırım A.Ş.	70.825	415.403
BEYAZ	Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.	41.487	160.447
IZMDC	İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.	36.160	221.204
MARKA	Marka Yatırım Holding A.Ş.	43.613	114.578

### Türkçe Finans Duygu Sözlüğünün Oluşturulması

Duygu sözlükleri, ifadelerin duygu yönü ve skorunu bulunduran ve duygu analizine yardımcı olan sözlüklerdir. Genellikle bu tür sözlüklerde, her bir ifadeye iki (pozitif ve negatif) veya üç farklı duygu için (pozitif, negatif ve nötr) duygu skoru atanmaktadır. Bunun yanında "fiyatla ilgili-İlgisiz", "İlginç-sıradan" gibi farklı sınıflandırmalar yapan çalışmalar da bulunmaktadır (Robertson ve diğ., 2007a; Zhang, 2015).

Duygu sözlükleri, kapsamına bağlı olarak iki grupta sınıflandırılmaktadır. Genel duygu sözlükleri ilk gruba dahil olup, kelimelerin genel anlamına göre duygu yönelimi ve skorunu içeren sözlüklerdir. İlk geliştirilen duygu sözlükleri İngilizce olup günümüzde en gelişmiş duygu sözlüğü olan SentiWordNet de yine İngilizce'dir (Baccianella, Esuli ve Sebastiani, 2010; Esuli ve Sebastiani, 2006; Stone, Dunphy ve Smith, 1966). Türkçe için oluşturulan ilk genel duygu sözlüğü ise Dehkharghani (2015) tarafından geliştirilen SentiTurkNet'tir (Dehkharghani ve diğ., 2016; 2017).

Kapsamına göre sınıflandırılan diğer duygu sözlükleri, terimleri konuya veya alana özgü olarak sınıflandıran özel duygu sözlükleridir. Genel duygu sözlükleri, birçok çalışma için temel bir kaynak olmasına rağmen terimlerin alana özgü anlamlarını dikkate almadığı için duygu analizinde hatalı sonuçlara neden olmakta ve bu nedenle eleştirilmektedir (Bos ve Frasincar, 2022; Dehkharghani ve diğ., 2016). Örneğin, genel duygu sözlüklerinde "büyük" kelimesi genel olarak pozitif olarak kabul edilir. Ancak, "büyük" kelimesi bir otel odası için olumlu bir anlam taşırken, bir kameranın piline negatif bir duygu ifade edebilir. Aynı şekilde, "yeşil" kelimesi genel duygu sözlükleri için nötr bir anlam taşırken, finans alanı için fiyatın yükselmesi, yeşile dönmesi olarak pozitif bir anlama gelmektedir. Genel duygu sözlüklerinin aksine özel duygu sözlükleri, bu durumdaki terimlerin kullanıldığı alana özgü anlamlarını dikkate almaktadır. Bun nedenle duygu analizi yapılırken alana özel duygu sözlüklerinin kullanılmasının daha doğru sonuçlar sağlayacağı düşünülmektedir (Dehkharghani ve diğerleri, 2016).

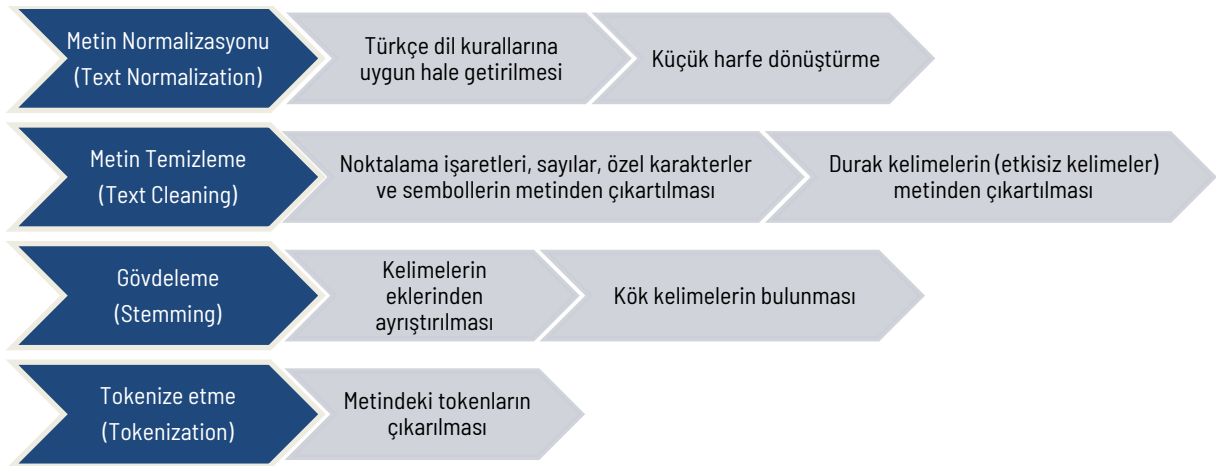
Finans alanına özgü ilk duygu sözlüğü Loughran ve McDonald (2011) tarafından oluşturulmuştur. Loughran ve McDonald (2011), ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu'ndan (U.S. Securities and Exchange Commission) alınan 10-K formlarını kullanarak ve Harvard Psikososyoloji Sözlüğü'nden (Harvard Psychosociological Dictionary) yararlanarak toplamda 50.115 formu, 8.341 şirkete ait "Yönetim Tartışması ve Analizi" bölümlerini manuel olarak pozitif, negatif, tipik pozitif, tipik negatif, belirsiz ve ihtilafli olmak üzere altı duygu kategorisinde sınıflandırmışlardır. Ancak bu sözlükte pozitif ve negatif olarak sınıflandırılan ifadeler çok azdır ve ifadelerin çoğu nötr olarak etiketlenmiş durumdadır. Bu sebeple oluşturulan sözlüğün duygu analizinde kullanılması hatalı sonuçlar verebilmektedir (Consoli, Barbaglia ve Manzan, 2022).

Literatürde Türkçe olarak finansa özgü duygu sözlüğü bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmada öncelikle Türkçe finans duygu sözlüğü oluşturulmuştur. Bu sözlükte, toplamda 4.015 ifade bulunmaktadır. Bu ifadelerin 1.482'si pozitif, 2.343'ü negatif ve 190'ı şüphelidir. Sözlük oluşturulurken SentiTurkNet Türkçe genel duygu sözlüğünden (Dehkharghani, 2015), İngilizce finans duygu sözlüğünden (Loughran ve McDonald, 2011); Kızılkaya (2018) tarafından kendi çalışması için oluşturulan derlem; Borsa jargonunu ele alan Güngör (2016)'ün çalışmasından; Twitter ve investing.com'da kullanıcılar tarafından kullanılan genel jargon ve emojilerden yararlanılmıştır.

### **Türkçe Finans Duygu Sözlüğü ile Duygu Analizi**

Çalışmanın bu kısmında daha önce oluşturulan Türkçe finans duygu sözlüğü ile duygu analizi gerçekleştirilmiş ve her bir pay senedi için günlük ortalama duygu skoru hesaplanmıştır. Paylaşımların analize uygun hale getirilmesi amacıyla ilk olarak metin ön işleme süreci gerçekleştirilmiştir. Metin ön işleme süreci; metin normalizasyonu (text normalization), metin temizleme (text cleaning), gövdeleme (stemming) ve tokenize etme (tokenization) işlemlerinden oluşmaktadır. Metin ön işleme sürecinde gerçekleştirilen işlemler şu şekildedir (Şekil 1):

- Metin normalizasyonu, günlük dilde veya sosyal medyada kullanılan dilde yazılan ifadelerin yazım hatalarının düzeltilmesi ve olabildiğince dil kurallarına uygun hale getirilmesi işlemidir. Bu işlem için Zemberek dil kütüphanesi kullanılmış ve paylaşımlar Türkçe dil kurallarına uygun hale getirilmiştir. Daha sonra tüm kelimeler küçük harfe dönüştürülmüştür.
- Metin temizleme işlemi ise, cümlelerin veya metnin duygu durumuna etkisi olmayan ifadelerin metinden çıkarılmasıdır. Bu adımda paylaşımlar, noktalama işaretlerinden, sayılardan, web sitesi linklerinden (<http://>), Twitter paylaşımları için hashtaglerden (#) ve finansal varlıklar için kullanılan cashtaglerden (\$) temizlenmiştir. Daha sonra da yine metin içinde bir duygu durumu belirtmeyen ve, ama, fakat, ancak vb. durak kelimeler (etkisiz kelimeler – stop words) NLTK Türkçe kütüphanesi yardımıyla metinden çıkarılmıştır. Ancak günümüzde insanların sıklıkla kullandığı ve duygularını ifade ettikleri emojiler metin içerisinde bırakılmıştır.
- Metin normalizasyonu ve metin temizleme işlemlerinden sonra kelimelerin çekim eklerinden ayrıştırılması ve kök kelimelerin bulunması işlemi yapılmıştır. Bu işlem için de Snowball Türkçe dil paketi kullanılmıştır.
- Metin ön işleme sürecinin son aşaması olarak kelimeler tokenize edilmiştir. Tokenize etme işlemi, kelimelerin nasıl işlendiğinin bilgisayarlar tarafından anlaşılması amacıyla metinlerin tokenlara ayrıştırılması işlemidir. Bu aşamada, metinler, kelimeler arası boşluklardan yararlanılarak anlamlı tokenlara ayrıştırılmıştır.



Şekil 1. Metin Ön İşleme Süreci

Metin ön işleme sürecinden sonra, oluşturulan finans duygu sözlüğündeki kelimeler ve ifadeler kullanılarak her bir paylaşım için duygu skoru belirlenmiştir. Duygu analizleri, Twitter ve investing.com paylaşımları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, pozitif, nötr ve negatif duygu skoru sınıflandırması yapılmıştır. Pozitif kelimeler için 1, negatif kelimeler için -1 skoru atanmıştır. Duygu sözlüğünde bulunmayan kelimeler ise nötr olarak kabul edilerek 0 olarak belirlenmiştir. Metinde yer alan kelimelerin duygu yönüne bağlı olarak toplam skoru hesaplanmıştır. Örneğin, metinde iki pozitif ve bir negatif kelime bulunuyorsa, metnin skoru 1 (2-1=1) olarak belirlenmiştir. Daha sonra aynı gün içinde yapılan paylaşımların duygu skorlarının ortalaması alınarak günlük duygu skoru belirlenmiştir. Bu işlem, "şüpheli" ve "nötr" sınıflandırmaları için tekrarlanmıştır. Şüpheli kelimeler için 1, şüpheli kelimeler listesinde yer almayan ifadeler için 0 skoru atanmıştır.

Her bir pay senedi ve her bir paylaşım için (Twitter ve investing.com için) üçlü sınıflandırma (pozitif, negatif ve nötr) ve ikili sınıflandırma (şüpheli ve nötr) olmak üzere iki farklı duygu skoru hesaplanmıştır. Sonuç olarak, 4 pay senedi için Twitter-üçlü sınıflandırma, Twitter-ikili sınıflandırma, investing.com-üçlü sınıflandırma ve investing.com-ikili sınıflandırma serileri oluşturulmuştur. Örnek olarak, ADESE pay senedi için 2018-2022 yılları arasında Twitter-üçlü günlük duygu skoru serisi, Twitter-ikili günlük duygu skoru serisi, investing.com-üçlü duygu skoru serisi ve investing.com-ikili duygu skoru serisi bulunmaktadır.

Tablo 2. Twitter Duygu Analizi Sonuçları

Pay Senedi	Negatif Tweet Sayısı	Nötr Tweet Sayısı	Pozitif Tweet Sayısı	Şüpheli Tweet Sayısı
<b>ADESE</b>	6.912 <b>10%</b>	34.779 <b>49%</b>	26.109 <b>37%</b>	3.025 <b>4%</b>
<b>BEYAZ</b>	2.996 <b>12%</b>	12.495 <b>48%</b>	9.687 <b>37%</b>	758 <b>3%</b>
<b>IZMDC</b>	4.793 <b>16%</b>	8.973 <b>30%</b>	14.258 <b>48%</b>	1.843 <b>6%</b>
<b>MARKA</b>	3.207 <b>7%</b>	19.237 <b>44%</b>	19.755 <b>45%</b>	1.352 <b>3%</b>

Tablo 2 ve 3'te yapılan duygu analizi sonuçları gösterilmiştir. Buna göre paylaşımların büyük bir kısmı pozitif ve nötr duygu durumuna sahiptir. Nötr duygu durumundaki paylaşımların fazla olmasının bir sebebi, metin içeriğinde negatif ve pozitif duygu durumuna sahip ifadelerin skorlarının toplanması sonucu 0'a eşitlenmesidir. Bir diğer sebebi ise, sözlükte yer almayan ifadelerin kullanılmasıdır. Öte yandan, pozitif paylaşım yüzdelerinin ikinci en yüksek yüzdelere sahip olduğu görülmektedir. Bu, sosyal medyada yatırımcıların genellikle olumlu duygular içeren içerikler paylaştığına ve pozitif bir yaklaşıma sahip olduklarına işaret etmektedir. Bunun yanında oluşturulan finans sözlüğü ile, investing.com'da daha fazla şüpheli paylaşım yapıldığı tespit edilmiştir. Şüpheli ifade olarak sayılan Telegram hesaplarının paylaşılması ve karşılıklı bilgi paylaşımlarının ve yatırım tavsiyelerinin daha fazla olması, bunun nedenlerindedir. İki tabloya da bakıldığında negatif paylaşımlar tüm paylaşımların %10-15'i bandındadır. Negatif paylaşımlar, yatırımcıların piyasada bekledikleri veya istedikleri sonuçları elde edemediği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Negatif paylaşımların oranlarının diğer kategorilere göre daha düşük olması, yatırımcıların olumsuz duyguları paylaşmaktan daha az eğilimli olduğuna işaret edebilmektedir. Genel olarak pozitif içeriklerin piyasaları desteklediği, olumsuz ve şüpheli içeriklerin piyasaları zayıflattığı düşünüldüğünde, duygu analizinin yatırım kararlarında önemli bir kaynak olarak kullanılması mümkündür.

**Tablo 3. Investing.com Duygu Analizi Sonuçları**

Pay Senedi	Negatif Paylaşım Sayısı	Nötr Paylaşım Sayısı	Pozitif Paylaşım Sayısı	Şüpheli Paylaşım Sayısı
ADESE	52.722 12%	222.328 52%	133.857 31%	20.217 5%
BEYAZ	19.860 12%	79.401 50%	52.506 33%	8.639 5%
IZMDC	32.951 15%	102.408 46%	73.099 33%	12.738 6%
MARKA	12.953 11%	49.793 43%	43.883 38%	7.842 7%

### Duygu Analizi ile Elde Edilen Duygu Skoru Serilerinin Pay Senedi Getirilerine Etkisinin Belirlenmesi

Panel veri analizi, birimler arasında farklılıkların olduğu ve zaman içinde gözlemlerin alındığı panel veri setlerini kullanarak istatistiksel analiz yapmayı sağlayan bir yöntemdir (Baltagi, 2005). Bu çalışmada da panel veri analizi kullanılarak verilerin hem zaman (t) hem de yatay kesit (i) boyutundaki etkilerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Panel veri modelleri, statik ve dinamik modeller olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. Ancak dinamik panel veri modelleri, zaman boyutunun daha az ve yatay kesit boyutunun daha fazla olduğu veri setleri için özel olarak geliştirilmiştir (Arellano ve Bond, 1991). Bu nedenle, bu çalışmada sadece statik panel veri modellerinin kullanılmasıyla daha doğru sonuçlar elde edileceğine karar verilmiştir.

Panel veri modellerinin uygulanmadan önce, yatay kesitler arasında bağımlılığın var olup olmadığının belirlenmesi ve serilerin durağanlığının kontrol edilmesi önemlidir. Yatay kesit sayısını temsil eden "i"nin zaman birimini ifade eden "t"den daha küçük olduğu veri setlerinde Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange Multiplier (LM) testi kullanılarak yatay kesit bağımlılığı test edilir. Panel birim kök testleri, durağanlık kontrolü için kullanılmakta ve yatay kesit bağımlılığına göre gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, yatay kesitler arasında bağımlılık varsayımına dayanan ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF (Cross-Sectionally ADF) panel birim kök testi kullanılmıştır. Bu testlerden sonra, analiz için sırasıyla Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler ve Rassal Etkiler statik panel veri analizi modelleri kullanılacaktır.

Çalışmada tahmin edilen modellerin matematiksel olarak ifadeleri aşağıda gösterilmiştir:

$$r_{it} = \alpha + \beta_1 td1_{it} + \beta_2 td2_{it} + \beta_3 id1_{it} + \beta_4 id2_{it} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, t \quad (1)$$

$$tw_{it} = \alpha + \beta_1 ts_{it} + \beta_2 is_{it} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, t \quad (2)$$

Denklemlerde yer alan  $r_{it}$ , her bir pay senedine ait getiri serisini;  $td1_{it}$ , her bir pay senedine ait Twitter üçlü duygu skoru serisini (pozitif-negatif-nötr);  $td2_{it}$ , ikili duygu skoru serisini (şüpheli-şüpheli olmayan);  $id1_{it}$ , investing.com paylaşımlarına yönelik üçlü duygu skoru serisini;  $id2_{it}$ , ikili duygu skoru serisini;  $tw_{it}$ , işlem hacimlerini;  $ts_{it}$ , günlük tweet sayısını ve  $is_{it}$ , günlük investing.com paylaşım sayısını ifade etmektedir. i, yatay kesit birimi ve t, zaman birimi olarak gösterilmektedir.

### Analiz Bulguları

Modeller uygulanmadan önce yatay kesit bağımlılığı ve birim kök testleri yapılmıştır. Tablo 4'te sonuçları verilen testlere göre tüm değişkenler için yatay bağımlılığın olmadığını ifade eden hipotez reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle, veri setindeki pay senetleri arasında bağımlılık mevcuttur. Yatay kesit bağımlılığı testinin sonucuna göre ikinci nesil birim kök testlerinden olan CADF birim kök testinin sonuçları ise tüm değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4. Breusch-Pagan LM Yatay Kesit Bağımlılığı ve CADF Panel Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları	CADF Birim Kök Testi Sonuçları - I(0)
Getiri (r)	206.9528*	680.742*
İşlem Hacmi (tw)	267.2742*	289.381*
Twitter Duygu Skoru-1 (td1)	21.21421*	533.693*
Twitter Duygu Skoru-2 (td2)	17.13034*	438.072*
Investing.com Duygu Skoru-1 (id1)	65.34124*	586.203*
Investing.com Duygu Skoru-2 (id2)	70.91915*	522.377*
Günlük Tweet Sayısı (ts)	373.4955*	420.507*
Günlük Investing.com Paylaşım Sayısı (is)	195.2441*	287.889*

\* , %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini belirtmektedir.

**Tablo 5.** Pay Senedi Getirileri İçin Panel Veri Modeli Sonuçları

Bağımlı Değişken: Getiri (r)	Model 1	Model 2	Model 3
Twitter Duygu Skoru-1 (td1)	0.002798* (5.8315)	0.002948* (6.0405)	<b>0.002398*</b> <b>(5.8315)</b>
Twitter Duygu Skoru-2 (td2)	0.001514 (-0.8750)	0.001121 (-0.6094)	<b>0.001514</b> <b>(-0.8750)</b>
Investing.com Duygu Skoru-1 (id1)	0.002768* (7.5808)	0.002701* (7.3689)	<b>0.002732*</b> <b>(7.4312)</b>
Investing.com Duygu Skoru-2 (id2)	0.002332** (2.1292)	0.002288** (2.0873)	<b>0.002683**</b> <b>(2.1083)</b>
Redundant Fixed Effect Testi		1.5859 (0.000)	
Hausman Testi			<b>6.15503</b> <b>(0.406)</b>
F İstatistiği	299.5759 (0.000)	200.7155 (0.000)	<b>285.8199</b> <b>(0.000)</b>

\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler t-istatistik değerleridir.

F İstatistiği, modelin genel anlamda istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için verilmiştir. Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

Tablo 5 ve 6'da pay senedi getirileri ve işlem hacimleri için yapılan panel veri modellerinin sonuçları verilmiştir. Modeller sırasıyla, Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler ve Rassel Etkiler modellerini belirtmektedir (Model 1, 2 ve 3). Buna göre, Twitter ve investing.com duygu analizleri sonucundaki pozitif duygu skorları (td1 ve id1) pay senedi getirilerini yükseltmektedir. Twitter'daki şüpheli paylaşımlar getiriler üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değilken, investing.com'daki şüpheli paylaşımlar getiriler üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

İşlem hacmi ise, her iki platformda da paylaşım sayısı (ts ve is) arttıkça yükselmektedir. Her iki analizde de investing.com paylaşımlarının pay senedi getirilerine daha fazla etki ettiği görülmektedir. Modellerin uygunluğu için yapılan Redundant Fixed Effect ve Hausman testleri sonucunda, pay senedi getirileri için Rassel Etkiler modelinin, işlem hacmi için ise Sabit Etkiler modelinin uygun olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, önceki çalışmaları desteklemektedir (Atkins ve diğ., 2018; Bollen ve diğ., 2011; Rupande ve diğ., 2019).

**Tablo 6.** Pay Senedi İşlem Hacimleri İçin Panel Veri Modeli Sonuçları

Bağımlı Değişken: İşlem Hacmi (tw)	Model 1	Model 2	Model 3
Günlük Tweet Sayısı (ts)	2.51459* (22.7473)	<b>1.86202*</b> <b>(18.0669)</b>	1.89282* (18.3873)
Günlük Investing.com Paylaşım Sayısı (is)	7.21083* (6.5577)	<b>29.43572*</b> <b>(2.9241)</b>	3.13808* (3.1184)
Redundant Fixed Effect Testi		<b>514.5965</b> <b>(0.000)</b>	
Hausman Testi			136.7058 (0.000)
F İstatistiği	376.3835 (0.000)	<b>491.1886</b> <b>(0.000)</b>	213.4634 (0.000)

\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler t-istatistik değerleridir.

F İstatistiği, modelin genel anlamda istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için verilmiştir. Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışma, Twitter ve investing.com'daki paylaşımların duygu analizi ve finansal piyasalar üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, alana özgü oluşturulan yeni Türkçe finans duygu sözlüğü ile duygu analizi gerçekleştirilmiş ve elde edilen duygu skoru serilerinin pay senedi getirileri ve işlem hacimlerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Yapılan panel veri analizi sonuçlarına göre pozitif duygu skorları pay senedi getirilerini artırmaktadır. Bu bulgu, sosyal medya platformlarındaki duygusal ifadelerin yatırımcı davranışlarını etkileyebileceğini ve bu etkilerin pay senedi getirilerine yansıdığını göstermektedir.

Ayrıca, Twitter üzerindeki şüpheli paylaşımların pay senedi getirileri üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Bununla birlikte, investing.com üzerindeki şüpheli paylaşımların pay senedi getirileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, sosyal medya platformlarının pay senedi performansı üzerinde farklı etkilere sahip olabileceğini ve bu etkilerin platformlar arasında farklılık gösterebileceğini göstermektedir. Buna göre, investing.com'daki şüpheli paylaşımlar yatırımcıları daha fazla etkilemekte ve getirilerin artmasına neden olmaktadır.

İşlem hacmi ise, her iki platformda da paylaşım sayısı arttıkça yükselmektedir. Bu sonuç, sosyal medya platformlarındaki paylaşım sayısının işlem hacmini artırıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yani, daha fazla paylaşımın gerçekleştiği durumlarda, piyasada daha fazla işlem yapıldığı gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma, sosyal medya platformlarında gerçekleşen paylaşımlarının duygu yönlerinin ve paylaşım sayılarının finansal piyasalarda önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Elde edilen bulgular, yatırımcıların sosyal medya verilerini dikkate alarak yatırım kararları vermeleri gerektiğini ve finansal piyasaların analizinde gürlütü tacirlerinin ve duygusal faktörlerin önemini vurgulamaktadır.

Sosyal medya ve internet platformlarının piyasadaki etkilerini dengelemek ve piyasa dolandırıcılığını engellemek için denetleyici kurumların sosyal medyayı dikkate alması ve buna yönelik yeni düzenlemeler yapması gerekmektedir. Denetleyici kurumlar, sosyal medya platformlarında finansal piyasaları etkileyebilecek yanıltıcı veya manipülatif içeriklerin yayılmasını engellemek için denetim mekanizmaları oluşturmalarıdır. Ayrıca, sosyal medya platformlarındaki manipülasyon veya spekülasyon durumlarını raporlama mekanizmaları da oluşturularak hızlı müdahale sağlanmalıdır. Bunun yanında sosyal medya platformlarındaki algoritmalara erişim sağlayarak yanıltıcı veya manipülatif içerikleri tespit etmek için günümüzde gelişen yapay zekâ ve veri analitiği gibi teknolojilerden yararlanılabilir ve böylece finansal piyasaları etkileyebilecek paylaşımları izlenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma sosyal medya ve finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçların hem akademik alanda hem de yatırımcılar için katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlerleyen çalışmalarda daha fazla pay senedi ile ilgili paylaşımların incelenmesi ve farklı analiz yöntemlerinin kullanılması, sosyal medya platformlarının finansal piyasalardaki rolü hakkında daha kapsamlı bilgilerin elde edilmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanında, dilin sürekli gelişmesi, özellikle sosyal medyada kullanılan dilin sürekli değişmesi ile birlikte finans sözlüğünün geliştirilmesi ve güncel tutulması, yapılacak analizlerin daha doğru sonuçlar vermesini sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Ansari, M. Z., Aziz, M. B., Siddiqui, M. O., Mehra, H. ve Singh, K. P. (2020). Analysis of Political Sentiment Orientations on Twitter. *Procedia Computer Science* içinde (C. 167, ss. 1821-1828). Elsevier B.V. doi:10.1016/j.procs.2020.03.201
- Arellano, M. ve Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. doi:10.2307/2297968
- Aslan, B. ve Erdur, R. C. (2020). Stock Market Prediction with Deep Learning Using Public Disclosure Platform Data. *Proceedings - 2020 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference, ASYU 2020* içinde . İstanbul: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. doi:10.1109/ASYU50717.2020.9259836
- Atkins, A., Niranjana, M. ve Gerding, E. (2018). Financial news predicts stock market volatility better than close price. *The Journal of Finance and Data Science*, 4(2), 120-137. doi:10.1016/J.JFDS.2018.02.002
- Azar, P. D. ve Lo, A. W. (2016, 31 Temmuz). The wisdom of twitter crowds: Predicting stock market reactions to FOMC meetings via twitter feeds. *Journal of Portfolio Management*. Institutional Investor, Inc. doi:10.3905/jpm.2016.42.5.123
- Baccianella, S., Esuli, A. ve Sebastiani, F. (2010). SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining. *Proceedings of the Seventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'10)* içinde (ss. 2200-2204). Valletta, Malta: European Language Resources Association (ELRA).
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (Third edition.). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. www.spss-pasw.ir adresinden erişildi.
- Barberis, N. ve Thaler, R. (2002). A Survey of Behavioral Finance ( No: 9222). NBER Working Paper Series. Cambridge, MA. doi:10.3386/W9222
- Berry, S., Mitra, G. ve Sadik, Z. (2020). Improved Volatility Prediction and Trading Using StockTwits Sentiment Data. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3527557
- Bissattini, C. ve Christodoulou, K. (2014). Web Sentiment Analysis for Revealing Public Opinions, Trends and Making Good Financial Decisions. doi:https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2309375
- Bollen, J., Mao, H. ve Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2(1), 1-8. doi:10.1016/j.jocs.2010.12.007
- Bos, T. ve Frasinca, F. (2022). Automatically Building Financial Sentiment Lexicons While Accounting for Negation. *Cognitive Computation*, 14(1), 442-460. doi:10.1007/S12559-021-09833-W/TABLES/13

- Bozma, G. (2020). Twitter ile Hisse Senetleri Oynaklığı Tahmin Edilebilir mi? Can Twitter Forecast Uncertainty of Stocks?, 28(45), 315-326. doi:10.17233/sosyoekonomi.2020.03.18
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 253. doi:10.2307/2297111
- Brown, G. W. (2019). Volatility, Sentiment, and Noise Traders. *Financial Analysts Journal*, 55(2), 82-89. doi:10.2469/FAJ.V55.N2.2263
- Bruns, A., Highfield, T. ve Burgess, J. (2013). The Arab Spring and Social Media Audiences: English and Arabic Twitter Users and Their Networks. *American Behavioral Scientist*, 57(7), 871-898. doi:10.1177/0002764213479374/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\_0002764213479374-FIG2.JPEG
- Businessweek.com. (2009, 11 Şubat). StockTwits May Change How You Trade.
- Carosia, A. E. O., Coelho, G. P. ve Silva, A. E. A. (2019). Analyzing the Brazilian Financial Market through Portuguese Sentiment Analysis in Social Media. *Applied Artificial Intelligence*, 34(1), 1-19. doi:10.1080/08839514.2019.1673037
- Consoli, S., Barbaglia, L. ve Manzan, S. (2022). Fine-grained, aspect-based sentiment analysis on economic and financial lexicon. *Knowledge-Based Systems*, 247, 108781. doi:10.1016/j.knosys.2022.108781
- Cutler, D. M., Poterba, J. M. ve Summers, L. H. (1989). What moves stock prices? *The Journal of Portfolio Management*, 15(3), 4-12. doi:10.3905/JPM.1989.409212
- Darbyshire, M. ve Oliver, J. (2021). Reddit forum discussions swing from meme stocks to cryptocurrencies. *Financial Times*.
- De Bondt, W. F. ve Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), 793-805. doi:10.1111/J.1540-6261.1985.TB05004.X
- Dehkharghani, R. (2015). Sentiment Analysis in Turkish: Resources and Techniques. (Yayımlanmamış doktora tezi). Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Dehkharghani, R., Saygin, Y., Yanikoglu, B. ve Oflazer, K. (2016). SentiTurkNet: a Turkish polarity lexicon for sentiment analysis. *Language Resources and Evaluation*, 50(3), 667-685. doi:10.1007/s10579-015-9307-6
- Dehkharghani, R., Yanikoglu, B., Saygin, Y. ve Oflazer, K. (2017). Sentiment analysis in Turkish at different granularity levels. *Natural Language Engineering*, 23(4), 535-559. doi:10.1017/S1351324916000309
- Derakhshan, A. ve Beigy, H. (2019). Sentiment analysis on stock social media for stock price movement prediction. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 85, 569-578. doi:10.1016/j.engappai.2019.07.002
- Esuli, A. ve Sebastiani, F. (2006). SENTIWORDNET: A Publicly Available Lexical Resource for Opinion Mining. 5th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2006) içinde (ss. 417-422). Genoa, Italy: European Language Resources Association (ELRA).
- Fama, E. F. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 21(5), 55-59.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 417. doi:10.2307/2325486
- Fama, Eugene F., Fisher, L., Jensen, M. C. ve Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 21. doi:10.2307/2525569
- Fung, G. P. C., Xu Yu, J. ve Lam, W. (2003). Stock prediction: Integrating text mining approach using real-time news. *IEEE/IAFE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering, Proceedings (CIFER)* içinde (C. 2003-January, ss. 395-402). Hong Kong: IEEE. doi:10.1109/CIFER.2003.1196287
- Gallagher, L. A. ve Taylor, M. P. (2002). Permanent and Temporary Components of Stock Prices: Evidence from Assessing Macroeconomic Shocks. *Southern Economic Journal*, 69(2), 345. doi:10.2307/1061676
- Güngör, O. C. (2016). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Özel Dili Üzerine. *Journal of Turkish Language and Literature*, 2(3), 129-144. doi:10.20322/lt.96151
- Hamurcu, Ç. (2022). Can Elon Mask's Twitter Posts About Cryptocurrencies Influence Cryptocurrency Markets by Creating a Herding Behavior Bias? *Fiscaeconomia*, 6(1), 215-228. doi:10.25295/fsecon.1028730
- Ince, J., Rojas, F. ve Davis, C. A. (2017). The social media response to Black Lives Matter: how Twitter users interact with Black Lives Matter through hashtag use. *Ethnic and Racial Studies*, 40(11), 1814-1830. doi:10.1080/01419870.2017.1334931
- Jin, Z., Yang, Y. ve Liu, Y. (2020). Stock closing price prediction based on sentiment analysis and LSTM. *Neural Computing and Applications*, 32(13), 9713-9729. doi:10.1007/s00521-019-04504-2
- Kahneman, D. ve Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. doi:10.2307/1914185
- Kahneman, D. ve Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39(4), 341-350. doi:10.1037/0003-066X.39.4.341
- Kavussanos, M. G. ve Dockery, E. (2001). A multivariate test for stock market efficiency: the case of ASE. *Applied Financial Economics*, 11(5), 573-579. doi:10.1080/09603100010013006

- Keskin, Ö. ve Aytekin, Y. E. (2019). Türkiye’de Faizsiz Finans Sisteminin Duygu Analizi Bağlamında Değerlendirilmesi. *Uluslararası İslam Ekonomisi ve Finansı Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 87-112. doi:10.25272/ijsef.563164
- Khondker, H. H. (2011). Role of the New Media in the Arab Spring. *Globalizations*, 8(5), 675-679. doi:10.1080/14747731.2011.621287
- Kilimci, Z. H. (2020). Borsa tahmini için Derin Topluluk Modelleri (DTM) ile finansal duygu analizi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(2), 635-650. doi:10.17341/gazimmfd.501551
- Kronos. (2022). SASA’da tehlike geçti mi?
- Lipschultz, B. (2021). ‘Reddit Raider’ Favorite GameStop Soars on Latest Cohen Push. *Yahoo! Finance*.
- Loughran, T. ve McDonald, B. (2011). When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks. *The Journal of Finance*, 66(1), 35-65. doi:10.1111/J.1540-6261.2010.01625.X
- Lynch, D. J., Shaban, H., Denham, H. ve Newmyer, T. (2021). GameStop, AMC stocks surge as Reddit forum takes on Wall Street. *The Washington Post*.
- Misra, S. ve Grewal, K. (2021). The GameStop story – how a group of investors on Reddit gave Wall Street a wild week. *The Print*.
- Miwa, K. (2016). Investor sentiment, stock mispricing, and long-term growth expectations. *Research in International Business and Finance*, 36, 414-423. doi:10.1016/J.RIBAF.2015.10.003
- Moro, G., Pasolini, R., Domeniconi, G., Pagliarani, A. ve Roli, A. (2017). Prediction and Trading of Dow Jones from Twitter: A Boosting Text Mining Method with Relevant Tweets Identification. 9th International Joint Conference, IC3K 2017 içinde (ss. 26-42). Funchal, Madeira, Portugal: Communications in Computer and Information Science.
- Mundt, M., Ross, K. ve Burnett, C. M. (2018). Scaling Social Movements Through Social Media: The Case of Black Lives Matter. *Social Media and Society*, 4(4). doi:10.1177/2056305118807911/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\_2056305118807911-FIG1.JPEG
- Nasseri, A. Al, Tucker, A. ve De Cesare, S. (2015). Quantifying StockTwits semantic terms’ trading behavior in financial markets: An effective application of decision tree algorithms. *Expert Systems with Applications*, 42(23), 9192-9210. doi:10.1016/j.eswa.2015.08.008
- Nguyen, T. H., Shirai, K. ve Velcin, J. (2015). Sentiment analysis on social media for stock movement prediction. *Expert Systems with Applications*, 42(24), 9603-9611. doi:10.1016/j.eswa.2015.07.052
- OdaTv. (2023). SPK’dan borsa yatırımcısına uyarı: Twitter’a dikkat.
- Pang, B. ve Lee, L. (2008). Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1-2), 1-135. doi:10.1561/1500000001
- ParaMedya. (2022). SASA ve Hektaş’ta alıcı ve satıcı mücadelesi devam ediyor.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312. doi:10.1002/JAE.951
- Phillips, M., Lorenz, T., Bernard, T. S. ve Friedman, G. (2021). The Hopes That Rose and Fell With GameStop. *The New York Times*.
- Qian, B. ve Rasheed, K. (2006). Stock market prediction with multiple classifiers. *Applied Intelligence* 2006 26:1, 26(1), 25-33. doi:10.1007/S10489-006-0001-7
- Rao, T. ve Srivastava, S. (2014). Twitter Sentiment Analysis: How to Hedge Your Bets in the Stock Markets. F. Can, T. Özyer ve F. Polat (Ed.), *State of the Art Applications of Social Network Analysis* içinde (ss. 227-247). Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-05912-9\_11/TABLES/6
- Robertson, C., Geva, S. ve Wolff, R. C. (2007). Can the Content of Public News Be Used to Forecast Abnormal Stock Market Behaviour? Seventh IEEE International Conference on Data Mining (ICDM 2007) içinde (ss. 637-642). Omaha, NE: IEEE. doi:10.1109/ICDM.2007.74
- Robertson, C. S., Geva, S. ve Wolff, R. (2007). The Intraday Effect of Public Information: Empirical Evidence of Market Reaction to Asset Specific News from the US, UK, and Australia. *SSRN Electronic Journal*, 1-27. doi:10.2139/ssrn.970884
- Rupande, L., Muguto, H. T. ve Muzindutsi, P. F. (2019). Investor sentiment and stock return volatility: Evidence from the Johannesburg Stock Exchange. *Cogent Economics & Finance*, 7(1). doi:10.1080/23322039.2019.1600233
- Sakalsız Aydıngüllü, S. ve Şahin, S. (2021). Türkiye’de Bankaların Sosyal Medya Skorları İle Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Panel Nedensellik Analizi. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 10(20), 1-14.
- Shen, J., Yu, J. ve Zhao, S. (2017). Investor sentiment and economic forces. *Journal of Monetary Economics*, 86, 1-21. doi:10.1016/J.JMONECO.2017.01.001
- Stone, P. J., Dunphy, D. C. ve Smith, M. S. (1966). *The general inquirer: A computer approach to content analysis*. Oxford, UK: M.I.T. Press.
- Tversky, A. ve Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039-1061. doi:10.2307/2937956
- Tversky, Amos ve Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131. doi:10.1126/SCIENCE.185.4157.1124



- Vural, A. G., Cambazoğlu, B. B., Senkul, P. ve Tokgöz, Z. O. (2013). A Framework for Sentiment Analysis in Turkish: Application to Polarity Detection of Movie Reviews in Turkish. *Computer and Information Sciences III - 27th International Symposium on Computer and Information Sciences* içinde (ss. 437-445). London, UK: Springer, London. doi:10.1007/978-1-4471-4594-3\_45
- Wuthrich, B., Cho, V., Leung, S., Permunetilleke, D., Sankaran, K., Zhang, J. ve La, W. (1998). Daily stock market forecast from textual Web data. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* içinde (C. 3, ss. 2720-2725). San Diego, CA: IEEE. doi:10.1109/ICSMC.1998.725072
- Zhang, T. (2015). Fear, Greed and Efficient Market- Evidence from News Sentiment Analytics. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/SSRN.2603381
- Zhang, X., Fuehres, H. ve Gloor, P. A. (2011). Predicting Stock Market Indicators Through Twitter "I hope it is not as bad as I fear". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 26, 55-62. doi:10.1016/J.SBSPRO.2011.10.562



# Vadeli ve Spot Piyasalar Arasında Nedensellik İlişkisi: Temmuz-Eylül 2022 Piyasa Türbülansı Çerçevesinde İnceleme

Causality Between Futures and Spot Markets:  
An Analysis in the Context of July-September 2022 Market Turbulence

## Niyazi Telçeken

Sorumlu Yazar, Sermaye Piyasası Kurulu, ntelceken@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3548-8889

## Ahmet Gökhan Arslan

Sermaye Piyasası Kurulu, a.gokhanarslan@gmail.com, ORCID ID: 0009-0004-7408-6676

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 2022 yılı Temmuz Ekim aylarında büyük bir kısmı banka payları olmak üzere bazı payların spot ve vadeli piyasasında meydana gelen olağandışı fiyat ve miktar hareketleri çerçevesinde Borsa İstanbul A.Ş. (Borsa İstanbul) vadeli işlemler piyasası ile pay piyasası arasındaki ilişkiyi uzun dönem denge ve nedensellik ilişkisi çerçevesinde ele almaktır. Bu amaçla, 8 banka ve bir banka dışı pay fiyatlarında meydana gelen dalgalanma dikkate alınarak söz konusu 9 payın 18.07.2022 -14.10.2022 tarihleri arasındaki Borsa İstanbul pay piyasası ve vadeli işlemler piyasası günlük kapanış fiyatları incelemeye alınmıştır. Her bir pay için spot ve vadeli fiyatların taşıma modeli temelinde karşılaştırılması sonucunda piyasalar arası arbitraj imkânının varlığına rastlanmıştır. Diğer taraftan, spot ve vadeli piyasalarda yaşanan yükseliş sonrası vadeli piyasalarda hem yatırımcı bazında hem de aracı kurum bazında temerrüde düşülmesi söz konusu olmuştur. Yaşanan temerrüt ve temerrüt sonrasında yapılan müdahaleler sonrası 12.09.2022 tarihinden sonra piyasalarda düşüş yaşanmıştır. Piyasaya yapılan müdahaleler de dikkate alınarak düşüş öncesi dönem inceleme kapsamına alınmıştır. Bu çerçevede, 18.07.2022-12.09.2022 döneminde çalışma kapsamındaki payların vadeli ve spot piyasa fiyatları uzun dönem denge ve nedensellik ilişkisi bakımından incelenmiştir. Gerçekleştirilen eşbütünlük testi sonucuna göre 3 payın (ISGYO, TSKB ve YKBNK) spot ve vadeli piyasaları arasında uzun dönemli ilişki ve hata düzeltme modeli sonuçlarına göre ise denge varlığına rastlanmıştır. Yapılan VAR analizinde ise 7 adet payın vadeli ve spot piyasaları arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik ilişkisi ve bu ilişkinin yönüne yönelik olarak yapılan Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise; vadeli ve spot piyasası arasında iki yönlü ilişkinin (bir pay için %1 ve bir pay için %10 anlamlılık düzeyinde), vadeli piyasadan spot piyasaya doğru (1 pay için %5 anlamlılık düzeyinde) ve spot piyasadan vadeli piyasaya doğru (1 pay için %10 anlamlılık düzeyinde) tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Piyasa etkinliği, Eşbütünlük, VAR Modeli, Granger nedensellik, Borsa İstanbul

## ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between the Borsa Istanbul futures market and the equity market within the framework of the long-run equilibrium and causality relationship as per the framework of the unusual price and volume movements in the spot and futures markets of some stocks, mostly bank stocks, in July and October 2022. For this purpose, considering the fluctuations in the stock prices of 8 banks and one non-bank stock, the daily closing prices of the Borsa Istanbul equity market and futures market between 18.07.2022 14.10.2022 for the nine stocks are analysed. As a result of the comparison of spot and futures prices for each equity based on the cost of carry model, the existence of an intermarket arbitrage opportunity was found. On the other hand, after the rally in spot and futures markets, there were defaults in futures markets both on investor and brokerage house basis. Due to default and the interventions made after the default, there was a decline in the markets after 12.09.2022. Taking into account the interventions made in the market, the period before the decline was included in the scope of the analysis. In this framework, the spot and futures market prices of the stocks within the scope of the study were analysed in terms of long-run equilibrium and causality during the period 18.07.2022-12.09.2022. According to the results of the cointegration test, there is a long-run relationship between the spot and futures markets of 3 stocks (ISGYO, TSKB and YKBNK) and the existence of equilibrium according to the error correction model results. In the VAR analysis, it is concluded that there is a relationship between the spot and futures markets of 7 stocks. According to the results of the Granger causality test, there is a bidirectional relationship between the futures and spot markets (at 1% significance level for one stock and 10% significance le-

vel for one stock), a one-way causality relationship from the futures market to the spot market (at 5% significance level for one stock) and a one-way causality relationship from the spot market to the futures market (at 10% significance level for one stock).

**Keywords:** Market Efficiency, Co-integration, Vector autoregression, Granger causality, Borsa Istanbul

## GİRİŞ

Etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde, fiyatların piyasadaki tüm bilgiyi yansıtması halinde tam etkinlikten bahsedilebilecektir. Bu hipotezin en önemli varsayımlarından birisi tüm katılımcıların bilgiye anında ve maliyetsiz bir şekilde ulaştığıdır, bunun sonucu olarak etkin piyasada herkesin erişebildiği bilgileri kullanarak piyasadan daha fazla getiri elde edilmesi mümkün değildir.

Etkin bir piyasada bilgi akışı hızlı bir şekilde gerçekleşirken, yatırımcılar tarafından bilginin işlenmesi ve bilginin fiyatlara yansımaları doğru ve rasyonel bir şekilde yapılmalıdır. Bu durum, aralarında taşıma maliyeti ilişkisi bulunan spot ve vadeli piyasa için değerlendirildiğinde her iki piyasa arasında arbitraj imkânının doğal olarak bulunmaması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Kawaller, Koch, & Koch, 1987). Bu savın temelinde, aynı varlığa dayalı enstrümanlara ilişkin bilginin her iki piyasaya eş zamanlı ulaştığı ve yatırımcıların piyasalar arasında kayıtsız kalacağı düşüncesi yatmaktadır (Gkillas vd., 2021). Buradan hareketle Samuelson'ın (1965) da işaret ettiği gibi etkin bir piyasada spot ve türev piyasadaki fiyat intibakının eş anlamlı/korelasyonlu ortaya çıkması ve vadeli işlem fiyatlarının spot fiyatların gelecekteki fiyatlarını yansız bir şekilde yansıtması gereklidir (Samuelson, 1965).

Ne var ki, yetersiz likidite, işlem maliyetleri, zaman gecikmeleri gibi nedenlerle etkin piyasa şartları gerçek dünyada tam anlamıyla oluşmamakta, etkin piyasa şartlarından bazılarını karşılayan piyasaların etkinliğe yaklaştığı düşünülmektedir. Piyasa aksaklıkları arbitraj faaliyetleri ile düzeltilse de, bilginin piyasaların birinde daha erken fiyatlanması, diğer bir ifadeyle öncül-ardıl ilişkisinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Kara, 2017).

Bu çerçevede piyasa etkinliğinin ölçüm araçlarından bir tanesi de fiyat keşif yeteneğidir. Fiyat keşif fonksiyonu, tanımı gereği piyasa bilgilerinin özümsemeye ve bunlara tepki verme hızını temsil ettiğinden, arbitraj ihtimalinin bulunması durumunda fiyat keşif yeteneği yüksek olan piyasanın diğerine göre daha etkin olduğu yorumu yapılmaktadır. Buradan hareketle birçok araştırma, fiyat keşif fonksiyonu üzerinden türev piyasalar ile spot piyasayı karşılaştırarak hangisinin daha üstün olduğunu irdelerken, bazı araştırmalar ise spot ve vadeli piyasa arasındaki fiyat keşif ilişkilerini ortaya koymaya çalışmıştır.

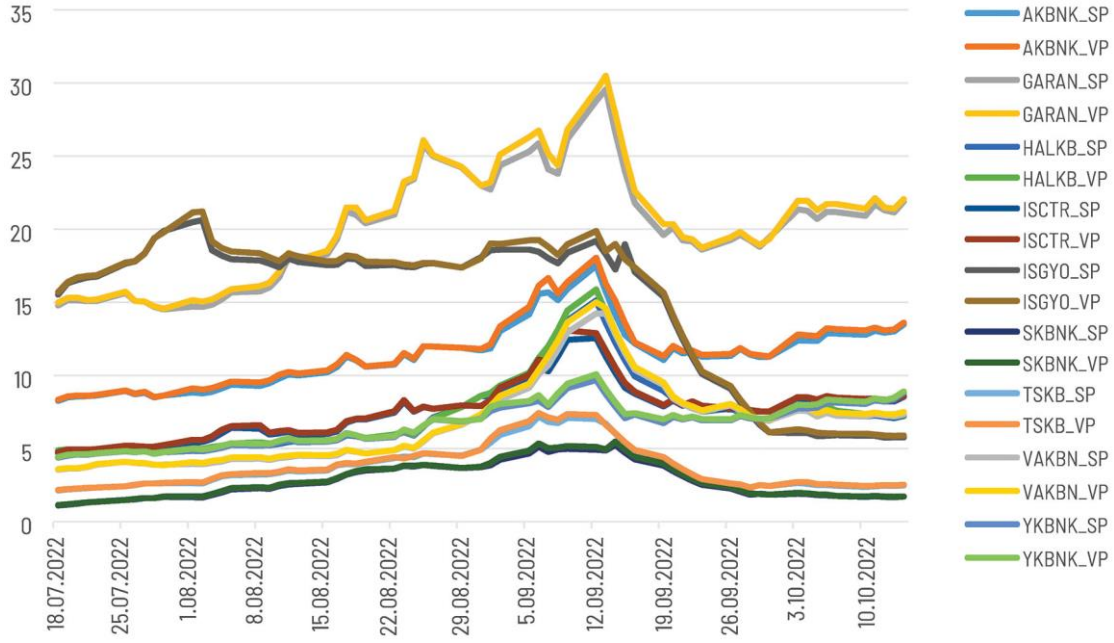
Bu çalışmanın amacı, etkin piyasalar yaklaşımı çerçevesinde piyasalar arası etkileşim dikkate alınarak kısa ve uzun vade ayırımında spot piyasa ile vadeli işlem piyasası arasında bir ilişki olup olmadığının test edilmesi ve 2022 yılı Temmuz -Eylül döneminde Borsa İstanbul'da yaşanan fiyat dalgalanmasında ortaya çıkan şok sonucu oluşan tepkiye hangi piyasanın öncülük ettiğinin ortaya konulmasıdır. Ayrıca çalışmada kısa süreli fiyat şokları karşısında Borsa İstanbul spot ve vadeli piyasaları arasındaki ilişki analiz edilmeye çalışılacaktır.

Literatürle uyumlu olarak çalışmada ilk olarak spot ve vadeli piyasa fiyat serileri arasında uzun dönemli etkinliği test etmek amacıyla eşbütünleşme ilişkisi irdelenmiştir. Akabinde uzun ve kısa dönem nedenselliğinin veya muhtemel öncü-gecikme ilişkisinin yönünü belirlemek için Vector Autoregression yöntemi (VAR) uygulanmıştır.

Çalışmada giriş bölümünün ardından 2022 yılında sert fiyat oynaklıklarının yaşandığı dönem hakkında kısaca bilgi verilecek olup, akabinde literatür başlığında yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalardan bahsedilecektir. Literatürün devamında veri seti, yöntem ve bulgulara yer verildikten sonra sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılacaktır.

## Piyasadaki Gelişmeler

Borsa İstanbul Pay Piyasası (PP) ve Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası'nda (VİOP) işlem gören büyük çoğunluğu bankalar olmak üzere bazı şirketlerin paylarında Temmuz-Eylül 2022 tarih aralığında ani fiyat hareketleri yaşanmıştır. Öyle ki bazı payların fiyatları vadeli ve spot piyasalarda 2 ila 5 katına kadar çıkmıştır. Bankacılık paylarının öncülük ettiği hadisede Temmuz ortalarından Eylül ortasına kadar fiyatlarda hızlı bir yükseliş dönemi yaşanmış, ardından Ekim ayının ortalarında fiyatlar Ağustos ayı başındaki seviyelerine dönmüştür. Çalışmamızda kullanılan ve ağırlığı banka paylarından oluşan payların spot ve vadeli piyasalardaki 2022 Temmuz - Ekim arası fiyat hareketleri aşağıdaki grafikte yer almaktadır.



**Grafik 1.** İncelenen payların 18.07- 14.10.2022 dönemi spot ve vadeli piyasa günlük kapanış verileri. **Kaynak:** Borsa İstanbul

Temmuz ayının ortalarından itibaren hem spot hem de vadeli piyasada başlayan yükseliş Eylül ayının ortasına kadar sürmüştür, Eylül ayının ortasına doğru çalışma kapsamındaki payların piyasa (spot ve vadeli) fiyatlarında dramatik bir düşüş başlamıştır. Grafikten görüleceği üzere aynı payların spot ve vadeli fiyatları paralel seyir izlemektedir. Vadeli piyasalarda kaldıraç ve işlem maliyetleri göz önüne alınarak işlem yapmanın daha kolay olduğu düşünüldüğünde vadeli piyasaların bu fiyat hareketliliğine öncülük etmesi muhtemeldir.

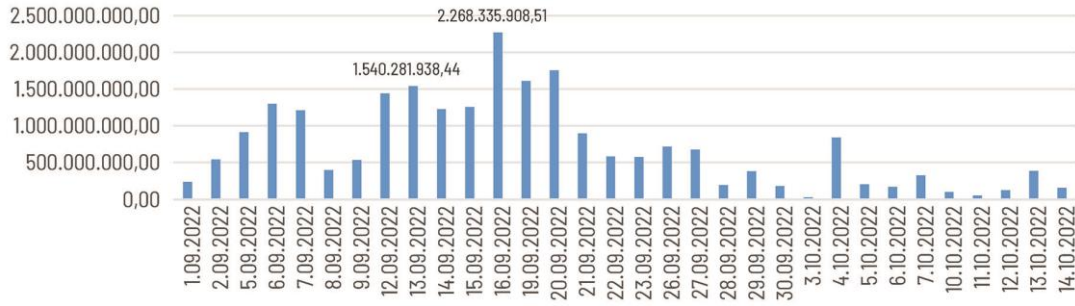
Banka paylarının endekste ağırlığı fazla olduğundan paylardaki fiyat hareketleri endekslere de yansımıştır. Aynı dönemde, çalışma kapsamında incelenen payların dâhil olduğu BİST-30 endeksinin spot ve vadeli günlük kapanış değerlerine ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.



**Grafik 2.** BİST-30 Endeksi vadeli ve spot piyasa günlük kapanış değerleri. **Kaynak:** Borsa İstanbul

Yukarıdaki grafikten görüleceği üzere, BİST-30 spot ve vadeli endeksleri benzer bir seyir izlemekle birlikte, 2022 Eylül başından itibaren bu iki endeks ayrışmaya başlamıştır.

Piyasalarda yaşanan olağandışı fiyat volatilitesi sonucunda kaldıraç oranları daha da yükseldiğinden, Merkezi Karşı Taraf (MKT) görevini yürüten İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş. (Takasbank) tarafından başlangıç teminatı tutarları yükseltilerek kaldıraç oranları düşürülmüştür. Kaldıraç oranlarının yükselmesi ve yükselen spot piyasada satışların artması nedeniyle 2022 Eylül ayı ortasına doğru piyasadaki hareket terse dönmüştür ve hem spot hem vadeli piyasadaki fiyatlar düşüşe geçmiştir. Piyasada meydana gelen söz konusu sert hareketler, özellikle vadeli piyasada kaldıraçlı işlem yapan yatırımcıların teminat yönetimini oldukça güçleştirmiştir. Piyasadaki fiyatlar artarken kısa pozisyon alan yatırımcılar ile piyasada negatif seyir hâkimken uzun pozisyona sahip kişilerin teminat açıkları nedeniyle bu yatırımcılara yönelik teminat tamamlama çağrıları yapılmak zorunda kalmıştır. Bunun yansıması olarak kaldıraçlı olarak işlem gören vadeli kontratlarda MKT üyelerine yapılan teminat tamamlama çağrıları olağan seyirden uzaklaşmıştır.



**Grafik 3.** Teminat Tamamlama Çağrılarını 1 Eylül-14 Ekim 2022. **Kaynak:** Takasbank

Pay senetlerinde ve vadeli kontratlardaki 13.09.2022 tarihinde başlayan aşağı yönlü sert hareketler, teminat tamamlama çağrılarının tarihi yüksek seviyelere ulaşmasına sebep olmuştur. Normal şartlar altında teminat tamamlama çağrısına muhatap olan müşterilerin ilgili tutarı yatırım kuruluşuna tevdi etmesi ve Takasbank nezdindeki çağrılarının yatırım kuruluşu tarafından sonlandırılması gerekirken müşteriler mezkûr tutarları yatırım kuruluşlarına getirememişlerdir. Bu noktada MKT uygulaması çerçevesinde müşterilerin yükümlülükleri, ilgili yatırım kuruluşları tarafından üstlenilmiş ve çağrılar ilgili MKT üyeleri (yatırım kuruluşları) tarafından sonlandırılmıştır.

Temmuz-Eylül 2022 tarih aralığındaki fiyat oluşumlarının nedeni araştırıldığında, bir grup tarafından piyasa bozucu eylemlerin yapıldığı Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından tespit edilmiş olup, SPK'nın 02.10.2022 tarihli ve 2022/52 sayılı bülteniyle;

- 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'nun (SPKn) 101 inci maddesinin birinci fıkrası ve V-101.1 sayılı Bilgi Suiistimali ve Piyasa Dolandırıcılığı İncelemelerinde Uygulanacak Tedbirler Tebliği'nin 5 inci ve 6 ncı maddelerinin ikinci fıkraları uyarınca 11 sicile iki yıl süre ile işlem yasağı getirilmiş ve
- 10 gerçek kişi sicile yönelik ise VİOP'ta gerçekleştirilen işlemler nedeniyle SPKn'nun 107'nci maddesinin birinci fıkrasına aykırılıktan dolayı SPKn'nun 115'inci maddesi uyarınca Cumhuriyet Başsavcılığı'na suç duyurusunda bulunulmuştur.

Spot ve vadeli fiyatlar arasında olması gereken ilişkinin bahsi geçen dönemde bozulmasının ani fiyat hareketlerine etkisinin olabileceği düşüncesinden hareketle, verilere daha yakından bakıldığında, Temmuz-Eylül 2022 tarih aralığında taşıma maliyeti modeli kullanılarak yapılan hesaplamalarda teorik vadeli işlem fiyatları ile o dönemki vadeli işlem fiyatları arasında ciddi farklar olduğu görülmüştür. Söz konusu arbitraj imkânından faydalanmak isteyen piyasa katılımcılarının da sürece dâhil olmasıyla olayların hızlı bir şekilde cereyan ettiği anlaşılmıştır.

Yapılan hesaplamalarda taşıma maliyeti modeli kullanılmıştır. Buna göre, ilgili paylardaki vadeli işlem sözleşmesinin teorik fiyatı olarak formülü esas alınmıştır. Formülde (r) sembolü ile gösterilen faiz oranı olarak, (Bilgin, 2011) çalışmasıyla paralel olarak Borsa İstanbul repo-ters repo pazarında gerçekleşen gecelik (over-night) faiz oranı üzerinden hesaplanan TLREF oranları dikkate alınmıştır. İlgili dönemde çalışmaya konu paylarda temettü ödemesi yapılmayacağı varsayılmıştır.

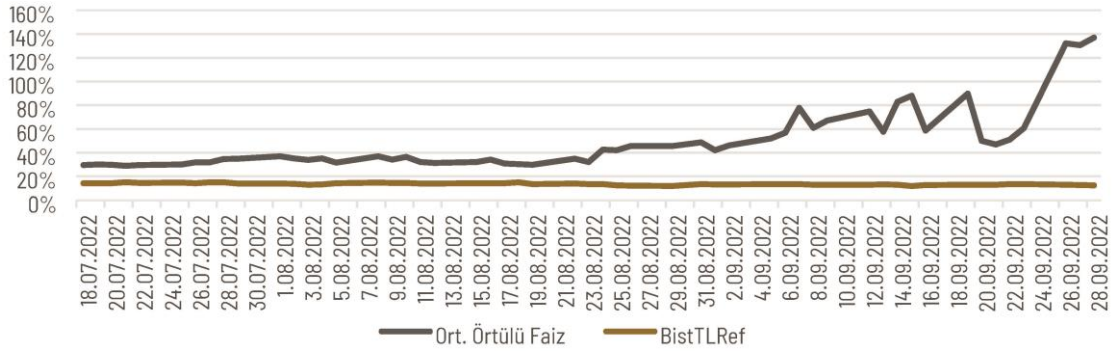
Bu kapsamda bir payın hesaplanan teorik fiyatı (Ft) ile vadeli işlem fiyatı (Fv) arasında negatif fark olması halinde spot piyasadan ilgili payın alınması (long) vadeli piyasada satılması (short) suretiyle arbitraj karı elde edilebilirken tersi durumda spot piyasadan payın satılması ve vadeli piyasadan kontrat satın alınması halinde arbitraj imkânı ortaya çıkacaktır (Theissen, 2016). Bu çerçevede, çalışmada 18.07.2022-15.09.2022 tarih aralığındaki Bankacılık endeksinde yer alan paylar ile banka dışı bir payın spot ve vadeli işlemler piyasası kapanış fiyatları karşılaştırılmıştır. Arbitraj olanağını belirlerken işlem maliyetlerinin hesaba katılmasını teminen %0,5'lik eşik (sapma) değerinin üzerindeki farklar dikkate alınmıştır.

**Tablo 1.** Temmuz-Eylül 2022 Dönemi Arbitraj Olanakları

Aylar	İncelenen Fiyat Sayısı	Arbitraja İmkân Veren Fiyat Sayısı	Fv>Ft	Fv<Ft	Oran (%)
Temmuz	266	201	199	2	75,66
Ağustos	594	533	527	6	89,73
Eylül	296	293	290	3	98,99

Tablodan görüleceği üzere incelemeye konu paylarda Temmuz 2022'deki arbitraj olanağı %76 iken ilerleyen dönemlerde fiyatlama süreçlerindeki bozulmaya paralel olarak söz konusu oran %99'a kadar çıkmaktadır. Spot ve vadeli işlem piyasası arasındaki fiyat farklılığının çok büyük ölçüde spot piyasa lehine olduğu dikkate alındığında, spot piyasada alım yapıp vadeli piyasada satım (short) pozisyona geçen yatırımcıların arbitraj karı elde edebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer taraftan taşıma maliyeti modeli formülünde her bir pay için spot ve vadeli fiyatları yerine konmak suretiyle elde edilen faiz oranlarının (örtülü faiz) ortalaması ile Borsa İstanbul TLREF faiz oranları karşılaştırılmıştır.



**Grafik 4.** BİST TLREF faizi ile taşıma maliyeti formülü yoluyla spot ve vadeli piyasa arasındaki ilişki denkleminin türetilen faiz oranlarının karşılaştırılması

Yukarıdaki grafikten görüleceği üzere taşıma maliyeti modelinden elde edilen ortalama denge faiz oranı ile TLREF faiz oranları arasında TLREF aleyhine ciddi farklılıklar bulunmaktadır. İki faiz oranı arasındaki fark 26.08.2023 tarihine kadar %15-%30 bandında iken, ortalama denge faizinden kaynaklanan dalgalanma nedeniyle bu tarihten sonra anılan fark %30'un da üzerine çıkarak aşırı dalgalı bir seyir izlemiştir..

### Literatür

Spot ve türev piyasa arasındaki ilişki birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bu kapsamda yurt içi ve yurt dışında ilişkinin yönü hakkında oldukça fazla çalışma kaleme alınmıştır. Spot ve türev piyasalar ile bu piyasalar arasındaki ilişkilerin irdelendiği çalışmalarda, çok değişkenli GARCH'in yanı sıra nedensellik ve eşbütünleşme testlerinden faydalandığı görülmektedir. Son dönemde bu yöntemlere Thermal Optimal Path (TOP, dalgacık uyumu yaklaşımı) de eklenmiştir.

Bu konuda ilk çalışmalardan birini yapan Hoffman (1932) araştırmasında, türev piyasanın yeni bilgilere yanıt vermede öncül rol üstlendiğini ortaya koymuş ve vadeli işlemler sonucu oluşan fiyatların, spot fiyatın gelecekteki eğilimini tahmin edebilmede kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Piyasa etkinliği açısından bakıldığında, vadeli işlem piyahasının spot piyasanın fiyat keşfini etkileyebileceği dört ana kanal bulunmaktadır. İlk olarak, türev araç piyasası, piyasa katılımcılarının alım satım fırsatlarını genişleterek piyasanın verimliliğini artırabilecektir (Jian, 2018). Bu çerçevede arbitraj yöntemini kullanan yatırımcılar, stratejilerini kolayca kurgulayabilecek ve bunları türev ve spot piyasaya uygulayabileceklerdir. İkinci olarak, vadeli işlem piyasası kaldıraçta sahip olduğundan, kamuya açık bilgi marjinal kârı artırabilecek böylece kamuya açık bilginin kalitesi ve spot piyasanın verimliliği olumlu etkilenebilmektedir (Kumar vd., 1998). Diğer bir ifadeyle bilgili yatırımcıların hem spot hem de türev piyasalarda yaptığı işlemler özellikle spot piyasadaki bilgi verimliliğine pozitif yansıtılabilecektir (Chakravarty, 2004). Üçüncü olarak, türev piyasadaki bilgili edinebilen spot piyasadaki piyasa yapımcılar hızlı hareket edebilecek bu da fiyat tepkisini hızlandıracaktır (Jong vd., 2006). Son olarak türev piyasadaki kaldıraçın varlığı ve kısa vadeli satış kısıtlamasının bulunmaması nedeniyle spotta işlem yapan bilgili yatırımcıların türev piyasaya geçmesi vadeli piyasadaki bilgi asimetrisini azaltacaktır (Haase vd., 2016).

Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda vadeli işlem piyahasından spot piyasaya olan tek yönlü etkileşimin yanı sıra çift yönlü nedenselliğe de bakılmıştır. Bu kapsamda Turkington ve Walsh tarafından yapılan çalışmada da 30 Ocak-21 Aralık 1995 tarih aralığındaki spot ve vadeli 5 dakikalık işlem verileri Vektör Hata Düzeltme modeli vasıtasıyla incelenmiş, iki piyasa arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir (Turkington & Walsh, 1999). Benzer şekilde Siddiqui ve Roy 2020 yılında ABD, Çin ve Hindistan'ın spot ve vadeli piyasaları arasında çift yönlü bilgi yayılımı olduğunu göstermişlerdir (Siddiqui & Roy, 2020).

Brooks ve diğerlerinin çalışmasında Londra Borsası 100 endeksi (FTSE100) için spot ve vadeli işlem fiyatları arasındaki gecikme ve kur ilişkisi Engle-Granger metoduyla incelenmiştir. Çalışmada, spot fiyat ile vadeli fiyat arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya konulmuş olup, spottaki fiyat değişiminin, vadeli işlem piyahasındaki fiyatlardaki gecikmeli değişikliklere bağlı olduğu ve iki piyasa arasındaki kur gecikme ilişkisinin 30 dakikadan fazla sürmediği görülmüştür (Brooks vd., 2001). Cheung ve Fung tarafından yapılan çalışmada Ocak 1983-Temmuz 1997 dönemine ait 3 aylık verilerin incelenmesi neticesinde spot (Londra) ve vadeli işlem (Chicago) fiyatları arasında nedensellik ilişkisi saptanmıştır (Cheung & Fung, 1997).

Antoniou ve diğerleri (2003) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, işlem hacmi esas alınarak Avrupa'nın en büyük pay endekslerinden hareketle FTSE100 (İngiltere), CAC40 (Fransa) ve DAX100 (Almanya) endekslerinin kendi içlerinde ve birbirleriyle olan ilişkileri mercek altına alınmıştır. Anılan çalışmada Aralık 1990-Aralık 1998 dönemi için günlük veriler üzerinden VAR-EGARCH metoduyla analiz yapılmıştır. Çalışmada, spot ve vadeli işlem piyasalarının ülke içi ve ülke dışında geri besleme yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca türev piyasaların kendi ülke spot piyasalarını yönlendirmesinin yanı sıra diğer ülkelerin piyasalarına da etki ettiği tespit edilmiştir (Antoniou vd., 2003).

Yurt dışındaki çalışmalara paralel olarak ülkemizde de Borsa İstanbul verileri üzerinden birçok araştırma hayata geçirilmiştir. Gürbüz ve Şahbaz'ın (2021) çalışmasında, Borsa İstanbul 30 (BİST-30) endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile BİST-30 endeksi çok değişkenli GARCH ve dalgacık analizine tabi tutulmuş, çalışma neticesinde BİST-30 endeks vadeli işlem kontratlarının oynaklığının, endeksin volatilitésinin nasıl değişeceğine dair bilgi verebildiği sonucuna ulaşmışlardır (Gürbüz & Şahbaz, 2021).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda nedensellik ve eşbütünlük testleri de sıklıkla uygulanmaktadır. Bu çerçevede Kasman ve Kasman'ın 2008 tarihli çalışmasında, vadeli işlem sözleşmelerinin endeksin oynaklığının düşmesini sağladığı, nedenselliğin ise spottan vadeliye olduğu, bilginin önce spot piyasaya yayıldığı daha sonra vadeli piyasaya yansıdığı tespit edilmiştir (Kasman & Kasman, 2008). Toda Yamamoto ve VEC-Granger testlerini uygulayan Ersoy ve Bayrakdaroğlu ise vadeli ile spot piyasa arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur (Ersoy & Bayrakdaroğlu, 2013). 2016 yılında Kaya, spotta işlem gören yedi endeks ile BİST-30 vadeli işlem sözleşmesi verilerini 02.07.2012-28.04.2017 tarih aralığı için Granger Nedensellik testi, VAR analizi ve Varyans Ayrıştırma analizine tabi tutmuş, analizler neticesinde spot ve vadeli işlem piyasasının uzun dönemde birlikte hareket ettikleri, vadeli işlem piyasasının spotu etkilediği ve nedenselliğin pozitif olduğu sonuçlarına ulaşmıştır (Kaya, 2016).

İşeri ve Kaçmaz'ın BİST-30 endeksine yönelik olarak 2005-2015 dönemini kapsayan çalışmada, BİST-30 endeksinde spot piyasadaki vadeli piyasaya nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir (İşeri & Kaçmaz, 2016). Özdemir, GARCH modelini kullanarak endeks vadeli ve spot piyasa getirilerinin volatilité değişkenleri arasındaki ilişkiyi irdelemiş, piyasalar arasında çift yönlü nedensellik olduğunu tespit etmiştir (Özdemir, 2017).

Polat vd., (2019) Granger nedensellik testi kullanarak yaptığı çalışmada, vadeli piyasalarda oluşan fiyatların spot piyasaların nedeni olmadığı bulunmuş olmakla birlikte, BİST-30 spot endeksinin %1, BİST Banka ve BİST-100 endekslerinin ise %5 önem seviyesinde vadeli işlem piyasalarının Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Granger nedensellik testlerini kullanan bir diğer çalışmada Demireli vd. (2010) Amerikan Doları ile Euro paritelerinin spot ve vadeli işlem fiyatları arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

## Data ve Metodoloji

### Data

Bu çalışmada; payları Borsa İstanbul'da işlem gören Akbank T.A.Ş. (Akbank), Türkiye Garanti Bankası A.Ş. (Garanti), Türkiye Halk Bankası A.Ş. (Halkbank), Türkiye İş Bankası A.Ş. (İş Bankası), Şekerbank T.A.Ş. (Şekerbank), Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. (TSKB), Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. (Vakıfbank), Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (Yapı kredi) ve İş Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (İş GYO) payları ile BİST-30 endeksi 18.07.22 ile 14.10.2022 dönemine ait Borsa İstanbul pay piyasası ve vadeli işlemler piyasası günlük kapanış verileri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Forex FXPlus veri dağıtım kanalı üzerinden edinilmiştir.

Piyasaya yapılan müdahaleler de dikkate alınarak araştırmaya konu edilen dönemin tamamı değil, başından yükselişin son bulunduğu 12.09.2022 tarihine kadar olan spot ve vadeli piyasa ilişkilerinin incelenmesinin daha sağlıklı olacağı değerlendirilerek 18.07.2022 ile 12.09.2022 dönemindeki fiyat hareketleri ekonometrik olarak incelenmiştir.

**Tablo 2.** Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

	AKBNK_SP	AKBNK_VP	GARAN_SP	GARAN_VP	HALKB_SP	HALKB_VP	ISCTR_SP	ISCTR_VP	ISGYO_SP	ISGYO_VP
<b>Mean</b>	2,3607	2,3761	2,9412	2,9566	1,8447	1,8609	1,9105	1,9296	2,8871	2,9035
<b>Median</b>	2,3170	2,3316	2,9006	2,9156	1,7056	1,7183	1,8357	1,8577	2,8812	2,8978
<b>Maximum</b>	2,8628	2,8931	3,3597	3,3837	2,7167	2,7651	2,5297	2,5711	3,0263	3,0545
<b>Minimum</b>	2,1126	2,1211	2,6755	2,6790	1,5748	1,5728	1,5454	1,5581	2,7434	2,7537
<b>Std. Dev.</b>	0,2068	0,2137	0,2241	0,2276	0,3267	0,3374	0,2728	0,2829	0,0551	0,0608
<b>Skewness</b>	0,8214	0,8845	0,2299	0,2436	1,2975	1,3360	0,6940	0,7321	0,3024	0,2461
<b>Kurtosis</b>	2,6855	2,8276	1,4685	1,4986	3,4601	3,5597	2,5884	2,6633	4,1893	3,7365
							3,4928			
	SKBNK_SP	SKBNK_VP	TSKB_SP	TSKB_VP	VAKBN_SP	VAKBN_VP	YKBNK_SP	YKBNK_VP	XU_SP	XU_VP
<b>Mean</b>	0,9578	0,9792	1,3129	1,3304	1,6618	1,6800	1,7651	1,7799	8,0487	8,0761
<b>Median</b>	0,9744	0,9913	1,2556	1,2754	1,5030	1,5173	1,7119	1,7236	8,0374	8,0552
<b>Maximum</b>	1,6351	1,6771	1,9727	2,0055	2,6561	2,7081	2,2711	2,3106	8,3003	8,3751
<b>Minimum</b>	0,1133	0,1310	0,7608	0,7747	1,2698	1,2809	1,4793	1,4907	7,8687	7,8984
<b>Std. Dev.</b>	0,4701	0,4744	0,3717	0,3799	0,3874	0,3984	0,2198	0,2257	0,1206	0,1238
<b>Skewness</b>	-0,2093	-0,1982	0,3181	0,3540	1,2288	1,2607	0,6972	0,7476	0,2177	0,5411
<b>Kurtosis</b>	1,7265	1,7633	1,9919	2,0454	3,2723	3,3598	2,3435	2,4700	1,9572	2,4554



Çalışmada kullanılan verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yukarıdaki tabloda yer almaktadır. Her bir pay bazında spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkinin analizi için EViews programı aracılığıyla kointegrasyon (eşbütünleşme) testleri, VAR modeli ve Granger nedensellik testleri uygulanmıştır.

### Metodoloji

Çalışmada öncelikle eşbütünleşme modelleri aracılığıyla bu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılacaktır. Ancak eşbütünleşme testinin uygulanabilmesi için serilerin düzeyde durağan olmadığının ve aynı derecede durağanlaştığının test edilmesi gerekmektedir. Bunun için birim kök testi uygulanacaktır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin bulunamaması veya değişkenlerin eşbütünleşme modeli ile incelenmeye uygun olmaması durumunda, VAR modeli ve Granger nedensellik testi ile değişkenler arasındaki kısa dönem ilişki nedenselliği de içerecek şekilde araştırılacaktır.

**Eşbütünleşme analizi:** Eşbütünleşme testi iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin veya denge ilişkisinin varlığını araştırmak için kullanılmaktadır. Normal koşullarda aralarındaki ilişki araştırılacak olan iki veya fazla değişken durağan değilse, söz konusu değişkenler durağanlaşmaya kadar farkları alınarak durağanlaştırılır, daha sonra aralarındaki ilişki incelenir. Ancak bu şekildeki işlemler istatistiki olarak geçerli olmalarına rağmen, fark alınması sonrasında yapılan modelleme uzun dönemli ilişkiyi ortaya koyma kabiliyetine sahip değildir (Brooks, 2008: 338). Bu nedenle uzun dönemli ilişkinin varlığının araştırılması için değişkenlerin düzey değerleri kullanılmaktadır. Çünkü münferit olarak durağan olmayan birden fazla değişkenin doğrusal bileşimi zamanla değişmeyen bir takım karakteristikler göstermek suretiyle durağan olabilir. Bu durumda söz konusu değişkenler arasında eşbütünleşmeden söz edilebilir.

Değişkenlerin durağan olup olmadıklarını araştırmak için öncelikle fiyat değerlerinin logaritmik değerleri yani düzey değerleri birim kök testine tabi tutulmuştur. Düzey değerlerinin birim kök içermeleri halinde farkları alınarak birim kök testine tabi tutulmuşlardır. Farklarının alınması aynı zamanda söz konusu değişkenleri getiri serisi haline dönüştürmüştür.

Değişkenlerin düzey ve farklarının birim kök test sonuçlarına ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 3.** Değişkenlere ait birim kök testi sonuçlarına ilişkin olasılık değerleri

Değişken Adı	Durum	Olasılık değeri	Değişken Adı	Durum	Olasılık değeri
AKBNK Spot	Düzey	0,9618	AKBNK Vadeli	Düzey	0,9587
	1. Fark	<b>0,0002</b>		1. Fark	<b>0,0003</b>
GARAN Spot	Düzey	0,2691	GARAN Vadeli	Düzey	0,1882
	1. Fark	<b>0,0022</b>		1. Fark	<b>0,0008</b>
HALKB Spot	Düzey	1,0000	HALKB Vadeli	Düzey	1,0000
	1. Fark	<b>0,0005</b>		1. Fark	<b>0,0007</b>
ISCTR Spot	Düzey	0,9381	ISCTR Vadeli	Düzey	0,9246
	1. Fark	<b>0,0000</b>		1. Fark	<b>0,0001</b>
ISGYO Spot	Düzey	0,3149	ISGYO Vadeli	Düzey	0,3935
	1. Fark	<b>0,0056</b>		1. Fark	<b>0,0159*</b>
SKBNK Spot	Düzey	0,8259	SKBNK Vadeli	Düzey	0,4232
	1. Fark	<b>0,0011</b>		1. Fark	<b>0,0034</b>
TSKB Spot	Düzey	0,1182	TSKB Vadeli	Düzey	0,2046
	1. Fark	<b>0,0183*</b>		1. Fark	<b>0,0030</b>
VAKBN Spot	Düzey	1,0000	VAKBN Vadeli	Düzey	1,0000
	1. Fark	<b>0,0019</b>		1. Fark	<b>0,0030</b>
YKBNK Spot	Düzey	0,9340	YKBNK Vadeli	Düzey	0,9305
	1. Fark	<b>0,0000</b>		1. Fark	<b>0,0000</b>
XU Spot	Düzey	0,6121	XU Vadeli	Düzey	98,2800
	1. Fark	<b>0,0001</b>		1. Fark	<b>0,0000</b>

Yukarıdaki tablodan görüleceği üzere değişkenlerin tamamı düzeyde birim köke sahiptir, yani durağan değildir. Ancak 1. farkları alındığında değişkenlerin ikisi %5 düzeyinde diğerleri ise %1 düzeyinde durağan hale gelip birim kökten kurtulmuştur. Böylelikle düzeyde durağan olmayıp da 1. farkları alındıktan sonra aynı derecede durağan hale gelen her bir değişkenimizin spot ve vadeli fiyatlarına eşbütünleşme testi uygulamamız mümkün hale gelmiştir.

Engle-Granger iki aşamalı yaklaşımının uygulanacağı eşbütünleşme analizi için öncelikle değişkenlerin düzey değerleri doğrusal regresyon modeline Denklem-1'deki şekilde dâhil edilecek, daha sonra bu modelden elde edilen hata terimlerinin durağan olup olmadıkları test edilecektir.

$$Y_t = b_0 + b_1 X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem-1'den elde edilecek sonuçlarda katsayılar dışındaki herhangi bir parametrenin anlamlılığının irdelenmesinin istatistiksel açıdan bir geçerliliği bulunmamaktadır (Brooks, 2008, s. 365).

Eşbütünleşme testi yapılırken, ikinci aşama değişkenlerin doğrusal bileşimi olarak kabul edilen hata terimlerinin durağanlık açısından test edilmesidir. Hata terimlerinin tabii tutulduğu birim kök testi sonucunda; boş hipotez reddedildiğinde, durağan olmayan verilerin durağan doğrusal bileşiminin bulunduğu sonucuna ulaşılabacaktır. Ancak ham verilerle gerçekleştirilen normal birim kök testinin aksine, buradaki hata terimleri belirli katsayı tahmin süreçlerinden türetildiklerinden dolayı, katsayılardaki örnekleme tahmin hatası, test istatistiğinin dağılımını değiştirecektir (Brooks, 2008: 340). Bu nedenle test istatistiği verilerinin karşılaştırılacağı kritik değerler ADF testindeki ham veriler için belirlenmiş kritik değerlerden daha yüksek olabilmektedirler. Bu nedenle Engle ve Yoo (1987) tarafından oluşturulan, kritik değerleri DF testi kritik değerlerinden mutlak değer olarak daha yüksek olan kritik değerler tablosu ile MacKinnon (2010) tarafından gözlem sayısına bağlı olarak kritik değer hesaplamasına yarayan birim kök testi tablosu kullanılmaktadır.

**Tablo 4.** Değişkenlere ait eşbütünleşme regresyon denklemleri sonuçlarına ilişkin bilgiler

Paylar	Bağımlı değişken: Spot fiyat			Bağımlı değişken: Vadeli fiyat		
	Bağımsız Değişken		Hata terimleri birim kök testi sonucu (p)	Bağımsız Değişken		Hata terimleri birim kök testi sonucu (p)
	Katsayı	Olasılık (p)		Katsayı	Olasılık (p)	
AKBNK	0,9661	0	0,1314	1,0319	0	0,1299
GARAN	0,9835	0	0,0993	1,0145	0	0,0999
HALKB	0,9678	0	0,1031	1,0319	0	0,1046
ISCTR	0,963	0	0,1525	1,0359	0	0,148
ISGYO	0,8862	0	<b>0,026</b>	1,08	0	0,1915
SKBNK	0,9906	0	0,1108	1,008	0	0,1127
TSKB	0,9776	0	<b>0,005</b>	1,0214	0	<b>0,006</b>
VAKBN	0,9719	0	0,0512	1,028	0	0,0521
YKBNK	0,9724	0	<b>0,0151</b>	1,026	0	<b>0,0155</b>
XU	0,9648	0	0,5615	1,016	0	0,6487

Denklem 1 çerçevesinde her bir payın spot piyasa ve vadeli işlem piyasası günlük kapanış fiyatlarının düzey değerleri ile yürütülen regresyon işlemi sonucunda elde edilen hata terimlerinin durağan olup olmadığının anlaşılması için yapılan birim kök testi sonucunda ADF testine göre; ISGYO ve YKBNK paylarının regresyonu sonucu bulunan hata terimlerinin %5 düzeyinde, TSKB paylarının regresyonu sonucu bulunan hata terimlerinin %1 düzeyinde durağan olduğu anlaşılmıştır. Ancak ADF testine göre %1 düzeyinde durağan olan hata terimlerinin (Engle & Yoo, 1987) ve (MacKinnon, 2010) testlerine göre %5, ADF testine göre %5 düzeyinde durağan olan hata terimlerinin Engle ve Yoo (1987) ve MacKinnon (2010) testlerine göre %10 düzeyinde durağan oldukları anlaşılmıştır. Sonuç olarak istatistiksel olarak %10 anlamlılık düzeyinde ISGYO, TSKB ve YKBNK paylarının arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu söylenebilmektedir.

Durağan olmayan değişkenlerin regresyonunun hata terimlerinin durağan olması sonrasında uygulanan hata düzeltme modeli (HDM) bize değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin yanı sıra kısa dönemli ilişki hakkında da bilgi sunma kabiliyetine sahiptir. HDM'de regresyon denkleminde yer alan değişkenler, aralarında uzun dönem ilişki bulunan değişkenlerin birinci farkları ve düzey regresyonundan elde edilmiş hata terimlerinin bir dönem gecikmeli değerleridir. HDM Denklem-2'de gösterildiği şekilde oluşturulacaktır.

$$\Delta Y_t = b_0 + b_1 \Delta X_t + b_2 \varepsilon_{t-1} \quad (2)$$

ISGYO, TSKB ve YKBNK paylarının spot ve vadeli değerleri için kurulan denklem 2 sonuçları aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 5.** Değişkenlere ait hata düzeltme modeli regresyon denklemleri sonuçlarına ilişkin bilgiler

Bağımlı Değişken $\Delta Y_t$	Sabit $b_0$	Bağımsız Değişken $b_1 \Delta X_t$	Önceki dönem düzey regr. hata terimleri $(b_2 \varepsilon_{t-1})$
ISGYO_SR	0,000222	0,9447* ISGYO_VR	-0,330445
P değerleri	0,8637	0,000	0,0084
TSKB_SR	0,003424	0,872312* TSKB_VR	-0,558336
P değerleri	0,1625	0,000	0,0003
YKBNK_SR	0,001675	0,891308* YKBNK_VR	-0,433539

<i>P değerleri</i>	0,1625	0,000	0,0003
TSKB_VR	0,000749	1,041973* TSKB_SR	-0,573065
<i>P değerleri</i>	0,7827	0,000	0,0006
YKBNK_VR	0,000654	1,060674* YKBNK_SR	-0,490149
<i>P değerleri</i>	0,7121	0,000	0,0018

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere bu üç pay için hata düzeltme modelinden geçerli sonuçlar elde edilmektedir. Söz konusu sonuçlara göre; her bir hata düzeltme modelindeki bağımsız değişkenlere ilişkin katsayılar istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu durum payların vadeli ve spot fiyatları arasında kısa dönemli ilişkinin istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, tablo yukarıdaki tabloya göre her bir modeldeki diğer bir bağımsız değişken olan "düzey regresyon geçmiş dönem hata terimleri" değişkenine ilişkin katsayının istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunması ve dengeye gelme hızını ifade eden söz konusu katsayının negatif olması, uzun vadede bu paylara ait spot ve vadeli fiyatların dengeye geleceğini göstermektedir.

**Vektör Otoregresyon (VAR) ve Granger Nedensellik Testleri:** Sims tarafından 1980 yılında ekonometride popüler hale getirilen VAR modelleri basit otoregresif modellerin genelleştirilmiş şeklini oluştururlar (Brooks, 2008: 290). Bu modelde bir bağımlı değişken kendisinin ve diğer değişken veya değişkenlerin gecikmiş değerleri ile açıklanmaktadır. VAR denkleminde kullanılacak optimal gecikme uzunluğu VAR modelinden uygun sonuçlar elde edebilmek için oldukça önemlidir. Çok fazla gecikmeli değer eklemek serbestlik derecesinden kayba yol açarken, diğer taraftan az sayıda gecikmeli değer eklenmesi tanımlama hatasına yol açabilecektir (Gujarati, 2003: 872).

Çalışma kapsamına alınan payların spot ve vadeli piyasa günlük piyasa fiyatlarının logaritmik değerleri durağan olmadıkları için birinci farkları alındıktan sonra yani getiriye dönüşmüş halleriyle durağan hale gelmişlerdir. Bu çerçevede söz konusu payların spot ve vadeli piyasa günlük getirileri arasında değişkenlerden *i*nci paya ait spot getiriyi *Y* ile vadeli getiriyi de *X* ile gösterdiğimizde denklemlerimiz optimal gecikme (*n*) dikkate alınarak aşağıdaki şekilde olacaktır.

$$Y_{it} = a_{11,1} * Y_{it-1} + a_{11,2} * Y_{it-2} + \dots + a_{11,n} * Y_{it-n} + a_{11,n+1} * X_{it-1} + a_{11,n+2} * X_{it-2} + \dots + a_{11,2n} * X_{it-n} + a_{11,n+1} \quad (3)$$

$$X_{it} = a_{12,1} * Y_{it-1} + a_{12,2} * Y_{it-2} + \dots + a_{12,n} * Y_{it-n} + a_{12,n+1} * X_{it-1} + a_{12,n+2} * X_{it-2} + \dots + a_{12,2n} * X_{it-n} + a_{12,n+1} \quad (4)$$

Çalışma kapsamında incelenen payların spot ve vadeli getirisi arasındaki ilişkiyi araştırmak için kurulan VAR denkleminde optimal gecikme değeri olarak Eviews programından edinilen gecikme değerleri kullanılmış olup, söz konusu gecikme değerleri kullanılarak elde edilen VAR modellerine ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 6.** Değişkenlere ait VAR modeli sonuçlarına ilişkin bilgiler

Pay	Gecikme değeri	Modelin Spot Getirileri Açıklama Gücü (R <sup>2</sup> <sub>s</sub> )	Modelin vadeli Getirileri Açıklama Gücü (R <sup>2</sup> <sub>v</sub> )
GARAN	4	36%	40%
HALKB	2	29%	35%
ISGYO	3	51%	51%
SKBNK	2	16%	21%
TSKB	4	49%	41%
VAKBN	1	33%	33%
YKBNK	3	13%	18%
AKBNK	0	Model kurulamamıştır	
ISCTR	0	Model kurulamamıştır	

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere Akbank ve İş Bankası paylarının vadeli ve spot getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamak için VAR modeli kurulamamıştır. Dolayısıyla bu paylar için belirli bir dönemdeki vadeli ve/veya spot fiyatların geçmiş dönem spot veya vadeli fiyatları ile istatistiki olarak anlamlı bir şekilde açıklanamadıklarını söylemek mümkündür. VAR modeli kurulabilen paylar için 1 ila 4 gecikme arasında değişen optimal gecikme değerleri kullanılarak VAR modelleri oluşturulmuş olup, oluşturulan bu modellerin ilgili değişkenleri açıklama gücü %13 ila %51 arasında değişmektedir. VAR modeli sonuçlarına göre araştırma kapsamına alınan paylardan banka dışı tek pay olan İş GYO payının spot ve vadeli fiyatları birbirlerinin geçmiş değerleri ile model kapsamında %51 oranında açıklanabilmektedir.

**Etki tepki ve varyans ayrıştırma testleri:** Etki tepki (Impulse response) testi bir değişkende meydana gelen bir standart sapmalı şokun VAR modelindeki diğer değişken(ler) üzerindeki etkisini ölçmeye yarayan testtir. Diğer bir deyişle etki tepki testi, her biri değişkene uygulanan şoka karşı VAR modelindeki bağımlı değişkenin zaman boyunca tepkisini izlemektedir (Brooks, 2008: 299). Modellerimizin sonuçlarına göre, değişkenler her iki değişkende meydana gelen şoklardan 10 dönemin üzerinde etki-

lenmekle birlikte, spot fiyat üzerindeki şokların etkisinin ortalama iki dönem daha olduğu gözlenmiştir. Varyans ayrıştırma (Variance Decomposition) testi kendi şokuna karşı diğer değişkenlerdeki şokun bağımlı değişkende yarattığı hareketliliğin oranını vermektedir. Bu test sonuçlarına göre de spot fiyatların vadeli fiyatlara göre hareketlilikte daha fazla etkili olduğu görülmektedir.

**Granger Nedensellik Testinin Sonuçları:** Var modeli için gecikme uzunluğu (n) belirlendikten sonra Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Bir değişkendeki değişikliklerin diğer değişkende değişikliğe neden olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan Granger nedensellik testi bir değişkenin diğer değişkenin granger nedeni olmadığına ilişkin boş hipotezin sınanmasıyla gerçekleştirilir. Buna göre hipotezlerimiz aşağıdaki gibidir.

**Hipotez 1:**  $X$  payının spot fiyatının gecikmeli değerleri  $X$  payının vadeli fiyatının Granger nedeni değildir ( $H_0: a_{2,1}=0, a_{2,2}=0, \dots, a_{2,n}=0$ )

**Hipotez 2:**  $X$  payının vadeli fiyatının gecikmeli değerleri  $X$  payının spot fiyatının Granger nedeni değildir ( $H_0: a_{1,n+1}=0, a_{1,n+2}=0, \dots, a_{1,2n}=0$ )

Eviews programından elde edilen Granger nedensellik testi sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 7.** Değişkenlere ait Granger Nedensellik Testi sonuçlarına ilişkin bilgiler

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2
GARAN	6,00%	20,00%
HALKB	40,00%	26,00%
ISGYO	0,00%	0,00%
SKBNK	5,76%	8,35%
TSKB	18,47%	3,39%
VAKBN	88,00%	21,00%
YKBNK	46,00%	75,00%

Yukarıdaki tablodan görüleceği üzere İş GYO payına ilişkin için 1. ve 2. Hipoteze ilişkin boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde; TSKB payına ilişkin için 2. Hipoteze ilişkin boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde; Garanti payı için 1. Hipoteze ilişkin, Şekerbank payına ilişkin için 1. ve 2. Hipoteze ilişkin boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu sonuçlara göre vadeli ve spot fiyatlar İş GYO payı için %1 anlamlılık düzeyinde, Şekerbank payı için %10 anlamlılık düzeyinde birbirinin Granger nedenidir. Garanti payı için %10 anlamlılık düzeyinde spot piyasadan vadeli piyasa doğru nedensellik bulunurken, TSKB payı için vadeli piyasadan spot piyasaya doğru %5 anlamlılık düzeyinde nedenselliğe rastlanmıştır. Payların çoğunluğu için spot ve vadeli fiyatlar arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde bir nedenselliğe rastlanılmamıştır.

## SONUÇ

Etkin piyasalar hipotezine göre bir piyasanın etkin olarak kabul edilmesi için belirli bir andaki bilginin fiyatlara yansımış olması gerekmektedir. Dolayısıyla piyasaların etkin olması aynı varlığın fiyatının farklı mekânlar ve zamanlarda yer alan piyasalarda fiyatlamada esas alınan temel değişkenler dışında (taşıma maliyeti) farklı olmaması gerekmektedir. Zamanlar arası piyasalar olarak adlandırabileceğimiz spot ve vadeli piyasalar arasındaki ilişkiler ve etkileşim uzun süreden beri ekonomi ve finans dünyasının ilgisini çekmiş bulunmaktadır. Bu iki piyasada etkileşimin nasıl ve ne yönde olduğu konusunda çok sayıda çalışma yapılmış ve bu konuda çok sayıda görüş ileri sürülmüştür. Ağırlıklı olarak, vadeli fiyatların ilerideki spot fiyatların öncülü olması nedeniyle spot piyasada istikrara katkıda bulunduğu kabul edilmektedir. Başka bir deyişle, vadeli piyasaların; alım satım fırsatlarını genişleterek piyasada verimliliği artırma, kaldıraç imkânı sayesinde karlılığı ve bilgi kalitesini iyileştirme, vadeli piyasalarda bilgilerin spot piyasalara verimli ve hızlı bir şekilde taşınmasını sağlamak ve bilgi asimetrisinin azaltılması yoluyla piyasadaki etkinliği artırmak gibi işlevleri yerine getirdiği ileri sürülmektedir. Sayılan nedenlerden dolayı bu iki piyasa arasındaki ilişki eşbütünleşme, nedensellik, volatilité yayılması vb. açılardan ampirik olarak da çokça incelenmiştir.

Çalışmamızda 2022 yılı Temmuz-Eylül döneminde ağırlıklı olarak banka payları olmak üzere bazı payların spot ve vadeli piyasasında meydana gelen olağandışı fiyat ve miktar hareketleri 8 banka (Akbank, Garanti, Halkbank, İş Bankası, Şekerbank, TSKB, Vakıfbank, Yapıkredi ve bir banka dışı pay (İş GYO) fiyatlarında meydana gelen dalgalanma dikkate alınarak söz konusu 9 payın 18.07.2022-15.09.2022 tarihleri arasındaki Borsa İstanbul pay piyasası ve vadeli işlemler piyasası günlük kapanış fiyatları incelemeye alınmıştır. Öncelikle çalışma kapsamına alınan her bir pay için vadeli ve spot fiyatları taşıma maliyeti modeli çerçevesinde karşılaştırılarak piyasalar arası arbitraj imkanının varlığı araştırılmış ve araştırma sonucunda incelenen dönemde arbitraj olanaklarının mevcut olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan spot ve vadeli piyasalarda yaşanan yükselişler sonrası hem aracı kurum hem yatırımcılar bazında temerrüt durumuyla karşılaşılmıştır. Söz konusu temerrütler sonrasında gerek takas kurumu ve gerekse dü-

zenleyici kurumlar tarafından zorunlu olarak piyasayı rahatlatmaya yönelik müdahalelerde bulunulmuştur. Yaşanan temerrütler ve dışsal müdahaleler sonrasında çalışmamız kapsamında incelenen payların hem spot hem de vadeli piyasalarında ciddi oranda fiyat düşüşleri yaşanmıştır. Piyasa krizinden dolayı yaşanan fiyat düşüşleri 12.09.2022 tarihinden itibaren başladığından dolayı çalışmamızdaki ekonometrik analize bu tarihten sonrası dâhil edilmemiştir. Bu nedenle çalışmamızda yukarıda belirttiğimiz dokuz payın 18.07.2022 – 12.09.2022 dönemindeki vadeli ve spot piyasalardaki günlük kapanış fiyatları uzun dönem denge ve nedensellik ilişkisi bakımından incelenmiştir.

İlk olarak payların spot ve vadeli fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkinin araştırılması için eşbütünleşme testi uygulanmış test sonuçlarına göre ISGYO, TSKB ve YKBNK paylarının spot ve vadeli piyasaları arasında uzun dönemli ilişkinin varlığına rastlanmıştır. Sonrasında bu paylar için uygulanan hata düzeltme modeli sonuçlarına göre de bu payların spot ve vadeli fiyatlarının uzun dönemde dengeye ulaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Payların spot ve vadeli piyasaları arasında kısa vadeli ve karşılıklı nedensellik ilişkisinin araştırılması için VAR modeli ve Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Yapılan VAR analizinde Akbank ve İş Bankası payları dışındaki 7 adet payın vadeli ve spot piyasaları arasında karşılıklı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik ilişkisinin varlığı ve bu ilişkinin yönüne yönelik olarak gerçekleştirilen Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise toplam 4 pay için spot ve vadeli piyasalar arasında nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmıştır. Bu paylardan İş GYO için %1 düzeyinden ve Şekerbank için %9 düzeyinden daha düşük bir istatistiki anlamlılıkta vadeli ve spot piyasası arasında iki yönlü ilişki; TSKB payı için %5 anlamlılık düzeyinde vadeli piyasadan spot piyasaya doğru ve Garanti Bankası payı için %6 anlamlılık düzeyinde spot piyasadan vadeli piyasaya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığına rastlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Antoniou, A., Pescetto, G., & Violaris, A. (2003). Modelling International Price Relationships and Interdependencies Between Eu Stock Index and Stock Index Futures Markets: A Multivariate Analysis. *Journal Of Business Finance & Accounting*, 645-667.
- Bilgin, U. G. (2011). *Vadeli İşlem Piyasalarında Arbitraj ve Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsası (VOB) İçin Bir Araştırma*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. 2nd ed. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Brooks, C., Rew, A. G., & Ritson, S. (2001). A Trading Strategy Based On The Lead - Lag Relationship Between the Spot Index and Futures Contract For The FTSE 100. *International Journal Of Forecasting*, 17, 31-44.
- Chakravarty, S. G. (2004). Informed trading in stock and option markets. *J. Finance* 59 (3), 1235-1258.
- Cheung, Y.-W., & Fung, H.-G. (1997). Information Flows Between Eurodollar Spot And Futures Markets. *Multinational Finance Journal*, 1(4), 255-271.
- Demireli, E., Gülmez, E., & Akkaya, G. C. (2010). Vadeli ve spot kurlar arasındaki nedensellik ilişkisi: İzmir vadeli işlem ve opsiyon borsası üzerine bir uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 325-333.
- Engle, R. F., & Yoo, B. S. (1987). Forecasting and testing in cointegrated systems. *Journal of Econometrics* 35, 143-59.
- Ersoy, E., & Bayrakdaroğlu, A. (2013). İMKB-30 Endeksi ile VOB-İMKB 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri Arasındaki Öncül-Ardıl İlişkisi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(1), 26-40.
- Gkillas, K., Konstantatos, C., Floros, C., & Tsagkanos, A. (2021). Realized volatility spillovers between US spot and futures during ECB news: Evidence from the European sovereign debt crisis. *International Review of Financial Analysis*, 74,, 1-18.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics. 4th Ed., [E-Book]*. Boston-London: The McGraw-Hill.
- Gürbüz, S., & Şahbaz, S. (2021). Investigating the volatility spillover effect between derivative markets and spot markets via wavelets: The case of Borsa İstanbul. *Borsa İstanbul Review* vol.22,, 321-331.
- Haase, M., Zimmermann, Y., & Zimmermann, H. (2016). The impact of speculation on commodity futures markets—a review of the findings of 100 empirical studies. *J. Commod. Mark.* 3 (1), 1-15.
- İşeri, M., & Kaçmaz, M. (2016). 2005-2015 yılları arasında BIST 30 endeksi ve BIST 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki nedensellik (öncül-ardıl) ilişkisinin irdelenmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(615), 9-21.
- Jian, Z. D. (2018). The Effect of Market Quality on the Causality between Returns and Volatilities: Evidence from CSI 300 Index Futures. *J. Manag. Sci. Eng.* 3 (1), <https://doi.org/10.3724/SP.J.1383.301002>, 16-38.
- Jong, C., Koedijk, K., & Schnitzlein, C. (2006). Stock Market Quality in the Presence of a Traded Option. *J. Bus.* 79 (4), 2243-2274.
- Kara, E. (2017). *Vadeli işlem piyasaları ve spot piyasalarda fiyat keşfi ve volatilité yayılımı: Borsa İstanbul'da bir uygulama*. Bursa: (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Kasman, A., & Kasman, S. (2008). The Impact of Futures Trading on Volatility of The Underlying Asset in The Turkish Stock Market. *Physica A-Statistical Mechanics and Its Applications*, vol.387, no.12, 2837-2845.
- Kawaller, I. G., Koch, P. D., & Koch, T. W. (1987). The temporal price relationship between S&P 500 futures and the S&P 500 index. *The Journal of Finance*, 42(5), 1309-1329.
- Kaya, A. (2016). Pay piyasasına dayalı vadeli işlem ve spot piyasalarının öncü gösterge olma özelliği:Borsa İstanbul örneği. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 10(1), 35-64.
- Kumar, R., Sarin, A., & S. K. (1998). The impact of options trading on the market quality of the underlying security: an empirical analysis. *J. Finance* 53(2), 717-732.
- MacKinnon, J. G. (2010). Critical Values for Cointegration Tests. *Working Papers 1227, Queen's University, Department of Economics*, Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/qed/wpaper/1227.html>.
- Özdemir, L. (2017). Vadeli işlem piyasası ile hisse senedi piyasa oynaklığı arasındaki ilişki: İzmir vadeli işlem ve opsiyon borsası üzerine bir uygulama. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(44), 171-189.
- Polat, M., Kanmaz, D., & Vergi, H. (2019). Vadeli ve Spot Piyasalar Arasında Nedensellik İlişkisi: Borsa İstanbul Örneği. *Bitlis Eren Üniversitesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 4(1), 84-96.
- Samuelson, P. A. (1965). Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review*, 6, , 41-49.
- Siddiqui, S., & Roy, P. (2020). Asymmetric information linkages across select futures and spot indices-Evidence using wavelet-based GARCH model. *Journal of Advances in Management Research* 17(3), 397-419.
- Theissen, E. (2016). Price discovery in spot and futures markets: A reconsideration. In *High Frequency Trading and Limit Order Book Dynamics*. Routledge, 249-268.
- Turkington, J., & Walsh, D. (1999). Price Discovery And Causality in Australian Share Price Index Futures Market. *Australian Journal Of Management*, 24(2), 97-113.

# Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorileri BİST Katılım 50 Endeksi'nde Geçerli mi?

## Are Life Cycle and Catering Theories Applicable in BIST Participation 50 Index?

**Diler Türkoğlu**

Sorumlu Yazar, Bağımsız Araştırmacı, diler.turkoglu@samsun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5247-1590

**Fatih Konak**

Hitit Üniversitesi, fatihkonak@hitit.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6917-5082

### ÖZET

Firma değeri maksimizasyonu kapsamında finans yönetiminin temel politikalarını yatırım, sermaye yapısı ve kâr payı dağıtım kararları oluşturmaktadır. Kâr payı dağıtım politikasının firma değeri arasındaki olası ilişkinin ortaya konması piyasa katılımcıları açısından büyük önem arz etmektedir. Firmaların kâr payı dağıtım kararlarını etkileyen içsel ve dışsal faktörlerin tespiti, karar mekanizması süreçlerine ciddi katkılar sağlayabilecektir. Bu noktadan hareketle, çalışmanın amacı kâr payı dağıtım teorilerinden Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorilerinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğinin sınanmasıdır. Bu doğrultuda, BİST Katılım 50 Endeksi'nde işlem gören firmaların 2014-2022 tarihleri arasındaki seçilmiş finansal oranlarının kâr payı dağıtımına olan etkisi Logit Regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmada bağımlı kukla değişken olarak kâr payı dağıtımını belirlerken, bağımsız değişkenler ise PD/DD, borçlardaki değişim, birikmiş karlar/öz sermaye, şirketin öz sermaye/toplam varlıklar, nakit ve nakit benzeri varlıklar/toplam varlıkları, karlılık, işletme büyüklüğü, aktif büyüme oranı ve firma yaşı olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgulara göre, Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorilerinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşam Döngüsü Teorisi, Aktarma Teorisi, BIST Katılım 50 Endeksi

### ABSTRACT

Investment, capital structure, and dividend distribution decisions are the major methods of financial management within the context of maximizing shareholder value. The market participants must know the potential link between the profit share distribution scheme and the company's value. Identifying the internal and external variables impacting how a company distributes dividends will significantly improve the decision-making processes. From this point of view, this research aims to test the validity of the Life Cycle and Catering Theories, which are among the dividend distribution theories, in the BIST Participation 50 Index. Using the Logit Regression model, it was determined how the selected financial ratios of the companies listed in the BIST Participation 50 Index between 2014 and 2022 affected the dividend distribution. In the research, dividend distribution was determined as the dependent dummy variable, while the independent variables were selected as PD/DD, change in debts, retained earnings/equity, company's equity/total assets, cash and cash equivalents/total assets, profitability, business size, asset growth rate, and firm age. The outcome of the analyses led to the conclusion that the Life Cycle and Catering Theories are applicable to the BIST Participation 50 Index.

**Keywords:** Life Cycle Theory, Catering Theory, BIST Participation 50 Index

### GİRİŞ

Firmaların temel amacı olan cari piyasa değerinin ve hissedar servetinin maksimizasyonu firmalar açısından kâr payı politikasının belirlenmesini daha önemli kılmaktadır. Bir firmanın temettü politikasının hisselerinin cari fiyatı üzerindeki etkisi, sadece politikayı belirlemesi gereken firma yetkilileri için değil, portföy planlaması yapan yatırımcılar ve sermaye piyasalarının işleyişini anlamaya ve değerlendirmeye çalışan ekonomistler için de oldukça önemli bir konudur (Miller ve Modigliani, 1961: 411). Bu politikaların belirlenmesinde firmanın yeni kurulan veya gelişmekte olan bir firma olmasının etkisini göz ardı etmek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bu durumun atlında yatan temel sebeplerden biri, yeni kurulmuş bir firmada kâr payı dağıtımına başlama tarihinin ve kâr payı oranının tespit edilmesinin güçlüğüdür. Firmalar yeni kurulduğu dönemlerde firma dışındaki kaynaklardan yeterli miktarda finansman elde edemedikleri için kârlarını dağıtmakta tereddüt ederler. Diğer taraftan, gelişmekte olan firmalar yatırım için gerekli olan fonlardan ziyade dağıtılması düşünülen kârlardan daha yüksek getiri elde edilebileceği beklentisiyle, büyük oranda

kâr dağıtımını gerçekleştirebilmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2008: 254). Büyük ölçeklerdeki ve daha profesyonel firmaların ise temettü ödemeye daha yatkın olduğu düşünülmektedir. Ancak, yatırım düzeyi görece yüksek olan firmalarda temettü dağıtımının daha düşük seyirde gerçekleşmesi beklenmektedir. Bunun nedeni olarak, sermaye kazançlarından daha yüksek oranda vergilendirilme ve temettülerin sermaye kazançlarından daha değersiz olduğu varsayımı gösterilebilir. Bu bakış açısına göre, temettü ödeyen şirketler, ödemeyen şirketlere göre daha yüksek öz sermaye maliyetine sahip oldukları için rekabet açısından dezavantajlı konumda yer almaktadırlar (Fama ve French, 2001: 4). Black (1998) ise kar payı ödemesi kavramının, parasını riske atan yatırımcıların getirisini temsil ettiğini ifade etmektedir. Firmaların mevcut hissedarları ödüllendirmek ve diğer yatırımcıları da hisse almaya teşvik etmek için kar payı ödediği öne sürülmektedir. Hiç kar payı ödemeyen bir şirketin ise, kar payı ödemesi yaptığı takdirde kaçırabileceği cazip yatırım fırsatlarına dair güvenini ortaya koymaktadır. Firmaların bu yatırımları gerçekleştirilmesi halinde, hisse değerinin, kaybedilen temettü tutarından daha fazla artırılabileceği bekleşinin öne çıktığı görülmektedir. Black'e göre bunların hepsi birer olasılıktır ve cevapları da net olarak belirtilmemiştir. Dolayısıyla kar payı ile ilgili hamlelerin bir bütün olarak birbirine uyması gereken parçalardan oluşmuş bir yapboz olduğunun altı çizilmektedir.

Çalışmanın amacı kar payı dağıtım teorilerinden Yaşam Döngüsü Teorisi ve Aktarma Teorisinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğinin test edilmesidir. Bu doğrultuda çalışmada 2014-2022 tarihleri arasında BİST Katılım 50 Endeksi'nde faaliyet gösteren 50 firmadan mali sektörde yer alan ve veri devamlılığı olmayan firmalar çıkarılarak geriye kalan 27 firmanın verilerinden elde edilen finansal oranlar analiz edilmiştir. Çalışmada, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi en iyi ölçen modeller arasında yer alan logit model yöntemi kullanılmıştır. Katılım finansı kriterlerine göre yatırım yapmayı amaçlayan yatırımcıların söz konusu kriterlere uygun olan firmalar arasından seçim yaparak karar verebilmesi, firmaların bu alandaki farkındalıklarının artması ve sektördeki fonlama olanaklarından faydalanabilmeleri amacıyla oluşturulan BİST Katılım Endeksi'ne dâhil edilen firmalarca tıbbi gayeler dışında uyuşturucu maddelerin üretim ve ticareti, alkollü içki üretim ve ticareti, domuz ve domuz mamullerinin üretim ve ticareti, faizli finans işlemleri, İslami değerlerle bağdaşmayan eğlence, otelcilik vb. faaliyetler, ah-laka ve İslami değerlere aykırı yayıncılık gibi ilkelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. 09 Temmuz 2014 tarihinden 12 Kasım 2021 tarihine kadar Bizim Menkul Değerler A.Ş. Danışma Kurulu onayıyla tespit edilen Katılım 50 Endeksi, 12 Kasım 2021 tarihinden itibaren Borsa İstanbul bünyesine dâhil edilerek BİST Katılım Tüm Endeksi adı altında işlem görmektedir. Bu kapsamda oluşturulan BİST Katılım 50 Endeksi Mayıs-Eylül ve Ekim-Nisan olmak üzere iki endeks değerlendirme dönemine sahiptir (Borsa İstanbul, 2021). Kar payı dağıtım tercih ve politikalarının hisse fiyatları üzerindeki olası etkisi üzerine ilgili yazında bir çok çalışmanın varlığı göz önüne alındığında, bu araştırmanın İslami perspektifte kurgulanan bir endeks içerisinde geleneksel teorilerin geçerliliğini hem sınamak hem de karşılaştırılabilir bir bilgi seti ortaya koyabilmek amacını, ana motivasyon kaynağını ve literatüre katkısını çerçevelemektedir.

Çalışmada kar payı ve kar payı politikası teorilerin öz itibarıyla yer verildikten sonra öncelikle kar payı dağıtım teorileri, uygulamaları ve kar payı dağıtım ile logit modeli uygulamalarının ortak yer aldığı çalışmalara değinilmiştir. Veri seti ve metodolojik bilgilerden bahsedilmesini takiben analiz bulguları yorumlanmış ve sonuç bölümünde nihai değerlendirmeler yapılmıştır.

### **Literatür Taraması**

Çalışmanın alt yapısını oluşturan kar payı dağıtım teorileri kapsamında finans yazınında öne çıkan çalışmalardan bazılarında bu bölümde yer verilmektedir.

Pekkaya (2006) yapmış olduğu çalışmada 1987-2006 tarihleri arasında İMKB 30 Endeksi'ne kote olmuş firmaların verileriyle gerçekleştirdiği regresyon analizinde, firmaların dağıttığı ve dağıtmadığı kar miktarının firma değerine etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre, oto finansmanın firma değeri üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak kar payı dağıtım miktarı değişkeninin firmalar üzerindeki etkisinin farklılaştığı göze çarpmaktadır. Benzer şekilde, Koç vd. (2020) 2007-2017 yılları arasında BİST 30 Endeksi'nde işlem gören firmaların kar payı ödemesi ile firma değeri arasındaki ilişkiyi finansal oranlardan faydalanarak ortaya koymuşlardır. Panel veri analizi yöntemiyle yapılan değerlendirmeler neticesinde, PD/DD oranı üzerinde ROA negatif; ROE ve F/K oranının pozitif etki gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, Tobin's q değişkeni üzerinde ROA, ROE ve F/K değişkenlerinin pozitif etkileri tespit edilmiştir. Kar payı ödemesi üzerinde ise, sadece Tobin's q değişkeninin pozitif etkisine rastlanmıştır.

Fama ve French (2001) NYSE, AMEX ve NASDAQ Endekslerine kote olan firmalar arasında temettü ödeyenlerin oranında 1978'den sonra yaşanan düşüşü logit yöntemiyle açıklamayı amaçladıkları çalışmalarında karlılık, yatırım ve büyüklük değişkenlerini analize dâhil etmişlerdir. Analizden elde edilen bulgulara göre, bu düşüşün nedeni kısmen açık yatırım fonları yoluyla hisse senedi tutma eğiliminin artmasına bağlı olarak, tüketim amacıyla hisse senedi satmanın düşük işlem maliyetleri, sermaye kazançlarını temettülere yönlendiren yöneticilerin büyük hisse senedi opsiyonları tutmaları ve şirket yönetimi teknolojilerinin hisse



senedi sahipleri ve yöneticiler arasındaki sorunları kontrol etmede zorlamasının temettü getirisini azaltmakta olduğu ileri sürülmüştür.

Çelik (2013) İMKB'de faaliyet gösteren ve imalat sektöründe yer alan 146 firmanın 2006-2011 yılları arasındaki verileriyle Yaşam Döngüsü Teorisinin geçerliliğini test etmiştir. Logit probit yöntemleri aracılığıyla yapılan analizler neticesinde, firmaları Yaşam Döngüsünde bulunduğu aşamanın kar payı ödemeleriyle ilişkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Aynı doğrultuda Salkımcı vd. (2020) BİST 100 Endeksi'nde kar dağıtım politikalarından Aktarma Teorisinin geçerliliğini test etmeyi amaçladıkları çalışma sonucunda, logit probit yöntemleriyle 2007-2016 yılları arasında BİST 100 Endeksi'nde teorisinin geçerli olmadığı tespit etmişlerdir.

### Veri Seti ve Metodoloji

Firmaların kâr payı dağıtım kararları ile piyasa değerleri arasındaki olası ilişki çerçevesinde, bu çalışmanın temel amacı kâr payı dağıtım teorilerinden Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorilerinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğini test etmektir. Söz konusu Endekste faaliyet gösteren 50 firmadan mali sektörde yer alan ve veri devamlılığı olmayan firmalar araştırma dışında bırakılarak, analiz 27 firma ile gerçekleştirilmiştir. Analizde kullanılan değişkenler DataStream veri bankası ile Kamu Aydınlatma Platformu'ndan her bir firma ve ilgili yıl için elde edilen kâr payı dağıtım verilerinden oluşturulmuştur. Çalışmada bağımlı değişken nicel, açıklayıcı değişkenlerin ise nicel veya nitel olduğu durumlarda başvurulmuş logit regresyon yöntemi kullanılmıştır. Bağımlı değişken olan kâr payı dağıtım kukla değişken olarak analize dâhil edilmiş ve firmanın kâr payı dağıttığı yıl için 1, dağıtmadığı yıl için 0 değeri kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Analize dâhil edilen değişkenler

Kısaltma	Değişken	Açıklama
<b>Bağımlı Değişken</b>		
KPO	Kar payı ödemesi	Bağımlı değişken olup firmanın kar payı ödediği yıl 1, ödemediği yıl 0 olarak alınmıştır.
<b>Bağımsız Değişkenler</b>		
PDDD	PD/DD	Piyasa değeri defter değeri oranının t-1 dönemi
ΔBORC	Borçlardaki değişim	Firmanın toplam borçlarının bir önceki yıla göre değişimi. $(BORC_t - BORC_{t-1}) / BORC_{t-1}$ formülüyle hesaplanmıştır.
BKOS	Birikmiş karlar/öz sermaye	Firmanın birikmiş karlarının öz sermayeye oranı
OSTV	Öz sermaye/toplam varlıklar	Firmanın öz sermayesinin toplam varlıklara oranı
NBTV	Nakit ve nakit benzeri varlıklar/Toplam varlıklar	Nakit ve nakit benzeri varlıkların toplam varlıklara oranı
KAR	Karlılık	Faiz ve vergi öncesi kar/toplam varlıklar oranının t-1 dönemi
BYK	İşletme büyüklüğü	Firmanın piyasa değerinin doğal logaritması
ABO	Aktif büyüme oranı	Firmanın varlıklarının bir önceki yıla göre değişimini göstermektedir. $(TV_t - TV_{t-1}) / TV_{t-1}$ formülüyle hesaplanmıştır.
YAS	Yaş	Firmanın yaşı

Tablo 1'de araştırmada kullanılan değişkenlere ait kısaltmalar ve açıklamalar yer almaktadır.

Lojistik regresyon, onlarca yıldır standart matematiksel istatistik yöntemi olarak bilinmektedir. Açıklayıcı, bağımlı değişkenin sürekli olmadığı, ikili- dikotom veya alternatif olduğu durumlarda uygulanmakta, bir başka ifadeyle sadece iki değer alabilmektedir. Oranlar (açıklayıcı değişkenler) kullanılarak açıklaması amaçlanan y değişkeni ayrık değer almaktadır. Bu nedenle "klasik" regresyon değil, Logit ve Probit modelleri denilen düzeltilmiş regresyon analizi tercih edilmektedir (Spuchlakova ve Cug, 2014). Kısacası Logit regresyon analizi, bir dizi bağımsız değişkenden ikili bir bağımlı sonucu tahmin ederek, bir olayın gerçekleşip gerçekleşmemesi olasılığını tahmin etmeyi sağlayan tek/çok değişkenli bir tekniktir (Vasish, 2007: 56). Lojistik regresyon yönteminin matematiksel gösterimi aşağıda ifade edilmektedir (Kliestik vd, 2015):

$$\Pi = \frac{e^{\beta + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k}}{1 + e^{\beta + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta - \beta_1 x_1 - \dots - \beta_k x_k}} \quad (1)$$

Eşitlikte;

Π=olasılık

$x_k$ = k'ni finansal göstergenin değeri

$\beta_k$ = göstergelerin katsayıları

Bu lojistik fonksiyonda  $x_k$  değişkenleri finansal göstergeler olarak seçilirken,  $\beta_k$  katsayılarının tahmin edilmesi önemlidir.

Borsa İstanbul Katılım 50 Endeksi'nde Yaşam Döngüsü ve Aktarma Teorilerinin geçerliliğini sınamak amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma kapsamında oluşturulan sıfır ve alternatif hipotezler aşağıda sunulmaktadır:

$H_{0A}$  = Aktarma Teorisi kapsamında dikkate alınan değişkenlerin kâr payı dağıtımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi yoktur.

$H_{1A}$  = Aktarma Teorisi kapsamında dikkate alınan değişkenlerin kâr payı dağıtımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi vardır.

$H_{0B}$  = Yaşam Döngüsü Teorisi kapsamında dikkate alınan değişkenlerin kâr payı dağıtımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi yoktur.

$H_{1B}$  = Yaşam Döngüsü Teorisi kapsamında dikkate alınan değişkenlerin kâr payı dağıtımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi vardır.

Aktarma ve Yaşam Döngüsü teorilerini temsil eden bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan kâr payı dağıtımı değişkeni üzerinde anlamlı sonuçlar elde edilmesi halinde  $H_{0A}$  ve  $H_{0B}$  hipotezleri reddedilip,  $H_{1A}$  ve  $H_{1B}$  hipotezleri kabul edilecektir.

### Bulgular ve Analiz

Kâr payı dağıtım politikaları çerçevesinde Aktarma ve Yaşam Döngüsü Teorilerinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğini Logit Regresyon yöntemiyle test etmek amacıyla yapılan ampirik uygulamaya ilişkin bulgulara ve değerlendirmelere bu bölümde yer verilmektedir. Öncelikle, söz konusu teorileri temsil eden değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik verileri ve değişkenler arasındaki korelasyon incelenirken, son olarak Logit tahmin sonuçlarına değinilmiştir.

**Tablo 2.** Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları

	KPO	$\Delta$ BORC	KAR	BYK	NBTV	OZTV	PDDD	BKOS	ABO	YAS
Ort.	0,56	262,01	0,11	7,87	0,12	0,43	2,25	0,50	0,38	40,13
Median	1,00	0,24	0,11	7,63	0,10	0,40	1,78	0,58	0,24	46,00
Ortc.	1,00	67999,6	0,50	11,4	0,51	0,87	14,80	4,13	13,09	70,00
Min.	0,00	-1,00	-0,25	4,43	0,00	-0,17	-16,16	-4,82	-0,29	4,00
Std.D.	0,50	4200,94	0,10	1,43	0,10	0,21	2,56	0,70	0,86	17,99
Çarp.	-0,23	16,09	0,67	0,34	1,29	0,21	-0,48	-1,97	12,41	-0,32
Basıklık	1,05	259,99	5,47	2,57	4,93	2,73	17,56	20,80	182,88	1,73
Jarque-Bera	43,7	732276,	86,03	7,19	113,84	2,69	2323,0	3627,00	35997	21,93
Prob.	0,00	0,000	0,000	0,02	0,000	0,0260	0,000	0,000	0,000	0,000
Gözlem	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262

Gözlem sayısının 262 olduğu veri setinin incelendiği Tablo 2'de normal dağılımın varlığı ve anlamlılık dereceleri Jarque- Bera testiyle ortaya konmuştur. Veri setine dâhil edilen bağımlı ve bağımsız değişkenler için ortalama, medyan, maksimum, minimum, standart sapma değerleri ile araştırmada kullanılan serilerin çarpıklık ve basıklık dereceleri betimleyici istatistik verileri ile tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, tüm değişkenlerin normal dağılım sergilediği bulunmuştur.

**Tablo 3.** Değişkenlere ait korelasyon matrisi

	$\Delta$ BORC	KAR	BYK	NBTV	OZTV	PDDD	BKOS	ABO	YAS
$\Delta$ BORC	1								
KAR	0,20	1							
BYK	0,00	0,06	1						
NBTV	0,02	0,34	0,22	1					
OZTV	0,12	0,48	-0,15	0,15	1				
PDDD	-0,02	0,13	0,18	0,11	0,00	1			
BKOS	0,04	0,27	0,23	0,30	0,08	-0,05	1		
ABO	0,04	0,07	0,13	0,05	0,01	0,01	0,02	1	
YAS	0,04	0,15	0,20	0,20	0,10	0,18	0,05	-0,0	1

Bağımsız değişkenler arasında olası bir yüksek korelasyon varlığının kullanılan veri seti ve modelin açıklama gücünü etkileme olasılığı ile oluşturulan korelasyon matrisine Tablo 3'te yer verilmektedir. Çıktılara göre bağımsız değişkenler arasında pozitif

ve negatif yönde aşırı yüksek korelasyonun olmadığı ve analizin gerçekleştirilebilmesi için, korelasyon çerçevesinde, herhangi bir risk unsurunun barınmadığı görülmektedir.

**Tablo 4.** Logit tahmin sonuçları

Değişkenler	Katsayı	z-Stat.	Prob.
ΔBORC	0,021057	0,776833	0,4373
KAR	16,5389	3,454899	0,000***
BYK	0,403984	2,767863	0,005***
NBTV	-0,87597	-0,381765	0,7026
OZTV	2,110268	1,924864	0,054**
PDDD	0,123925	1,868087	0,061*
BKOS	1,181152	2,669834	0,007***
ΔABO	-2,294185	-4,143657	0,000***
YAS	0,000547	0,049286	0,9607
C	-5,600706	-4,437201	0
R <sup>2</sup>			0,3666
Prob.			0,000
Akaike info criterion		0,946	
LR statistic			131,903
Log-likelihood			-113,9317
H-L Statistic	6,8745	0,5502	
Andrews Statistic	25,8623	Prob. Chi-Sq(10)	0,0039

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılıkları ifade etmektedir.

$0 < p < 0.01$  ise %1 düzeyinde anlamlı etki,  $0.01 < p < 0.05$  ise %5 düzeyinde anlamlı etki,  $0.05 < p < 0.1$  ise %10 düzeyinde anlamlı etki olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 4'te araştırma hipotezlerinin sınanması için uygulanan Logit regresyon modeline ilişkin bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre, analizin %80.92 doğru tahmin oranıyla gerçekleştiği görülmektedir. Yatırımcıların hisse senetlerine talebinin bir göstergesi olan PD/DD oranının kâr payı üzerindeki etkisinin pozitif yönde ve %10 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Aktarma Teorisi perspektifinde, elde edilen bu sonucun pozitif yöndeki beklentiyi karşılayacak nitelikte olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, borçlardaki değişimin kâr payı üzerindeki etkisinin pozitif ve beklentinin aksine bir durumu işaret etmiş olsa da istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği görülmektedir.

Ortaya çıkan sonuçları Yaşam Döngüsü Teorisi kapsamında incelendiğimizde, birikmiş karlar/öz sermaye oranının (BKOS) pozitif yönde ve %1 düzeyinde anlamlı etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Benze şekilde, Yaşam Döngüsü Teorisini temsil eden bir başka değişken olan öz sermaye/toplam varlıklar değişkeninin kâr payı üzerindeki etkisinin ise %5 düzeyde anlamlı ve pozitif olduğu bulunmuştur. Ancak, Yaşam Döngüsü Teorisinin geçerliliğini sınamak için ele alınan değişkenlerden nakit ve nakit benzeri varlıklar/toplam varlıklar oranının kâr payı dağıtımı üzerinde negatif yönde ancak istatistiksel olarak anlamsız etkisi görülmektedir. Diğer taraftan, tek başına Yaşam Döngüsü Teorisini temsil eden yaş kriterinin kâr payı dağıtımı üzerinde pozitif etkisinin olması gerektiği beklenmekte olmasına karşın, elde edilen bulgulara göre istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır.

## SONUÇ

Finans yönetimini perspektifinde bir firmanın önemli kriterleri yatırım, finanslama ve kar payı ödeme kararlarıdır. Hem firma değerinin hem de hissedarların servetinin maksimize edilmesi amacı doğrultusunda özellikle kar payı dağıtımının önemi ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla kar payı dağıtımını etkileyen faktörlerin tahmini de ayrıca önem arz etmektedir. Bu doğrultuda çalışma kar payı dağıtım teorilerinden Yaşam Döngüsü Teorisi ve Aktarma Teorisinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğinin test etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla 2014-2022 tarihleri arasında BİST Katılım 50 Endeksi'nde faaliyet gösteren 50 firmadan mali sektörde yer alan ve veri devamlılığı olmayan firmalar çıkarılarak geriye kalan 27 firmanın verilerinden elde edilen finansal oranlar analiz edilmiştir. Çalışmada Aktarma Teorisini temsilen PD/DD oranı, borçlardaki değişim; Yaşam Döngüsü Teorisini temsilen birikmiş karlar/öz sermaye, öz sermaye/ toplam varlıklar ve yaş; her iki teori kapsamında da değerlendirmeye alınan karlılık, büyüklük ve aktif büyüme oranı değişkellerinin kar payı dağıtımına etkisi test edilmiştir. Çalışmada bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi en iyi ölçen modellerden biri olan logit yöntemi kullanılmıştır.

Gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, Aktarma Teorisinin test edilmesi amacıyla incelenen PD/DD oranının pozitif etkisini, hisse senetlerine artan talebin firma değerine olumlu etkisi ve kar payı dağıtımını artırıcı katkısı olarak yorumlamak mümkündür. Bu sonuçlar Baker ve Wurgler (2004) ve Ferris vd. (2006) benzerlik göstermekte iken Salkımcı vd. (2020) ile çelişmektedir. Ayrıca, Aktarma Teorisi kapsamında incelenen borçlardaki değişimin pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız oluşu Salkımcı vd. (2020) çalışması ile benzer niteliktedir.

Yaşam Döngüsü Teorisinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğini test etmek amacıyla oluşturulan birikmiş karlar/öz sermaye değişkeni ve öz sermaye/ toplam varlıklar değişkenlerinin kar payı dağıtımına etkisinin pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlılığı dikkat çekerken, bu çıktıların Fama ve French (2001); De Angelo (2006) ve Çelik (2013) çalışmalarıyla uyumluluk gösterdiği gözlemlenmektedir. Diğer taraftan, firmaya ait nakit ve nakit benzeri varlıkların toplam varlıklara oranının ise kar payı dağıtımını ile pozitif yönde ilişkide olacağı beklentisiyle yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre negatif yönde bir ilişki tespit edilmiş; ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla elde edilen bu bulgu Fama ve French (2001); Buker ve Wurgler, 2004 ve Çelik (2013) çalışmalarıyla çelişmektedir. Aynı doğrultuda yaş değişkeninde de istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlar göz önüne alındığında kar pay teorilerinden olan Aktarma ve Yaşam Döngüsü Teorilerinin BİST Katılım 50 Endeksi'nde geçerliliğinin test edildiği çalışmanın bulguları büyük oranda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla BİST Katılım 50 Endeksi'nde her iki teorinin de geçerliliğinin kabul edilebileceği iddia edilebilir. Bu durumda  $H_{0A}$  ve  $H_{0B}$  hipotezleri reddedilip,  $H_{1A}$  ve  $H_{1B}$  hipotezlerinin kabul edildiği söylenebilmektedir. Çalışmanın Aktarma ve Yaşam Döngüsü Teorilerini birlikte incelemesi ve aynı zamanda katılım finans perspektifinden piyasa katılımcılarının algısının test edilmesi açısından özgün bir nitelik taşıdığı düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda, farklı endeks ve ampirik yöntemlerle bahsi geçen teorilerin incelenmesi hem karşılaştırma yapılabilmesi hem de konunun detaylı bir şekilde ele alınabilir kılınması açısından önemli olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Baker, M., & Wurgler, J. (2004). A catering theory of dividends. *The Journal of finance*, 59(3), 1125-1165.
- Black, F. (1998). The dividend puzzle. F. J. Peter L. Bernstein içinde, *Streetwise: The Best of The Journal of Portfolio Management* (s. 10-13). New Jersey: Princeton University.
- Ceylan, A., & Korkmaz, T. (2008). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Çelik, S. (2013). Kâr payı politikası ve Yaşam Döngüsü Teorisi: İMKB imalat sektöründe ampirik bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 115-122.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2001). Disappearing dividends: changing firm characteristics or lower propensity to pay? *Journal of Financial economics*, 60(1), 3-43.
- Ferris, S., Nilanjan, S., & Yui, H. (2006). God save the queen and her dividends: Corporate payouts in the United Kingdom. *The Journal of Business*, 79(3), 1149-1173.
- Kliestik, T., Kocisova, K., & Misankova, M. (2015). Logit and probit model used for prediction of financial health of company. *Procedia economics and finance*, 23, 850-855.
- Koç, S., Yıldız, B., & Şenol, Z. (2020). Nakit temettü ödemelerinin firma değeri üzerine etkilerinin panel veri yöntemi ile analizi BİST 30 üzerine bir uygulama (2007-2017). *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 69-89.
- Miller, M., & Modigliani, F. (1961). Dividend policy, growth, and the valuation of shares. 411-433.
- Pekkaya, M. (2006). Kar payı dağıtımının şirket değeri üzerine etkisi: İMKB 30 Endeks Hisselerine bir analiz. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 183-209.
- Salkımcı, G., Koç, Y., & Çelik, S. (2020). Kar payı dağıtım politikasında Aktarma Teorisi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *Iksad journal*, 6(23), 309-321.

# “Yeşil Finans” Konusunda Yapılmış Çalışmaların Web Of Science Veri Tabanına Dayalı Bibliyometrik Analizi

Bibliometric Analysis of Studies on “Green Finance” Based on Web Of Science Database

## Selçuk Kendirli

Hitit Üniversitesi, selcukkendirli@yahoo.com, selcukkendirli@hitit.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7381-306X

## Fatma Çıtak

Sorumlu Yazar, Amasya Üniversitesi, fatmacitak88@hotmail.com, fatma.citak@amasya.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3276-4796

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin finansal açıdan yarattığı etki nedeniyle son zamanlarda araştırmacıların ilgi odağı olan yeşil finans konusuyla ilgili yapılan uluslararası bilimsel çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile araştırılmasıdır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar Web of Science (WoS) veri tabanına yansımış araştırmalardan oluşmaktadır. 27.06.2023 tarihine kadar yansıyan çalışmaların içerdiği araştırmanın sonucunda, farklı birçok araştırma alanında toplam 1060 çalışma olduğu ancak “ekonomi” ve “işletme finansı” kısıtlaması yapıldığında 294 çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Alan kısıtlaması sonucunda konuyla ilgili ilk çalışmanın 2010 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda en çok çalışma yapan ülkenin Çin Halk Cumhuriyeti olduğu, konuyla ilgili en fazla çalışma yapan yazarın Taghizadeh-Hesary Farhad olduğu, en çok yayın yapılan yılın 2022 olduğu, en çok yayımlanan yayının türünün makale olduğu ve konuyla ilgili en çok yayım yapan derginin “Energy Economics” dergisi olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, VOSviewer haritalama yöntemi ile ortak yazarlık ile en çok atıf alan yazar ilişkilerini ve anahtar kelime ilişkileri incelemek için ağ analizi uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Finans, Bibliyometrik Analiz, Vosviewer

## ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the international scientific studies on green finance, which has recently been the focus of attention of researchers due to the financial impact of climate change, by using bibliometric analysis method. Studies carried out in this context consist of research reflected in the Web of Science (WoS) database. As a result of the research, which included the studies reflected until 27.06.2023, it was seen that there were a total of 1060 studies in many different research areas, but 294 studies were made when the “economy” and “business finance” restrictions were made. As a result of the space limitation, it was determined that the first study on the subject was made in 2010. In the studies, the country with the most studies is the People’s Republic of China, the author who has done the most studies on the subject is Taghizadeh-Hesary Farhad, the year with the most publications is 2022, the most published type of publication is the article, and the most published journal on the subject is “Energy”. Economics” magazine. In addition, network analysis was applied to examine co-authorship and the most cited author relationships and keyword relationships with VOSviewer mapping method.

**Keywords:** Green Finance, Bibliometric Analysis, Vosviewer

## GİRİŞ

İklim değişikliği doğanın dengesini bozarak hem insanlığın hem de yeryüzünde yaşayan diğer canlıların yaşamını olumsuz yönde etkilemeye başlamış bulunmaktadır. Tarım ürünleri yetiştirilirken doğal afetlerin yaşanması, insanlar tarafından doğaya zarar verilmesine neden olan karbon salınımının artması ve sanayileşme ile yaşanan olumsuzluklar gün geçtikçe önemli bir boyuta gelmektedir. Bu olumsuzlukları azaltmak ve dünyayı daha yaşanabilecek halde bırakmak için yalnızca çevre bilimcilerin değil, iş dünyasında olan pazarlama, finans, ekonomi, ticaret gibi alanlarda faaliyet gösterenlerinde önlem alması gerekmektedir. Bu çalışmada, konu finans alanında incelenmektedir.

## Yeşil Finans

Karbon emisyonunu ve onun insan sağlığına verdiği olumsuz etkilerini azaltmak, kentler için iklime dayanıklı altyapıları geliştirmek ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için yenilenebilir ve yeşil enerji projelerinin finansmanında yeşil finansman dik-

kati çekmektedir (Taghizadeh-Hesary ve Yoshino, 2019: 98). Bu nedenle, yeşil finansmanı açıklamadan önce bu kavramla ilişkili olan iklim finansmanını, karbon finansmanını ve sürdürülebilir finansı açıklamak gerekmektedir.

İklim finansmanı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde "iklim değişikliğini dikkate alarak etkisini azaltmayı ve uyum eylemlerini desteklemeyi amaçlayan kamu, özel ve uluslararası kaynaklardan sağlanan finansman" olarak tanımlanmaktadır. İklim finansmanı, dünya ekonomisini düşük karbonlu bir evreye getirmek, sera gazı salınım seviyesini azaltmak ve iklim değişikliğine karşı ülkenin dayanıklılığını artırmak için hükümetlerin, şirketlerin ve hanehalkının üstlenmesi gereken yatırımlarla ilgili finansmandır (Hong, Karolyi ve Scheinkman, 2020: 1011).

Karbon finansmanı, sera gazı emisyonlarının azaltılması için bir projede kullanılan kaynaklara verilen terimdir. Karbon finansmanı, çevre finansmanının belirli bir boyutunu temsil etmekte, karbon kısıtlaması ile ilgili finansal riskleri ve fırsatları araştırmakta, çevresel riskleri fark edebilen ve çevresel hedeflere ulaşabilen araçların mevcudiyetini ve kullanımını öngörmektedir. Karbon finansmanının gelişimini destekleyen temel kavramın ister Avrupa Birliği'ndeki ister küresel ekonomideki en büyük enerji üreticileri olarak tanımlansın, piyasaların sistemi sera gazı emisyonlarını mümkün olan en düşük maliyetle azaltacak şekilde tasarlayabileceği fikri olduğu ifade edilmektedir (Labatt ve White, 2007).

Sürdürülebilir finans ise, finansın ekonomik, sosyal ve çevresel konularla nasıl etkileşim içerisinde olduğunu ifade etmektedir. Finans, sürdürülebilir hedefler arasındaki dengeler hakkında stratejik kararlar alınmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, yatırımcılar yatırım yaptıkları şirketler üzerinde söz sahibi olabilmelerinden dolayı uzun vadeli yatırımcılar şirketleri sürdürülebilir iş uygulamalarına yönlendirebilirler. Bununla birlikte, finans, değerlendirme amacıyla riski fiyatlandırılmasını sağlamakta ve bu nedenle, karbon emisyonlarının iklim değişikliği üzerindeki etkisi gibi çevresel konularla ilgili risklere karşı önlem almaya yardımcı olabilir (Schoenmaker, 2017: 8-9). Sürdürülebilir finansa yeşil finasta denilebilir.

Yeşil finans, özel sermayeyi yeşil endüstrilere yönlendirmeyi, çevreyi korumayı ve yönetiminin mali baskılarını azaltmayı amaçlayan yenilikçi bir sistemdir (Lee, Lee ve Li, 2021: 18). İklim eylemi konusundaki küresel fikir birliğinin bir sonucu olarak, yeşil finans, çevresel olarak sürdürülebilir kalkınmayı desteklemekle ilgili yatırım ve kredileri ifade etmektedir (Yu ve diğ., 2021: 1)

Finansal araçların gerçekte yeşil finansmanı uygulamanın merkezi aracı olduğu kabul edilmektedir. Bu araçlar arasında yeşil tahvil, bu tür yeni bir yeşil yatırım ürününün bir örneği olduğu söylenebilir. Amacı çevresel kaliteyi iyileştirmek ve sağlam bir şekilde kurulmuş sürdürülebilir bir finansal araç olan yeşil tahviller, iklim koşullarının ve hava kirliliğinin enerji politikaları üzerindeki potansiyel etkisinin bilincinde olan piyasa katılımcıları arasında giderek daha popüler hale gelmektedir (Lee, Lee ve Li, 2021: 1).

Yeşil kredi ise, yeşil finansın önemli bir diğer aracıdır. Enerji tasarrufu ve emisyon azaltma politikalarının uygulanmasını sağlayacağı ve çevresel ekonomik sistemlerin oluşmasını teşvik etmeye yardımcı olacağı düşünülmektedir (Song, Xie ve Shen, 2021: 1). Bankalar kredi risklerini azaltmak ve çevreye zarar veren yatırımları kısıtlamak istiyorlar ise, yeşil kredi önemli bir politika olabilir. Çevresel performansı zayıf olan işletmeler için kredilerin sınırlandırılması, bankaların kredi riskini önemli ölçüde azaltacağı düşünülmektedir (Zhang, Yang ve Bi, 2011).

## Literatür

Alan Pritchard 1969 yılında yayınladığı "Documentation Note" çalışmasında daha önce kullanılan "istatistiksel bibliyografya" teriminin kullanımı yerine "bibliyometri" terimini önermektedir. Pritchard, bibliyometri teriminin yazılı iletişim sürecini ölçmeye çalışan tüm çalışmalarda açıkça kullanılacağı ve bilgi bilimi alanında hızla kabul göreceği umuduğunu ifade ederek notunu bitirmektedir. Bu umudun zamanla hızla gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sonraki yıllarda yeni terim, bilgi bilimcileri tarafından neredeyse evrensel olarak nitelendirilebilecek şekilde kabul gördüğü ve bununla birlikte, Pritchard'ın notu, yeni terimin kullanımını desteklemek için sık sık alıntılındığı tespit edilmiştir (Wittig, 1978: 240).

Bibliyometrik analiz, araştırma yapmak istenilen konularla ilgili güncel çalışmaların incelenmesini sağladığı için son zamanlarda hem ulusal hem de uluslararası alanlarda yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Uluslararası yayınlarda yapılan çalışmalar aşağıdaki bilgilerde yer almaktadır.

Zhang ve diğ. (2016) yaptıkları çalışmada, 1989-2014 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların emisyon azaltımının en uygun maliyetli yollarından biri olduğu düşünülen karbon vergisiyle ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, yayın yapılan ülke bazında en çok çalışmayı Amerika Birleşik Devletleri olduğu görülmüştür. En verimli çalışma yapan akademilerin Amsterdam Vrije Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Stanford Üniversitesi olduğu tespit edilmiştir. En verimli dergilerin Energy Policy (143), Energy Economics (44) ve Energy (38) olduğu görülmüştür. Ortak anahtar kelime analizine dayalı olarak karbon vergisi alanındaki kilit araştırma konuları ise, iklim değişikliği ve ilgili politika, karbon emisyon ticareti, karbon vergisinin sosyo-ekonomik etkileri ve yenilenebilir enerji olduğu tespit edilmiştir.

Zhang, Zhang ve Managi (2019) yaptıkları çalışmada, 2001-2018 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların yeşil finans, iklim finansmanı ve karbon finansmanı konularıyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, makalelerin yayınlandığı dergi, yazarların yayını yaptığı ülke, kullanılan anahtar kelimeler ve en fazla atıfta bulunulan makale olmak üzere dört alana odaklanılmışlardır. 381 makalenin incelendiği çalışma sonucunda, örnek dönem boyunca yayınlarda artış olduğu gözlemlenmiş ve bu artış 2015 yılında imzalanan Paris Anlaşmasından sonra yeşil finans konusunda araştırmacıların ilgisinin arttığı şeklinde yorumlanmışlardır. Yazarların buldukları ülke açısından incelendiğinde, ekonomik yönden gelişmiş ülkelerdeki akademisyenlerin konuyla ilgili çalışmalar yaptığı düşünülmektedir. Dergiler boyutunda incelendiğinde, iklim değişikliği ile ilgili dergilerde yayınlar fazla iken, ekonomi ve finans dergilerinde çok az olduğu tespit edilmiştir.

Secinero ve diğ. (2020) yaptıkları çalışmada, 1986-2019 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların sosyal finans ve bankacılık konularıyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, makalelerin yayınlandığı dergi, en fazla yayın yapan yazarlar, en fazla atıfta bulunulan makale ve yazarların yayını yaptığı ülke boyutunda incelenmiştir. 270 makalenin incelendiği çalışma sonucunda, 2015 yılından itibaren çalışma sayılarının arttığı gözlemlenmiştir. Aseem Kau ve Jiao Lu'o'nun en fazla yayına sahip yazarlar olduğu görülmüştür. Konuyla ilgili en fazla makale bulunan dergilerin Journal of Cleaner Production (40) ve Journal of Business Ethics (23) olduğu görülmüştür. Yapılan analizlerde etik bankacılık, finans etkisi ve sosyal etki konularında tutarlı bir bilimsel üretim olduğu, ancak bankanın sosyal etkisinin neyi ortaya çıkardığını analiz eden sadece bir çalışma olduğu tespit edilmiştir.

Elie, Granier ve Rigot (2021) yaptıkları çalışmada, 1992-2018 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların yenilenebilir enerji finansmanı konusuyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, makalelerin yayınlandığı dergi, en fazla yayın yapan yazarlar, çalışmaların yoğun olarak yapıldığı yıllar ve kullanılan anahtar kelimeler boyutunda incelenmiştir. Çalışma sonucunda, 1992-2008 yılları arasında ortalama yıllık 3 çalışma varken, 2008-2018 yılları arasında yıllık ortalama yayın sayısı 39,5 makale olduğu tespit edilmiştir. Bu artış, 2008'deki ham petrol fiyatlarının zirvesinden kaynaklanıyor olabilir şeklinde yorumlanmıştır. Konuya ilişkin çalışmaların çoğunun Energy Policy (180 makale), Renewable and Sustainable Energy Review (44 makale), Renewable Energy (19 makale) ve Energy Economics (19 makale) dahil olmak üzere akademik dergilerde yayımlandığını tespit edilmiştir. Ancak, konuyla ilgili en çok yayın yapan dergiler arasında finansal ekonomi ile ilgili yayın yapan dergilerin olmadığı görülmüştür. Kelime bulutu olarak "enerji politikası", "garanti tarifeleri", "enerji teknolojileri", "enerji projeleri" ve "enerji kaynağı" gibi terimlerin kullanıldığı görülmüştür.

Luo ve diğ. (2022) yaptıkları çalışmada, 2000-2021 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların sürdürülebilir finans konusuyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, hangi yıllarda çalışmaların yoğun olduğu, farklı disiplinlerin etkileşimi, yazarların yayını yaptığı ülke boyutu, ülkeler arası iş birliği yoğunluğu ve yazarlar arası iş birliği yoğunluğu, en verimli üniversiteler, en fazla atıfta bulunulan makale ve kullanılan anahtar kelimeler boyutunda incelenmiştir. 3786 makalenin incelendiği çalışma sonucunda, en çok incelenen konuların sosyal finans, iklim değişikliği, kurumsal sosyal sorumluluk, yeşil finans, karbon kredileri ve yenilenebilir enerji olduğu tespit edilmiştir. 2016-2021 yılları arasında en fazla atıfta bulunan makalelerin araştırma konuları ağırlıklı olarak yeşil tahviller, yeşil finans, sosyal sorumlu yatırım fonları ve COVID-19'un etkisi üzerine olduğu tespit edilmiştir. En fazla çalışmanın yapıldığı ülkelerin Çin Halk Cumhuriyeti ve Amerika Birleşik Devletleri'nde olduğu tespit edilmiştir. Çin, ABD, İngiltere, Fransa, Avustralya ve Kanada'dan yazarların diğer ülkelerden yazarlarla daha fazla iş birliği yaptıkları görülmüştür. Kurumsal iş birliği ağının çekirdeğini Çin Bilimler Akademisi, Queensland Üniversitesi ve Oxford Üniversitesi oluşturduğu görülmüştür. Ana yazar iş birliği ağında kilit rol oynayan yazarlar arasında Taghizadeh-Hesary, Naeem, Yoshino, Mohsin, Zhang ve Sadiq yer almaktadır.

Bibliyometrik analizle ilgili ulusal alanda yapılan çalışmalar ise aşağıdaki bilgilerde yer almaktadır.

Karcioğlu ve Tosunoğlu (2022) yaptıkları çalışmada, 2010-2021 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların yeşil muhasebe konusuyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, makalelerin yayınlandığı dergi, yazarların yayını yaptığı ülke, kullanılan anahtar kelimeler, en fazla atıfta bulunulan makale ve yazarlar arası iş birliği yoğunluğu boyutunda incelenmiştir. 893 makalenin incelendiği çalışmanın sonucunda, en fazla çalışmayı Amerika Birleşik Devletleri'nin yaptığı, en fazla çalışmanın 2020 yılında yayınlandığı ve en verimli derginin "Journal of Environmental Accounting and Management" olduğu tespit edilmiştir.

Albayrak (2023) yaptıkları çalışmada, 1993-2022 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların yeşil ekonomi konusuyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemiştir. Çalışma, çalışmaların yoğun olarak yapıldığı yıllar, makalelerin indeks dağılımları, en fazla yayın yapan yazarlar, en fazla atıfta bulunulan makale, yazarların yayını yaptığı ülke, web of science kategorilerine göre dağılımı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ortak atıfta bulunan ağ, ülkeler ağı ve anahtar kelime yoğunluğu boyutunda incelenmiştir. 1839 makalenin incelendiği çalışmanın sonucunda, en fazla çalışmanın 2021'de yapıldığı, en fazla çalışmanın yapıldığı ülkelerin Çin Halk Cumhuriyeti, Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere olduğu, çalışmaların en fazla yayınlanan in-

dekslerin Social Sciences Citation Index (SSCI) ve Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) olduğu tespit edilmiştir. Konuyla ilgili en fazla yayın yapan yazarın Musango, Josephine K. ve O'Neill, Kirstie tarafından yazıldığı, en fazla çalışma yapılan konuların çevre ve sürdürülebilirlik üzerine olduğu tespit edilmiştir.

Can ve Özari (2023) yaptıkları çalışmada, 1991-2022 yılları arasında "Web of Science" veri tabanında taratılan yayınların sürdürülebilirlik muhasebesi ve karbon muhasebesi konularıyla ilgili yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışma, araştırmaların yayınlanan yıllık makale sayıları ve en fazla yayın yapan ülkeler bazında dağılımı, en etkin ve en fazla yayın yapan yazarlar, çalışmaların yapıldığı dergiler ve atıf sayıları boyutunda incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, en fazla çalışmayı yapan ülkenin Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri olduğu, "Journal of Cleaner Production" dergisinin en fazla atıf yapılan dergi olduğu, konuyla ilgili en fazla yayın yapan yazarın Schaltegger Stefan olduğu, en fazla yapılan yayınların dillerin sırasıyla İngilizce, Almanca ve Çince olduğu, İran, Türkiye ve Nijerya'nın konuyla ilgili uluslararası alanda az çalışması olduğu ve en çok kullanılan anahtar kelimelerinin karbon muhasebesi, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, sürdürülebilirlik muhasebesi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte en çok yoğunlaşılan kavramın karbon muhasebesi olduğu görülmüştür.

## Yöntem

### Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Yapılan bu çalışmanın amacı "yeşil finans" konulu Web of Science (WoS) veri tabanına yansımış uluslararası çalışmaların bibliyometrik analizini yapmaktır. Bibliyometrik analiz, "bir alanın güncel durumuna dair biçimsel ve nicel veri elde etmede kullanılan ve görselleştirme yazılımları yoluyla akademik trendleri izlemeyi kolaylaştıran bir analitik metodudur" şeklinde tanımlanabilir (Dirik, Eryılmaz ve Erhan, 2023: 168). Bu bibliyometrik çalışmada kullanılan Web of Science (WoS) veri tabanı, disiplinlerarası alanları kapsayan en büyük ve kapsamlı bibliyografik veri tabanlarını olması nedeniyle seçilmiştir (Zyoud vd., 2018). Araştırmada veriler, WoS veri tabanında arama kısmına anahtar kelime olarak "green finance" yazılarak elde edilmiştir. Araştırma 27.06.2023 tarihine kadar yansıyan çalışmaları içermektedir. WoS'da bu tarihe kadar farklı birçok araştırma alanında toplam 1060 çalışma olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmada "ekonomi" ve "işletme finansı", kısıtlaması yapıldığında 294 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya bu 294 veri ile devam edilmiştir. Alan kısıtlaması sonucunda ilk çalışmanın 2010 yılında yapıldığı anlaşılmıştır. Çalışma incelenirken; doküman yılı, türü, ülke, yazar, yayınlandığı dergi ve en çok atıf alan ilk 10 makale olmak üzere 6 kriter incelenmiştir. Ayrıca birlikte çalışma yapan yazarlar ve kullanılan anahtar kelime arasındaki ilişkileri analiz etmek ve görselleştirmek için VOSviewer 1.6.18 yazılımı kullanılmıştır.

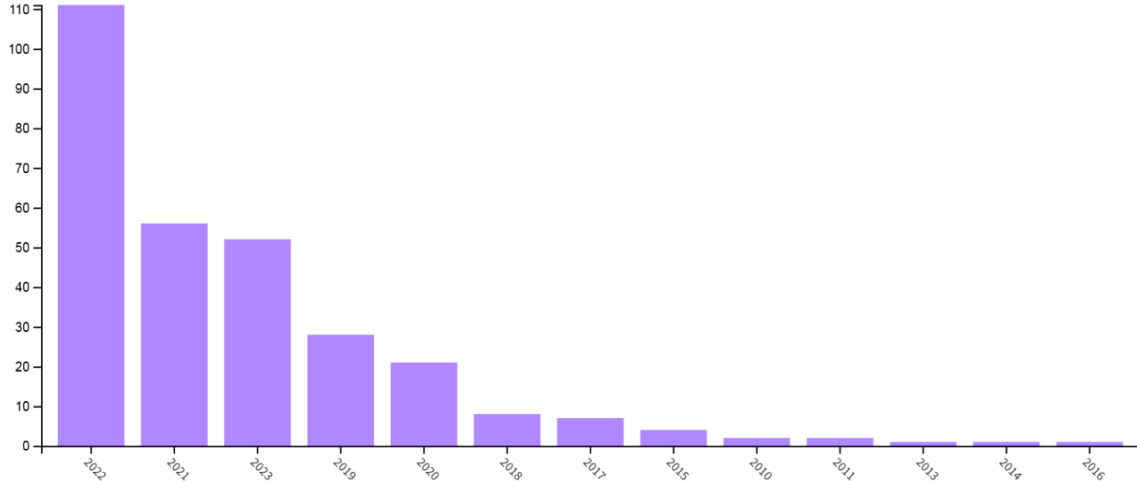
### Araştırmanın Kısıtı

Araştırma sadece WoS veri tabanındaki çalışmalar değerlendirilmiştir. Ulusal yayınlar araştırma kapsamı dışındadır. 27.06.2023 tarihine kadar yansıyan çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Bu tarihten sonraki çalışmalar dahil edilmemiştir. Son olarak "ekonomi" ve "işletme finansı" bilim alanlarında yapılan çalışmalar analize dahil edilmiştir. Diğer alanlar analiz dışında tutulmuştur.

## Bulgular

### WoS veri tabanı Çalışmaları

Çalışmanın bu kısmında "yeşil finans" ile ilgili çalışmalara ilişkin bulgulara yer almaktadır. Grafik 1'de çalışmaların yıllara göre dağılımı verilmiştir.



Grafik 1. Çalışmaların yıllara göre dağılımı



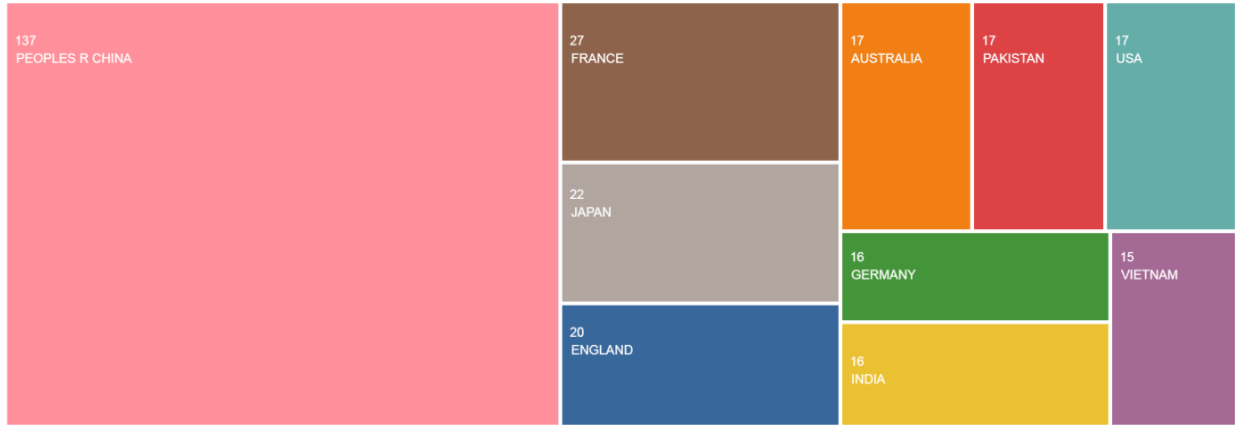
Grafik 1 incelendiğinde yeşil finans konusuyla ilgili en çok yayının yapıldığı yılın 111 yayın ile 2022 yılı olduğu görülmektedir. İlk çalışmanın yapıldığı yıl ise 2010'dur. Çalışmanın tarih sınırı olarak belirlenen 27.06.2023 gününe kadar 2023 yıl içerisinde 52 yayın yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durum yeşil finansla ilgili çalışmaların artarak devam edeceği ve araştırmacıların ilgisinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 1'de yapılan çalışmaların yayın türleri yer almaktadır.

**Tablo 1.** Araştırmaların yayın türü

Yayın Türü	Sayısı	Yüzde
Makale	245	83.333
Erken Görünüm	38	12.925
Kitap Bölümü	16	5.442
Editöryal Makale	13	4.442
Kavramsal Makale	10	3.401
Kitap	3	1.020
Kitap İncelemesi	2	0.680

Tablo 1 incelendiğinde yeşil finansla ilgili en çok yayınlanan yayın türünün 245 sayı ile makale olduğu tespit edilmiştir. Şekil 1'de çalışmaların yapıldığı ülkeler yer almaktadır.



**Şekil 1.** Çalışmaların yapıldığı ülkeler

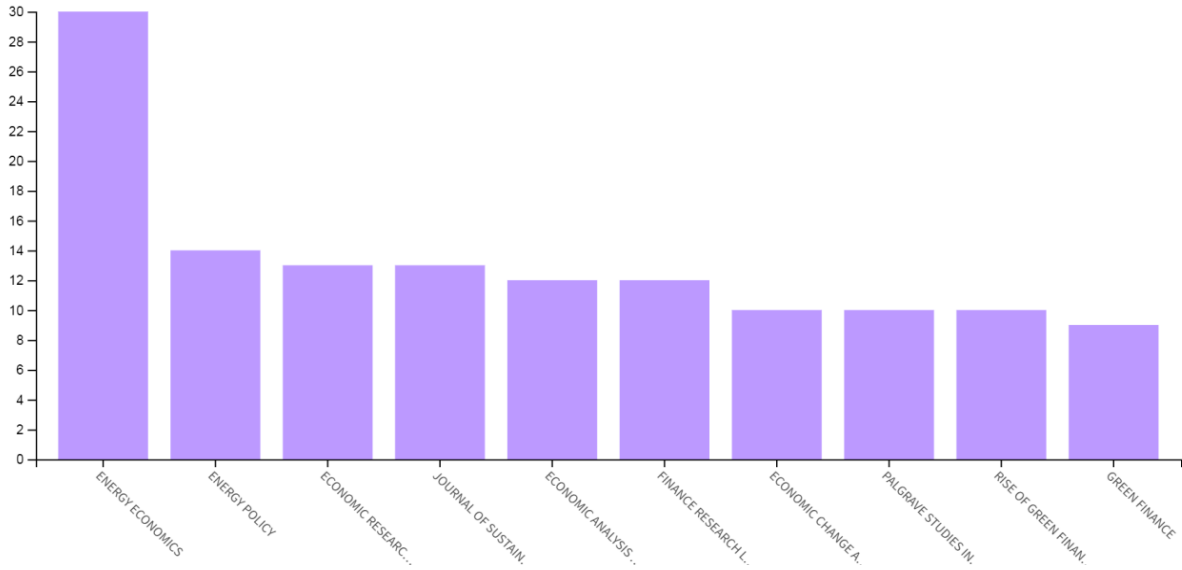
Web of Science veri tabanında konuyla ilgili çalışma yapan ülkenin sayısı 70 olduğu tespit edilmiştir. En çok yayının yapan 10 ülkede ilk sırada 137 çalışma ile Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki araştırmacılar tarafından yapıldığı tespit edilmiştir. Çin Halk Cumhuriyeti'nden sonra en çok çalışmayı yapan ülkeler sırasıyla, 27 çalışma ile Fransa, 22 çalışma ile Japonya, 20 çalışma ile İngiltere, 17'şer çalışma ile Avustralya, Pakistan ve Amerika Birleşik Devletleri, 16'şar çalışma ile Hindistan ve Almanya, 15 çalışma ile Vietnam olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de ise toplam 6 çalışma yapıldığı görülmüştür.

Tablo 2'de konuyla ilgili en çok çalışma yapan on yazarların bilgisi yer almaktadır.

**Tablo 2.** En çok yayın yapan 10 yazar

Yazar	Yayın Sayısı	Yüzde
Taghizadeh-Hesary F.	16	5.442
Volz U.	7	2.381
Mohsin M.	6	2.041
Zhang D.Y.	6	2.041
Migliorelli	5	1.701
Yoshino N.	5	1.701
Bohnke J.	4	1.361
Dessertine P.	4	1.361
Eidt V.	4	1.361
Knierm L.	4	1.361

Tablo 2 incelendiğinde, yeşil finansla ilgili en çok yayın yapan yazarın 16 çalışma ile Taghizadeh-hesary Farhad olduğu tespit edilmiştir. Taghizadeh-hesary Farhad'dan sonra en çok çalışma yapan diğer yazarlar sırasıyla 7 çalışma ile Volz U., 6'şar çalışma ile Mohsin M. ve Zhand D.Y. olduğu tespit edilmiştir.



**Grafik 2.** En çok yayın yapan 10 dergi

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar 116 çeşit dergi de yayımlanmıştır. Grafik 2 incelendiğinde yeşil finansla ilgili yapılan çalışmaların en çok yayımlandığı dergi 30 yayın ile "Energy Economics" Dergisidir. Bu derginin ardından en çok yayın yapan dergi sırasıyla, 14 yayın ile "Energy Policy", 13'er yayın ile "Economic Research Economicska Istrazivanja" ve "Journal of Sustainable Finance Investment", 12'şer yayın ile "Economic Analysis and Policy" ve "Finance Research Letters", 10'ar yayın ile "Economic Change and Restructuring", "Palgrave Studies in Impact Finance" ve "Rise Of Green Finance in Europe" ve 9 yayın ile "Green Finance" Dergisi olduğu tespit edilmiştir.

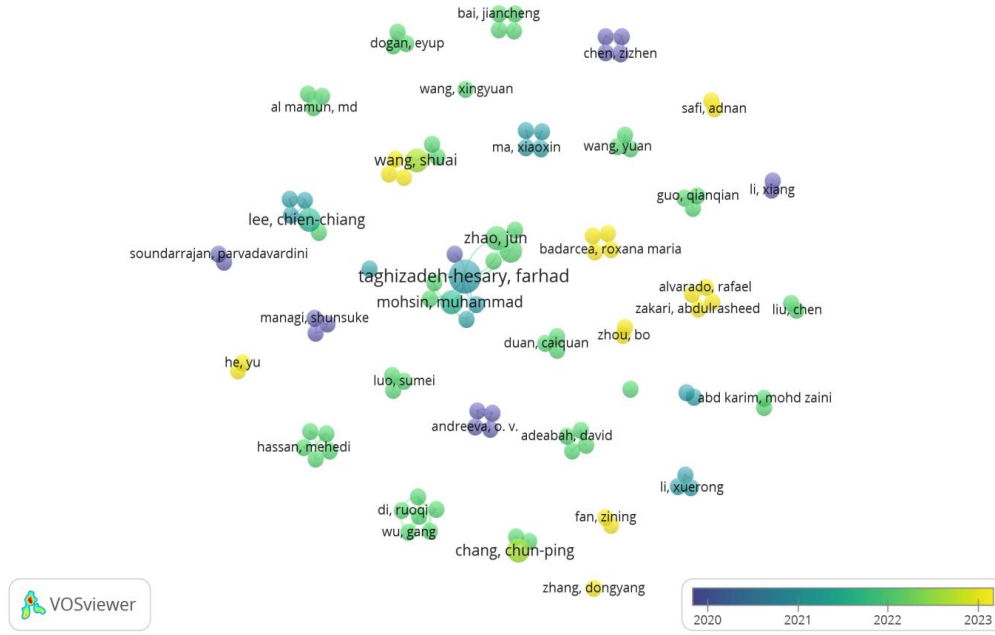
**Tablo 3.** En çok atıf alan on çalışma

Yazarı/Yazarları	Çalışmanın Başlığı	Yayın Yılı	Atıf Sayısı
Zhang, D., Mohsin, M., Rasheed, A. K., Chang, Y., & Taghizadeh-Hesary, F.	"Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance"	2021	296
Taghizadeh-Hesary, F., & Yoshino, N	"The way to induce private participation in green finance and investment"	2019	273
Lee, C. C., & Lee, C. C.	"How does green finance affect green total factor productivity? Evidence from China"	2022	252
Yu, C. H., Wu, X., Zhang, D., Chen, S., & Zhao, J.	"Demand for green finance: Resolving financing constraints on green innovation in China"	2021	235
Zhang, D., Zhang, Z., & Managi, S.	"A bibliometric analysis on green finance: Current status, development, and future directions"	2019	195
Le, T. H., Le, H. C., & Taghizadeh-Hesary, F.	"Does financial inclusion impact CO2 emissions? Evidence from Asia"	2020	179
Mohsin, M., Taghizadeh-Hesary, F., Panthamit, N., Anwar, S., Abbas, Q., & Vo, X. V.	"Developing Low Carbon Finance Index: Evidence From Developed and Developing Economies"	2021	145
Song, M., Xie, Q., & Shen, Z.	"Impact of green credit on high-efficiency utilization of energy in China considering environmental constraints"	2021	133
Meo, M.S., & Abd Karim, M. Z.	"The role of green finance in reducing CO2 emissions: An empirical analysis"	2022	125
Lee, C. C., Lee, C. C., & Li, Y. Y.	"Oil price shocks, geopolitical risks, and green bond market dynamics"	2021	117

Tablo 3 incelendiğinde en çok atıf yapılan çalışmanın Zhand ve diğ. (2021) tarafından yapılan “Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance” (296) adlı makalenin olduğu görülmüştür. Diğer en çok atıf yapılan iki çalışma ise, Taghizadeh ve Yoshino (2019) tarafından yapılan “The way to induce private participation in green finance and investment” (273) adlı makale ve Lee ve Lee (2022) tarafından yapılan “How does green finance affect green total factor productivity? Evidence from China” (252) adlı makale olduğu görülmüştür.

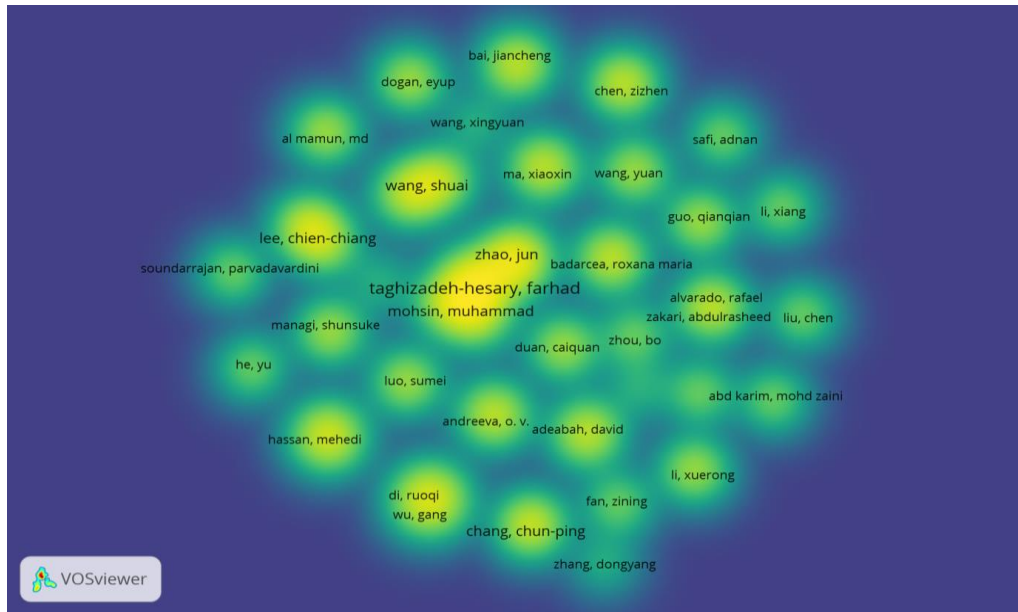
### VOSviewer Haritaları

Bu kısımda birlikte yapılan ortak yazarlık ile en çok atıf alan yazar ilişkilerini ve anahtar kelime ilişkileri analiz etmek ve görselleştirmek için VOSviewer haritalarına yer verilecektir. Harita 1’de ortak yazarlık ağ bağlantılarına ait bilgilere yer verilmiştir.



**Harita 1.** Ortak yazarlık analizi

Harita 1’de Yeşil Finans ile ilgili yapılmış olan çalışmaların yıllara göre ortak yazarlık ağ bağlantıları görülmektedir. Sarı renk olan kısımlar 2023 yılında yapılan ortak yazarlıkları göstermektedir. Haritaya göre 110 yazar, 35 küme ve 139 bağlantı olduğu görülmektedir. Harita 2’de en çok atıf alan yazarlara ilişkin yoğunluklar verilmiştir.



**Harita 2.** Yazar yoğunlukları



## SONUÇ

Yeşil finans alanında uluslararası düzeyde yapılan akademik araştırmaların incelendiği bu çalışmada, araştırmaların yapıldığı yılların dağılımı, araştırmacının türü, çalışmanın yapıldığı ülkeler, en çok yayın yapan yazar, en çok yayın yapan dergi ve en çok atıf alan çalışma gibi veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Bibliyometrik analiz yöntemi uygulanarak incelenen çalışma, yeşil finans ile ilgili yapılan ilk çalışmanın 2010 yılı olması nedeniyle 2010-2023 (2.çeyrek) yılları arasını kapsamaktadır. Web of science veri tabanından elde edilen veriler sonucunda, bu tarihler arasında farklı birçok araştırma alanında toplam 1060 çalışma olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmada "ekonomi" ve "işletme finansı", kısıtlaması yapıldığında 294 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Yeşil finans alanında en çok çalışmanın yapıldığı yıl 2022 olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, bu çalışmanın tarih sınırı olan 27.06.2023'e kadar 52 çalışmanın yayınlandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle 2023 yılının sonlarına doğru bu sayının 2022 yılında yayınlanan çalışma sayısını geçeceği tahmin edilmektedir. Araştırmaya göre, en çok araştırma türünün makale olduğu tespit edilmiştir. Ülkeler bazında incelendiğinde en çok çalışmanın Çin Halk Cumhuriyeti tarafında yapıldığı tespit edilmiştir. Türkiye'de ise 6 yayın bulunmaktadır. Uluslararası yayında Türkiye'den yapılan çalışmaların yayın sayısının az olması ve yeşil finans konusunun önemli olması nedeniyle araştırmacıların çalışmalarını artırmalarının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Konuyla ilgili en çok çalışmayı yapan yazar ise, 16 çalışma ile Japonya'da bulunan Tokia Üniversitesinde görev yapan Taghizadeh-hesary Farhad'dır. En çok atıf yapılan çalışma ise Zhand vd. (2021) tarafından yapılan "Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance" (296) adlı makalenin olduğu görülmüştür. Konuyla ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmaların yukarıda belirtilen yazarın çalışmalarını ve makaleyi incelemeleri önerilmektedir. Yıllara göre ortak yazarlık ağ bağlantıları haritaları incelendiğinde ise, yoğunluklarının "Taghizadeh-Hesary, F." ve "Lee, Chien-Chiang" etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. 155 anahtar kelime ile yeşil finans kavramının ilişkili olduğu görülmektedir. En çok yeşil inovasyon ve sürdürülebilir kalkınma anahtar kelimeleri ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca yeşil tahvil ve yeşil büyüme anahtar kelimeleri ile de ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar çalışmaları ile ilgili kavramsal çerçeveyi oluştururken bu anahtar kelimeleri de eklemeleri önerilmektedir.

Sonuç olarak çalışmanın "Web of Science" veri tabanındaki araştırmaları kapsadığı için araştırmacıların gelecekte yapılacak çalışmalarda Scopus, TR dizin, dergipark, YÖK tez arşivi, google akademik gibi veri tabanlarındaki araştırmalardan yararlanılarak, ulusal ve uluslararası çalışmaları değerlendirilerek karşılaştırma yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Albayrak, G. (2023). Yeşil ekonomi alanında yazında yayınlanmış makalelerin bibliyometrik analizi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32 (Dicle Üniversitesi'nin 50. Yılına Özel 50 Makale)), 347-367.
- Can, E. N., & Özari, Ç. (2023). Sürdürülebilirlik muhasebesi ve karbon muhasebesi çalışmalarının bibliyometrik analizi. *Denetim*, (27), 55-71.
- Dirik, D., Eryılmaz, İ., & Erhan, T. (2023). Post-truth kavramı üzerine yapılan çalışmaların VOSviewer ile bibliyometrik analizi. *Sosyal Mucit Academic Review*, 4(2), 164-188.
- Elie, L., Granier, C., & Rigot, S. (2021). The different types of renewable energy finance: A Bibliometric analysis. *Energy Economics*, 93, 104997.
- Hong, H., Karolyi, G. A., & Scheinkman, J. A. (2020). Climate finance. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1011-1023.
- Karçioğlu, R. & Tosunoğlu, B. (2022). Yeşil muhasebe araştırmalarının bilim haritalama teknikleri ile bibliyometrik analizi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, Special Issue of MODAV's 18th International Conference on Accounting*, 57-70.
- Labatt, S., & White, R. R. (2011). *Carbon finance: the financial implications of climate change*. John Wiley & Sons.
- Le, T. H., Le, H. C., & Taghizadeh-Hesary, F. (2020). Does financial inclusion impact CO2 emissions? Evidence from Asia. *Finance Research Letters*, 34, 101451.
- Lee, C. C., Lee, C. C., & Li, Y. Y. (2021). Oil price shocks, geopolitical risks, and green bond market dynamics. *The North American Journal of Economics and Finance*, 55, 101309.
- Lee, C. C., & Lee, C. C. (2022). How does green finance affect green total factor productivity? Evidence from China. *Energy Economics*, 107, 105863.
- Luo, W., Tian, Z., Zhong, S., Lyu, Q., & Deng, M. (2022). Global evolution of research on sustainable finance from 2000 to 2021: a bibliometric analysis on WoS database. *Sustainability*, 14(15), 9435.
- Meo, M. S., & Abd Karim, M. Z. (2022). The role of green finance in reducing CO2 emissions: An empirical analysis. *Borsa Istanbul Review*, 22(1), 169-178.
- Mohsin, M., Taghizadeh-Hesary, F., Panthamit, N., Anwar, S., Abbas, Q., & Vo, X. V. (2021). Developing low carbon finance index: evidence from developed and developing economies. *Finance Research Letters*, 43, 101520.
- Schoenmaker, D. (2017). Investing for the common good: A sustainable finance framework. *Brussels: Bruegel*, 80.

- Secinaro, S., Calandra, D., Petricean, D., & Chmet, F. (2020). Social finance and banking research as a driver for sustainable development: A bibliometric analysis. *Sustainability*, 13(1), 330.
- Song, M., Xie, Q., & Shen, Z. (2021). Impact of green credit on high-efficiency utilization of energy in China considering environmental constraints. *Energy Policy*, 153, 112267.
- Taghizadeh-Hesary, F., & Yoshino, N. (2019). The way to induce private participation in green finance and investment. *Finance Research Letters*, 31, 98-103.
- Wittig, G.R. (1978). Documentation Note: Statistical Bibliography-A Historical Footnote, *Journal of Documentation*. *Journal of Documentation*, 34(3), 240-241.
- Yu, C. H., Wu, X., Zhang, D., Chen, S., & Zhao, J. (2021). Demand for green finance: Resolving financing constraints on green innovation in China. *Energy Policy*, 153, 112255.
- Zhang, B., Yang, Y., & Bi, J. (2011). Tracking the implementation of green credit policy in China: Top-down perspective and bottom-up reform. *Journal of environmental management*, 92(4), 1321-1327.
- Zhang, D., Zhang, Z., & Managi, S. (2019). A bibliometric analysis on green finance: Current status, development, and future directions. *Finance Research Letters*, 29, 425-430.
- Zhang, D., Mohsin, M., Rasheed, A. K., Chang, Y., & Taghizadeh-Hesary, F. (2021). Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance. *Energy Policy*, 153, 112256.
- Zhang, K., Wang, Q., Liang, Q. M., & Chen, H. (2016). A bibliometric analysis of research on carbon tax from 1989 to 2014. *Renewable and sustainable energy reviews*, 58, 297-310.
- Zyoud, S. H., Sweileh, W. M., Awang, R., & Al-Jabi, S. W. (2018). Global trends in research related to social media in psychology: mapping and bibliometric analysis. *International Journal of Mental Health Systems*, 12(4), 1-8.

# Zombi Şirketlerin Finansal ve Ekonomik Etkileri

## Financial and Economic Effects of Zombie Companies

Hatice Elanur Kaplan

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, haticeelanurkaplan@ohu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4722-3434

### ÖZET

Bu çalışma, zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerini incelemeyi ve bu etkilerle ilgili önemli bulgular sunmayı amaçlamaktadır. Zombi şirketler, borç hizmet maliyetlerini işletme karlarıyla karşılayamayan firmalar olarak tanımlanır ve ekonomiler, finansal istikrar, kaynak tahsisi verimliliği ve sürdürülebilir büyüme üzerinde önemli etkilere sahiptir. Araştırma bulguları, zombi şirketlerin finansal istikrar üzerinde riskler oluşturduğunu göstermektedir. Bu şirketlerin varlığı, sürdürülemez düzeyde borç birikimine yol açabilir, bankalar ve diğer finansal araçlar için zayıflık yaratır ve sistemik riskler ve bulaşma etkilerine katkıda bulunabilir. Ayrıca, zombi şirketlerin kaynak tahsisi üzerinde bozucu etkileri vardır ve bu da sermaye, emek ve diğer kaynakların etkin tahsisini engeller. Zombi şirketlerin varlığı aynı zamanda rekabeti ve piyasa dinamiklerini zayıflatır. Bu firmalar, değişen piyasa koşullarına uyum sağlamakta ve inovasyon yapmakta zorlanır, yeni ve yenilikçi firmaların piyasaya girişini engeller ve rekabetçi davranışı teşvik etmez. Bu sorunları etkin bir şekilde ele almak için, riske değerlendirme ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi önemlidir. Düzenleyiciler, şirketlerin mali sağlık durumunu değerlendirmek, erken mali sıkıntı belirtilerini tespit etmek ve finansal sistemin zayıflıklarını belirlemek için yeteneklerini geliştirmelidir. Ayrıca, şeffaflığı artırma, kurumsal yönetim uygulamalarını iyileştirme ve finansal bilgilerin şeffaf bir şekilde açıklanmasını teşvik etme önemlidir. Son olarak, zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkileriyle ilgili daha fazla araştırma, politika geliştirme ve uygulamaların yönlendirilmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zombi Şirketler, Finansal İstikrar, Kaynak Tahsisi, Rekabet, Kurumsal Yönetim

### ABSTRACT

This study aims to examine the financial and economic effects of zombie companies and present important findings about these effects. Zombie companies are defined as firms that cannot cover their debt servicing costs with operating profits and have significant impacts on economies, financial stability, efficiency of resource allocation and sustainable growth. Research findings show that zombie companies pose risks on financial stability. The existence of these companies can lead to unsustainable debt accumulation, create weakness for banks and other financial intermediaries, and contribute to systemic risks and contagion effects. Also, zombie companies have a distorting effect on resource allocation, which hinders the efficient allocation of capital, labor, and other resources. The presence of zombie companies also weakens competition and market dynamics. These firms have difficulty in adapting to changing market conditions and innovating, prevent new and innovative firms from entering the market and do not encourage competitive behavior. To effectively address these issues, it is important to strengthen risk assessment and control mechanisms. Regulators must develop their capabilities to assess companies' financial health, detect early signs of financial distress, and identify financial system vulnerabilities. It is also important to increase transparency, improve corporate governance practices, and promote transparent disclosure of financial information. Finally, more research, policy development and practice on the financial and economic impact of zombie companies needs to be directed.

**Keywords:** Zombie Companies, Financial Stability, Resource Allocation, Competition, Corporate Governance

### GİRİŞ

"Zombi şirketler" genellikle işletme karlarıyla borç ödeme maliyetlerini karşılayamama durumuyla karakterize edilir ve düşük faiz oranları, hoşgörülü kredi koşulları veya hükümet müdahaleleri gibi çeşitli dış destek faktörleriyle piyasada varlıklarını sürdürürler. Bu bölüm, zombi şirketlerin tanımını ve karakteristiklerini araştırmayı, modern ekonomilerde ortaya çıkışlarını ve yaygınlıklarını incelemeyi, ayrıca finansal ve ekonomik etkilerini incelemenin önemini vurgulamayı amaçlamaktadır.

Zombi şirketlerin tanımlanması, finansal sistem ve genel ekonomi üzerindeki etkilerini anlamak açısından önemlidir. Schmalz ve Zhou (2019) ile Acharya vd. (2022), zombi firmaları, sürekli dış finansmana erişim olmaksızın hayatta kalamayacak

olan şirketler olarak tanımlanmaktadır. Bunlar, faiz giderlerini karşılamak için yeterli işletme karı üretemezler ve operasyonel kalamak için ucuz kredi veya diğer destek biçimlerine bağımlıdır. Bu tanım, bu şirketlerin temel olarak iş dünyasında “yürüyen ölümler” olduğunu vurgulamaktadır.

Zombi şirketlerle ilişkilendirilen yaygın karakteristikler arasında sürekli zayıf finansal performans, aşırı kaldıraç, düşük karlılık ve yüksek borçluluk bulunur. Genellikle borçlarını geri ödemekte zorluklarla karşılaşır ve borçlarını yeniden finanse etme veya geri ödeme sürelerini uzatma yoluna giderler. Ayrıca, zombi firmalar genellikle sınırlı yatırım ve yenilik faaliyetleri sergilerler, çünkü finansal kısıtlamaları büyüme fırsatlarını takip etmelerini veya değişen piyasa koşullarına uyum sağlamalarını engeller. Bu durum, verimsiz varlıklar olarak statülerini sürdürmelerine neden olur.

Zombi şirketlerin ortaya çıkışı ve yaygınlığı, farklı ekonomilerde gözlemlenmiştir, ancak yoğunluk açısından farklılıklar göstermektedir. 2008-2009 küresel finansal krizi sonrasında merkez bankaları tarafından uygulanan sürekli düşük faiz oranları ve geleneksel olmayan para politikaları, zombi firmaların ortaya çıkması için uygun bir ortam yaratmıştır (Jordà, vd., 2022). Bu uyumlu para önlemleri, ekonomik büyümeyi teşvik etmeyi amaçlasa da, sağlıksız işletmelerin ömrünü yanlışlıkla uzatmıştır.

Zombi şirketlerin yaygınlığı ülkeler ve sektörler arasında farklılık göstermektedir. Japonya, 1990’lardan bu yana özellikle bu fenomenden etkilenmiş olup, “Kayıp Onyıllar” olarak adlandırılan uzun bir ekonomik durgunluk dönemi yaşamıştır. Caballero ve ark. (2008) tarafından yapılan araştırmada, Japon firmalarının önemli bir bölümünün bu dönemde zombi olarak sınıflandırılacağı belirlenmiş ve bu durum ülkenin ekonomik toparlanmasını engellemiştir.

Son yıllarda zombi şirketler Avrupa’da da endişe kaynağı olmuştur. Banerjee ve Hofmann (2022) tarafından yapılan çalışmalar, Avrupa firmalarının önemli bir kısmının zombi durumuyla uyumlu özellikler sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu yaygınlık, Avrupa Birliği içinde ekonomik büyümeyi engelleyebilir, üretkenliği azaltabilir ve kaynak tahsisini bozabilir.

Ayrıca, zombi şirketlerin yaygınlığı belirli bölgelerle sınırlı değildir. Çin ve Güney Kore gibi gelişmekte olan ekonomilerde de fazla kapasite, gevşek kredi standartları ve hükümet desteği gibi faktörlerle zombi firmaların yükselişi görülmüştür (IMF, 2021). Bu sorunun küresel niteliğini tam anlamıyla kavramak için bu durumu kabul etmek önemlidir.

Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerini anlamak, karar alıcılar, finansal kurumlar ve ekonomistler için önemlidir. Zombi şirketlerin varlığı, piyasa dinamikleri, kaynak tahsisi ve istihdam açısından önemli sonuçlar doğurabilir.

İlk olarak, zombi şirketler piyasa rekabetini ve konsantrasyonunu bozar. Uzun süreli varlıkları, zayıf performans gösteren şirketlerin pazardan çıkmasına ve daha verimli ve yenilikçi firmalar için yer açılmasına engel olur. Bu piyasa dinamiğinin eksikliği, üretkenlik büyümesinde düşüşe ve ekonomik gelişmenin engellenmesine yol açabilir (Giannetti ve Simonov, 2013).

İkinci olarak, zombi şirketlerin varlığı kaynakların yanlış tahsisine yol açabilir. Verimsiz işletmeleri destekleyerek, iş gücü ve sermaye de dahil olmak üzere kaynaklar daha sağlam ve yenilikçi girişimlerden saptırılır. Bu yanlış tahsis, genel üretkenlik ve rekabetçilik açısından ekonomiyi engeller ve sonuç olarak uzun vadeli ekonomik büyümeyi etkiler (BIS, 2018).

Üçüncü olarak, zombi şirketler istihdam ve iş gücü piyasaları üzerinde de etkilere sahiptir. Bu şirketler genellikle düşük iş yaratma oranları sergiler, çünkü finansal kısıtlamaları operasyonları genişletme veya yeni çalışanlar işe alma yeteneklerini sınırlar. Dahası, iş gücünü azaltmak yerine fazla işgücünü koruma eğiliminde olabilirler, bu da işgücü hareketliliğini ve ücret büyümesini azaltır (Albuquerque ve Iyer, 2023).

Bu dikkate alındığında, zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerini incelemek, politika yapıcılar ve piyasa katılımcıları için olumsuz sonuçları hafifletmek için uygun önlemler tasarlamak açısından önemlidir. Ayrıca, makroekonomik istikrar, finansal dayanıklılık ve sürdürülebilir ekonomik büyüme konularındaki genel anlayışa katkı sağlar.

### **Zombi Şirketlerin Ekonomik Etkisi**

Borç ödeme maliyetlerini işletme karlarıyla karşılayamama durumuyla karakterize edilen zombi şirketlerin yükselişi, son yıllarda önemli ekonomik zorluklar ortaya çıkarmış ve büyük ilgi toplamıştır. Bu bölüm, zombi şirketlerin ekonomik etkisini araştırarak üç temel alana odaklanmaktadır: rekabetin ve piyasa dinamiklerinin zayıflaması, kaynak tahsisinin bozulması ve istihdam ile iş gücü piyasaları üzerindeki etkiler. Bu etkileri anlamak, olumsuz sonuçları hafifletmeyi ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmeyi hedefleyen politika yapıcılar, işletmeler ve araştırmacılar için önemlidir.

#### **Rekabetin ve Piyasa Dinamiklerinin Zayıflaması**

##### **Sanayi Yoğunlaşması ve Piyasa Gücü Üzerindeki Etki**

Zombi şirketler genellikle sanayilerin yoğunlaşmasına ve piyasa gücünün konsolidasyonuna katkıda bulunurlar. Sağlıklı olmadıkları halde piyasada varlıklarını sürdürerek, daha sağlıklı şirketlerle rekabet ederler, büyüme fırsatlarını sınırlar ve yeni oyuncular için pazar girişini engeller. Bu azalan rekabet, hâkim şirketlerin daha az rekabet baskısıyla karşı karşıya kaldığı ve pazar güçlerini sömürebildiği daha az dinamik bir iş ortamına yol açar (Gutiérrez ve Philippon, 2017). Banerjee ve Hofmann’ın



(2022) araştırmaları, zombi firmaların varlığının sanayi yoğunlaşmasını arttırılabileceğini, bu durumun ise genel ekonomik refahı olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Yoğunlaşmış sanayiler rekabet baskılarının azalmasıyla karşı karşıya kalır ve bunun sonucunda daha yüksek fiyatlar, daha düşük ürün kalitesi ve azalmış inovasyon gözlemlenebilir. Dahası, hâkim şirketlerin sahip olduğu pazar gücü, yenilikçi başlangıçların piyasaya girişini engelleyebilir, bu da üretkenlik büyümesini ve ekonomik dinamizmi engelleyebilir.

### ***İnovasyon ve retkenlik Büyümesi İçin Sonuçları***

Zombi şirketler genellikle araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yatırımlarında ve inovasyon faaliyetlerinde sınırlı yatırım sergilerler. Finansal kısıtlamalar, kaynaklarını inovasyon projelerine ayırmalarını engeller ve böylece teknolojik gelişmelere ve değişen piyasa taleplerine uyum yeteneklerini riske atar (Michie, 2023). Sonuç olarak, zombi firmaların varlığı bir ekonomide genel inovasyon ve üretkenlik büyümesini engelleyebilir. Caballero vd.'nin (2008) "Kayıp Onyıllar" dönemi üzerine yaptığı çalışmalar, zombi firmaların üretkenlik büyümesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu verimsiz şirketler, daha yenilikçi ve verimli firmalara yönlendirilebilecek kaynakları tketerler. Zombi şirketlerin varlığı, üretkenlik büyümesinin baskılanmasını vurgulayarak, uzun vadeli ekonomik refahı teşvik etmek için olumsuz etkileri ele almada önem taşır.

### ***Kaynak Tahsisinin Bozulması***

#### ***Sermayenin Yanlış Tahsisi ve Kaynakların Verimsiz Kullanımı***

Zombi şirketler, daha verimli bir şekilde kullanılabilecek sermaye ve işgücü gibi kıt kaynakları tketererek kaynak tahsisini bozarlar. Bu şirketler, zayıf performanslarına rağmen banka kredileri veya hükümet desteği gibi sürekli dış finansmana dayanır ve operasyonel kalmaya devam ederler. Sonuç olarak, finansal kaynaklar, verimsiz girişimlere bağlanır ve daha verimli ve büyüme odaklı sektörlere yönlendirilmeleri engellenir (Jord, vd., 2022). Hsieh ve Klenow'un (2014) yaptığı araştırma, yanlış kaynak tahsisinin ekonomik büyümeyi engellemedeki rolünü vurgular. Sermaye verimsiz firmalara tahsis edildiğinde, daha verimli ve yenilikçi işletmelerden yönlendirilerek optimize edilmemiş sonuçlar elde edilir. Zombi şirketlerin sürekli varlığı, bu yanlış tahsisi daha da kötüleştirerek kaynakların verimli bir şekilde tahsis edilmesini engeller ve genel ekonomik performansı düşürebilir.

#### ***Yatırım Kararları ve İş Döngüleri zerindeki Etki***

Zombi şirketlerin varlığı, yatırım kararlarını etkileyebilir ve iş döngülerine katkıda bulunabilir. Verimli projelere yatırılabilir kaynakları tketererek, zombi firmalar sağlıklı işletmelere sermaye sağlama imkanını azaltır ve büyüme ve yatırım fırsatlarını kısıtlar (Bloom vd., 2018). Sermayenin yanlış tahsisi, optimize edilmemiş yatırım seviyelerine yol açabilir ve ekonominin potansiyelinin tam olarak gerçekleşmesini engelleyebilir.

Ayrıca, zombi şirketler iş döngülerini kötüleştirebilir. Ekonomik durgunluk dönemlerinde, bu şirketler, başarısız olan firmalardan daha sağlıklı olanlara kaynakların yeniden tahsis edilmesi gerekliliğini geciktirecek şekilde dış desteğe dayanmaları nedeniyle daha fazla hayatta kalma eğilimindedirler (Jord, vd., 2022). Kaynakların yeniden tahsisi sürecindeki bu gecikme, ekonomik durgunlukları uzatabilir ve verimli olmayan girişimlerde kıt kaynakların bağlı kalmasına neden olarak iyileşme sürecini engelleyebilir.

### ***İstihdam ve İş Gücü Piyasaları zerindeki Etki***

#### ***İş Yaratma ve İş Yok Etme zerindeki Etki***

Zombi şirketlerin varlığı, istihdam dinamikleri üzerinde önemli etkilere sahip olabilir ve hem iş yaratma hem de iş yok etme üzerinde etkisi görülebilir. Zombi firmalar, daha sağlıklı şirketlere kıyasla daha düşük bir iş yaratma oranı sergilerler, nk finansal kısıtlamaları operasyonlarını genişletme ve yeni çalışanlar işe alma yeteneklerini sınırlar (Albuquerque ve Iyer, 2023). Bu azalmış iş yaratma, özellikle ekonomik toparlanma dönemlerinde genel istihdam büyümesini engelleyebilir.

Ek olarak, zombi şirketlerin sürekli varlığı "iş biriktirme" davranışına katkıda bulunabilir. Bu firmalar, performans düşüşüne yanıt olarak işgücünü küçültmek yerine fazla işgücünü koruyabilir, bu da insan sermayesinin verimsiz tahsisine ve azalmış üretkenliğe yol açabilir (Caballero vd., 2008). İş biriktiren zombi firmaların varlığı, iş gücü piyasalarında verimsizliklere neden olabilir ve genel üretkenlik ve ekonomik performans açısından potansiyel olumsuz etkilere sahip olabilir.

#### ***cret Durgunluğu ve Azalan İş Gücü Hareketliliği***

Zombi şirketler ücretler üzerinde aşağı yönlü baskı oluşturabilir ve ücret durgunluğuna katkıda bulunabilir. Bu şirketler mali açıdan zorluk çektiğinde genellikle sınırlı ücret artışları sunarlar veya hiç sunmazlar, bu durum diğer firmalara da yansiyebilir. Zombi şirketlerin varlığıyla birlikte sınırlı ücret büyümesi, çalışanların satın alma gücünü erozyona uğratabilir ve genel ekonomik refahı engelleyebilir (Banerjee ve Hofmann, 2022).

Ayrıca, zombi firmaların etkisi iş gücü hareketliliğine kadar uzanır. Bu verimsiz firmalar dış desteğiyle faaliyetlerine devam ettikçe, çalışanlar diğer sektörlerde sınırlı iş fırsatlarından endişe duyarak pozisyonlarını terk etmek istemeyebilir. Bu azalmış iş gücü hareketliliği, insan sermayesinin verimli bir şekilde tahsis edilmesini engeller ve iş gücünün daha yüksek üretkenlik potansiyeline sahip sektörlerle geçiş yeteneğini zorlaştırır (Gutierrez ve Philippon, 2017).

Zombi şirketlerin ekonomik etkisi, rekabeti, kaynak tahsisini ve iş gücü piyasalarını etkileyebilecek kadar geniş kapsamlıdır. Bu şirketler rekabeti ve piyasa dinamiklerini zayıflatır, inovasyonu ve üretkenlik büyümesini engeller, kaynak tahsisini bozar ve istihdam desenlerini ile iş gücü piyasalarını etkiler. Bu etkileri anlamak, zombi şirketlerin olumsuz sonuçlarını hafifletmek ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmek için politika yapımcılar, işletmeler ve araştırmacılar için önemlidir.

### **Zombi Şirketlerin Finansal Sonuçları**

Borç ödeme maliyetlerini işletme karlarıyla karşılayamayan şirketler olarak tanımlanan zombi şirketlerin varlığı, genel ekonomi için önemli finansal sonuçlara yol açar. Bu bölüm, zombi şirketlerin finansal sonuçlarına odaklanarak, finansal istikrar, bankacılık sektörü ve sermaye piyasaları üzerindeki etkilerini araştırır. Bu sonuçları anlamak, sistemik riskleri yönetmek, finansal sistemin sağlamlığını korumak ve etkili sermaye tahsisini sağlamak için politika yapımcılar, düzenleyiciler ve piyasa katılımcıları için hayati önem taşır.

### **Finansal İstikrar Üzerindeki Etki**

#### *Sistemik Riskler ve Bulaşma Etkileri*

Zombi şirketler, finansal sistemin istikrarına sistemik riskler oluşturabilir. Sürekli işletmelerini sürdürmek için banka kredileri gibi dış finansmana nedeniyle sürdürülemez düzeyde borç birikimine katkıda bulunabilirler. Sonuç olarak, bu şirketler faiz oranlarında değişiklikler, ekonomik durgunluklar veya kredi piyasalarındaki bozulmalar gibi olumsuz şoklara karşı savunmasız hale gelirler (Jordà, vd., 2022).

Finansal kurumlar ve piyasaların birbirine bağlı olması, zombi şirketlerin sıkıntıya girmesi veya iflas etmesinin bulaşma etkilerine yol açabileceği anlamına gelir. Bankalar ve diğer finansal aracı kurumlar, bu şirketlere krediler veya yatırımlar aracılığıyla maruz kalabilir ve finansal stresin hızla sisteme yayılmasına neden olabilir (Acharya vd., 2022). Bu tür bulaşma, kredi faaliyetlerini bozabilir, varlık değerlemelerini olumsuz etkileyebilir ve yatırımcı güvenini zedeleyerek finansal istikrarı daha da kötüleştirebilir.

### **Finansal Krizleri Şiddetlendirmedeki Rolü**

Zombi şirketler, finansal krizlerin şiddetlenmesinde de rol oynayabilir. Ekonomik durgunluklar veya piyasa stres dönemlerinde, zaten zayıf olan bu firmaların zayıflıkları daha belirgin hale gelir. Ekonomik koşullar kötüleştikçe, borçlarını ödemek için yeterli nakit akışı sağlayamamaları daha da belirgin hale gelir ve bu da potansiyel olarak şirket iflaslarının dalgasını tetikleyebilir.

Banerjee ve Hofmann'ın (2022) araştırmaları, zombi şirketlerin varlığının finansal krizlerin şiddetini ve süresini artırdığını öne sürmektedir. Bu şirketlerin sürekli varlığı, sağlıksız ve verimsiz firmaların sistemden temizlenme sürecini uzatır ve kaynakların daha sağlıklı ve daha verimli işletmelere yönlendirilmesi gereken süreci engeller. Zombi şirketlerin çözülmesindeki bu gecikme, ekonomik durgunlukları uzatabilir, yatırımcı güvenini zedeler ve finansal sistemin toparlanmasını engelleyebilir.

### **Bankacılık Sektörü Üzerindeki Etkiler**

#### *Kredi Portföylerine ve Karlılığa İlişkin Riskler*

Zombi şirketler, bankaların ve diğer finansal kurumların kredi portföylerine risk oluştururlar. Söz konusu şirketler genellikle dış finansmanın önemli bir kaynağı olarak banka kredilerine dayanır. Ancak, zayıf finansal performansları ve yüksek borç seviyeleri iflas ve takipteki kredilerin olasılığını artırır. Takipteki kredilerin birikmesi, bankaların varlık kalitesini erozyona uğratabilir, karlılığını bozabilir ve sermaye pozisyonunu zayıflatabilir (Fiordelisi vd., 2021).

Ayrıca, bankaların zombi şirketlere olan maruziyeti bir kısır döngüye yol açabilir. Bu firmaların finansal durumu kötüleştikçe, onlar daha riskli borç verenler haline gelir ve bu da bankaları kredi koşullarını sıkılaştırmaya iter. Bu kredi imkanlarının azalması, zombi şirketlerin finansal zorluklarını daha da kötüleştirebilir ve toparlanma yeteneklerini engelleyebilir (Álvarez vd., 2023). Bunun sonucunda kredi daralması, kredi piyasalarının işleyişine ve ekonomik büyümeye daha geniş çaplı etkileri olabilir.

### **Kredi Erişimi ve Kredi Verme Davranışı Üzerindeki Etkiler**

Zombi şirketlerin varlığı, bankaların kredi verme davranışını etkileyebilir ve sağlıklı işletmelere kredi erişimini etkileyebilir. Finansal kurumlar zombi şirketlere önemli bir maruziyete sahip olduklarında, özellikle ekonomik belirsizlik dönemlerinde diğer

borçlulara kredi vermede daha temkinli hale gelebilirler. Söz konusu durum, banka kredi verme sürecini “zombileştirerek” krediye uygun olan borçluların dışlanmasına ve finansmana erişimlerinin engellenmesine neden olabilir, bu da yatırım ve büyümeyi engeller (Jordà, vd., 2022).

Ayrıca, zombi şirketlerin uzun süreli varlığı kredinin fiyatlandırmasını bozabilir. Bankalar, iflasları veya silinmeleri önlemek için bu şirketlere daha uygun kredi koşulları sunmaya zorlanabilir, örneğin daha düşük faiz oranları veya gevşek teminat gereksinimleri. Bu ayrıcalıklı muamele, verimsiz bir kredi tahsisine yol açabilir, çünkü kaynaklar daha umut verici ve yenilikçi projeler yerine verimsiz girişimlere yönlendirilir (Acharya vd., 2019).

### **Sermaye Piyasalarında Bozulmalar**

#### **Yatırımcı Davranışı ve Risk Algısı Üzerindeki Etkiler**

Zombi şirketler, sermaye piyasalarında yatırımcı davranışı ve risk algısı üzerinde etkili olabilir. Bu şirketlerin varlığı belirsizlik yaratır ve yatırımcıların genel ekonomi ve finansal sistem sağlığına olan güvenini zayıflatabilir. Bu azalan güven, yatırımcıların sermayeyi tahsis etme konusunda daha temkinli olmalarına ve algılanan yüksek riskleri telafi etmek için daha yüksek risk primleri talep etmelerine yol açabilir (Giannetti ve Simonov, 2013).

Ayrıca, zombi şirketlerin uzun süreli varlığı risk algısını bozabilir ve varlıkları yanlış fiyatlandırabilir. Yatırımcılar sağlıklı şirketler ile zombi şirketler arasında ayırım yapmakta zorluk yaşayabilir ve risk farklarının bulanıklaşmasına yol açabilir. Bu varlık fiyatlamasının yanlış yapılması, piyasa değerlemelerini bozabilir ve sermaye tahsisinin verimliliğini zayıflatabilir, çünkü sermaye akışları en üretken ve layık olan projelere yönlendirilmeyebilir (Banerjee ve Hofmann, 2022).

#### **Varlık Fiyatlaması ve Sermaye Tahsisi için Sonuçlar**

Zombi şirketler, sermaye piyasalarında varlık fiyatlaması ve sermaye tahsisi için daha geniş sonuçlara sahip olabilir. Bu şirketlerin varlığı, endüstriler içinde rekabeti bozarak pazar konsantrasyonuna ve azalan yeniliğe yol açabilir (Gutiérrez ve Philippon, 2017). Bu bozulmalar, varlıkların değerlemesini etkileyebilir, çünkü piyasa koşulları şirketlerin temel özelliklerini doğru bir şekilde yansıtamayabilir.

Ayrıca, zombi şirketlerin uzun süreli varlığı başka yerlere yönlendirilebilecek sermayenin bağlı kalmasına neden olabilir. Bu verimsiz şirketlere tahsis edilen finansal kaynaklar etkin bir şekilde “tutsak” olur ve daha üretken ve büyümeye odaklı girişimler için kullanılamaz hale gelir. Bu sermayenin yanlış tahsis edilmesi, kaynakların etkin tahsisini engelleyebilir, ekonomik kalkınmayı engelleyebilir ve sürdürülebilir uzun vadeli büyüme potansiyelini sınırlayabilir (BIS, 2018).

Zombi şirketlerin finansal sonuçları geniş kapsamlıdır ve finansal istikrarı, bankacılık sektörünü ve sermaye piyasalarını etkiler. Bu şirketler sistemik riskler oluşturur, finansal krizlerin şiddetini artırır ve bankaların kredi portföylerini zorlar. Varlıkların yanlış fiyatlandırılmasına neden olur, kredi verme davranışını çarpıtır, kredi erişimini sınırlar ve verimli sermaye tahsisi yapmasını zayıflatır. Zombi şirketler ayrıca yatırımcı davranışını etkiler, risk algısını bozar ve varlık fiyatlamasını etkiler. Bu sonuçları anlamak, politika yapıcılar, düzenleyiciler ve piyasa katılımcıları için riskleri etkin bir şekilde yönetmek, finansal istikrarı korumak ve verimli sermaye piyasalarını teşvik etmek açısından hayati önem taşır.

### **Politika Yanıtları ve Düzenleyici Zorluklar**

Zombi şirketlerin ortaya çıkması ve yaygınlığı, finansal istikrarsızlık ve olumsuz ekonomik sonuçlar potansiyeli nedeniyle politika yapıcılar, düzenleyiciler ve ekonomistler arasında endişelere yol açmıştır.

#### **Mevcut Politika Yaklaşımları ve Sınırlamaları**

##### **Para Politikası Sonuçları**

Para politikası, zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorluklarla başa çıkmada önemli bir rol oynamaktadır. Merkez bankaları genellikle ekonomik büyümeyi teşvik etmek için düşük faiz oranları ve niceliksel gevşeme gibi uyumlu para önlemleri kullanır. Ancak, bu önlemler, zombi firmaların borçlarını daha düşük maliyetlerle ödemelerine olanak sağlayarak, bu şirketlerin varlığını sürdürmelerine katkıda bulunur (Jordà, vd., 2022).

Para politikasının zombi şirketlere yönelik mücadeledeki sınırlamaları açıktır. Süregelen uyumlu önlemler, kredinin daha verimli ve yenilikçi girişimlere yönlendirilmesi yerine verimsiz firmalara aktarılmasıyla kaynakların yanlış tahsisine yol açabilir. Ek olarak, uzun süreli düşük faiz oranları risk algısını bozabilir, aşırı risk almayı teşvik edebilir ve yeni zombi şirketlerin oluşumunu destekleyebilir (BIS, 2018).

##### **İflas Çerçevesi ve İflas Yasaları**

İflas çerçeveleri ve iflas yasaları, finansal zorluklar yaşayan firmaların düzenli bir şekilde çözülmesini kolaylaştırarak zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorluklarla başa çıkmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu çerçeveler, yaşayabilir şirketleri belirlemeyi ve yeniden yapılandırmayı, yaşayamayacak olanların ise piyasadan etkin bir şekilde çıkmasını amaçlar.

Ancak, iflas çerçeveleri ve iflas yasalarının zombi şirketlerle başa çıkma konusundaki etkinliği sınırlı olabilir. Bazı durumlarda, mevcut yasal çerçeveler çok hoşgörülü olabilir ve verimsiz şirketlerin uzun süreli olarak piyasada kalmasına izin verebilir. Uzun süren yasal süreçler ve ilişkili maliyetler, zamanında çözümleri engelleyebilir ve kaynakların daha verimli sektörlere yönlendirilmesini geciktirebilir (Jordà, vd., 2022).

### **Devlet Müdahalesinin Etkinliği**

#### **Kurtarma Paketleri, Feragat ve Yeniden Yapılandırma Programları**

Zombi şirketlerin oluşturduğu zorluklarla başa çıkmak için hükümet müdahalesi, kurtarma paketleri, feragat ve yeniden yapılandırma programları aracılığıyla kullanılmaktadır. Bu müdahaleler, zor durumdaki şirketleri istikrarlı hale getirmeyi, işleri korumayı ve potansiyel sistemik riskleri önlemeyi amaçlar.

Ancak, zombi şirketlere yönelik kurtarma ve mali destek önlemleri istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Bu önlemler, firmaların mali sıkıntı durumunda kurtarılacaklarını bilerek aşırı riskler almalarına yol açan ahlaki tehlike oluşturur. Ayrıca, geniş çaplı hükümet desteği, gerekli yeniden yapılandırmayı geciktirebilir ve piyasanın verimsiz ve etkisiz firmaları elemesini engelleyebilir. Bu tür müdahaleler, zombi şirketlerin varlığını devam ettirebilir ve genel ekonominin verimliliğini ve rekabet gücünü zayıflatabilir (Fiordelisi vd., 2021).

#### **Ahlaki Tehlike Endişeleri ve İstenmeyen Sonuçlar**

Zombi şirketlere yönelik hükümet müdahalesi, gelecekteki kurtarma veya destek beklentilerini yaratması nedeniyle ahlaki tehlike endişeleri doğurur. Sorunlu firmalara finansal destek sağlanması, riskli davranışları teşvik edebilir ve mali sağlığı ve üretkenliği iyileştirmek için gerekli düzeltmeleri engelleyebilir (Acharya vd., 2022).

İstenmeyen sonuçlar ayrıca hükümet müdahalesinden kaynaklanabilir. Örneğin, finansal destek sağlanması krediye uygun olan borçluları sıkıştırabilir, finansmana erişimlerini sınırlayabilir ve büyüme potansiyellerini engelleyebilir. Ayrıca, hükümet desteği, daha verimli sektörlerden daha az verimli zombi şirketlere kaynakları yönlendirebilir, genel ekonomik kalkınmayı engelleyebilir (Jordà, vd., 2022).

### **Düzenleyici Zorluklar ve Olası Çözümler**

#### **Denetimin Güçlendirilmesi ve Risk Değerlendirmesi**

Zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorluklarla etkin bir şekilde başa çıkmak için düzenleyici çerçeveler, güçlü denetim ve risk değerlendirmesine öncelik vermelidir. Bu, düzenleyicilerin özellikle zombi şirketlere özgü özelliklere sahip olan savunmasız firmaları tespit etme ve izleme yeteneklerinin artırılmasını içerir.

Risk değerlendirmesinin iyileştirilmesi, kapsamlı stres testlerinin uygulanması ve erken uyarı sistemlerinin devreye alınmasıyla sağlanabilir. Bu mekanizmalar, düzenleyicilerin zombi olma riski taşıyan firmaları tespit etmelerine ve piyasada uzun süreli varlıklarının önlenmesine yönelik zamanında müdahalelere olanak tanır (BIS, 2018).

#### **Kurumsal Yönetişimi ve Şeffaflığı Güçlendirmek**

Zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorluklarla başa çıkmaya katkıda bulunmak için kurumsal yönetim uygulamalarının geliştirilmesi ve şeffaflığın teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu, sağlıklı yönetim kurulu uygulamalarının teşvik edilmesini, risk yönetimi çerçevelerinin güçlendirilmesini ve zamanında ve doğru finansal raporlama yapılmasını içerir.

Finansal bilgilerin şeffaf bir şekilde açıklanması, yatırımcılar, alacaklılar ve düzenleyicilerin şirketlerin mali sağlığını ve sürdürülebilirliğini değerlendirmeleri için önemlidir. Net ve güvenilir bilgi, daha bilinçli karar verme imkânı sağlar ve kaynakların zombi şirketlere yanlış tahsisini engellemeye yardımcı olur.

Ayrıca, kurumsal yönetim uygulamalarının güçlendirilmesi, yönetim ekiplerinin şirketlerinin mali performansı ve sürdürülebilirliği konusunda sorumluluklarının olduğunu sağlar. Sağlam yönetim yapıları ve etkili yönetim kurulu denetimi, daha iyi karar verme süreçlerine katkıda bulunur ve uzun süreli zombi varlığının riskini azaltır (Acharya vd., 2022).

Zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorlukların üstesinden gelmek için para politikası, iflas çerçeveleri, hükümet müdahaleleri ve düzenleyici önlemlerin bir arada uygulanması gereken kapsamlı bir yaklaşım gerekmektedir. Mevcut politika yaklaşımları ve hükümet müdahaleleri, zombi şirketleri yönetmede bir rol oynamasına rağmen, sınırlamaları ve istenmeyen sonuçları dikkatlice değerlendirilmelidir.

Zombi şirketlerle başa çıkma konusundaki düzenleyici zorluklar, denetimin güçlendirilmesi ve risk değerlendirmesi ile kurumsal yönetim ve şeffaflığın artırılmasıyla ele alınabilir. Bu önlemler, savunmasız firmaların erken tespit edilmesine, zamanında müdahalelere ve yatırımcılar ve alacaklılar tarafından daha bilinçli karar verilmesine katkıda bulunabilir.

Zombi şirketlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi, politika yapıcılar, düzenleyiciler ve piyasa katılımcıları arasında dengeli ve koordineli bir çaba gerektirir. Etkili politika yanıtları ve düzenleyici önlemlerin uygulanmasıyla ekonomiler, zombi şirketlerle ilişkili finansal ve ekonomik riskleri azaltabilir ve sürdürülebilir ve dirençli büyümeyi teşvik edebilir.

### **Vaka Çalışmaları ve Ampirik Kanıtlar**

Zombi şirketlerin, faaliyet karlarından borç ödeme maliyetlerini karşılayamama özellikleri nedeniyle, politika yapıcılar, araştırmacılar ve ekonomistler tarafından önemli bir ilgiyle karşılanmıştır.

### **Seçilmiş Ekonomilerde Zombi Şirket Olgusunun Analizi**

#### *Japonya'nın Zombi Şirketlerle Deneyimi*

Japonya'nın "Kayıp On Yıllar" dönemindeki uzun süren ekonomik durgunluk, zombi şirketlerin sürekliliği ve etkisi konusunda değerli bilgiler sunmaktadır. Caballero vd. (2008) tarafından yapılan araştırma, bu dönemdeki Japon firmalarının önemli bir kısmının zombi olarak sınıflandırılabilirliğini vurgulamaktadır. Japonya'daki zombi şirketlerin yaygınlığı, esnek iflas çerçeveleri, uyumlu para politikaları ve kurumsal yeniden yapılanmayı engelleyen kültürel faktörler gibi etkenlerden kaynaklanmıştır (Jordà, vd., 2022).

#### *Avrupa Birliği'nin Bakış Açısı ve Zorlukları*

Avrupa Birliği (AB) de zombi şirketlerle ilişkili zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Banerjee ve Hofmann'ın (2022) araştırması, Avrupa'daki firmaların önemli bir kısmının zombi durumuna uygun özellikler sergilediğini göstermektedir. Zombi şirketlerin AB'deki varlığı, ekonomik büyümeyi engelleyebilir, verimliliği azaltabilir ve kaynak tahsisini bozabilir (Banerjee ve Hofmann, 2022). AB'deki politika yapıcılar, üye ülkeler arasındaki farklı hukuki ve ekonomik çerçevelere saygı duyarken, bu zorlukları ele almak için etkili önlemler tasarlamak ve uygulamakla görevlidir.

#### *Diğer Bölgelerle Karşılaştırmalar ve Politika Yanıtları*

Farklı bölgelerdeki zombi şirket olgusunun karşılaştırmalı analizleri, politika yanıtları ve etkinlikleri konusunda değerli bilgiler sunar. Örneğin, Çin ve Güney Kore gibi gelişmekte olan ekonomilerde de zombi firmaların yükselişi gözlemlenmiştir. Kapasite fazlası, gevşek kredi standartları ve hükümet desteği, bu bölgelerdeki bu firmaların yaygınlığına katkıda bulunmuştur (IMF, 2021). Bölgeler arasındaki politika yanıtlarındaki benzerlikler ve farklılıkların anlaşılması, değerli dersler sunabilir ve daha etkili stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

### **Ekonomik ve Finansal Etkiler Üzerine Nicel ve Nitel Çalışmalar**

#### *Zombi Şirketlerin Etkisini Değerlendirmek için Kullanılan Metodolojiler*

Zombi şirketlerin ekonomik ve finansal etkilerini değerlendirmek için nicel ve nitel çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, etkinin çok yönlü doğasını yakalamak için çeşitli metodolojiler kullanılmaktadır. Yaygın bir yaklaşım, zombi şirketlerin verimlilik büyümesi ve kaynak tahsisi üzerindeki etkisini firma düzeyindeki veriler ve ekonometrik teknikler kullanarak analiz etmektir (Giannetti ve Simonov, 2013). Ayrıca, araştırmacılar, etkinlik çalışmaları, panel veri analizi ve vaka çalışmaları gibi yöntemleri kullanarak zombi şirketlerin piyasa dinamikleri, yatırım kararları ve istihdam dinamikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır.

#### *Ampirik Araştırmalardan Bulgular ve Sonuçlar*

Son otuz yılda, zombi şirketlerin sayısı dünya genelinde önemli ölçüde artmıştır. Düşen faiz oranları da dâhil olmak üzere çeşitli ekonomik faktörler, bu tür firmaların hayatta kalmasını daha kolay hale getirmiştir (Caballero, Hoshi & Kashyap, 2008). Euro bölgesinde, McGowan vd. (2017) 2007 - 2013 yılları arasında zombi şirketlerin yaygınlığının neredeyse iki katına çıktığını gözlemlemişlerdir (McGowan, vd., 2017). Benzer şekilde, ABD ve Asya'da da bu tür firmaların sayısında belirgin bir artış olduğu kaydedilmiştir (McGowan, vd., 2018; Chen, vd., 2020).

Zombi firmalar genellikle uzun süreli düşük faiz oranlarının, zayıf bankacılık sistemlerinin ve bazen ekonomideki yapısal değişikliklerin bir yan ürünüdür. Storz vd. (2017), gevşek para politikalarının sık sık yanlış kredi tahsisine yol açtığını ve bunun da zombi firmaların ortaya çıkmasına neden olduğunu vurgulamıştır (Storz vd., 2017).

Bernanke (1983) finansal krizin zombi firmaların yayılmasına olan parasal olmayan etkilerini değerlendirmek amacıyla tarihsel veri analizi yöntemi kullanarak yapmış oldukları araştırmanın bulguları sonucunda finansal krizler problemi şiddetlendirebilir. Sorunun yayılmasını sınırlamak için sağlam finansal politikalar temel teşkil eder.

Peek & Rosengren (2005) Japonya'da yanlış kredi tahsisini incelemek amacıyla finansal veri analizi yaptıkları çalışmanın bulguları hatalı teşviklerin zombi firmaları desteklemeye yol açtığını ve kredi tahsis uygulamalarında reformun kritik öneme sahip olduğunu savunmuşlardır.

Hoshi (2006) "Zombi şirket" teriminin kökenini izlemek amacıyla tarihsel inceleme yöntemi kullandığı çalışmanın sonucunda terimin 1990'ların Japonya'sından türemiş olduğunu ve Japonya'nın ekonomik politikalarının bu tür firmaların oluşumuna katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Caballero, vd. (2008) ekonomik yeniden yapılandırmaya zombi kredilendirmenin etkisini analiz etmek için ekonomik modelleme yaptıkları çalışmanın bulgularında zombi kredilendirme ekonomik yeniden yapılandırmayı baskılar sonucuna ulaşımlardır. Sonuç olarak zombi kredilendirmeyi azaltmak için önlemler alınmalıdır.

Acharya & Steffen (2015) zombi firmaların Euro Bölgesi bankacılık sistemine oluşturduğu riskleri incelemek için yaptıkları çalışmada finansal risk analizi yapmışlardır. Araştırmanın bulguları zombi firmalardan kaynaklanan önemli bir riske maruz kalma olduğu ve daha sıkı bankacılık düzenlemelerine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

McGowan vd. (2017) OECD ülkelerindeki zombi şirketlerin verimliliğini analiz etmek için karşılaştırmalı analiz yaptıkları çalışmanın bulguları zombi firmaların genel verimliliği düşürdüğünü ve etkili kaynak tahsisinin önemini vurgulamışlardır.

Storz vd. (2017) Avrupa'da zombi firmaların yükselişi ile para politikaları arasındaki bağlantıyı değerlendirmek amacıyla ekonometrik modelleme yaptıkları çalışmalarında gevşek para politikalarının sık sık yanlış kredi tahsisine yol açtığını, daha sıkı para politikalarının zombi firmaların yükselişini engelleyebileceğini belirtmişlerdir.

Banerjee & Hofmann (2018) zombi firmaların yükselişini anlamak için regresyon modelleri kullanılarak kantitatif analiz yapmışlardır. Son on yılda zombi firmaların sayısında artış olduğunu, düşük faiz oranları ve ekonomik politikalarının yükselişe katkıda bulunduğu ortaya koyulmuştur.

McGowan vd. (2018) zombi firmalar ile zayıf verimlilik arasındaki bağlantıyı incelemek amacıyla regresyon analizi yaptıkları çalışma sonucunda doğrudan bir korelasyon bulunmuştur.

Chen, vd.; (2020) zombi şirketlerin yükselişinde gölge bankacılığın rolünü incelemek amacıyla vaka çalışmaları ve nitel analiz kullandığı çalışmada gölge bankacılık uygulamalarının, zombi firmaların yaygınlığını arttırdığını savunmaktadır.

Albuquerque ve Iyer (2023), zombi şirketlerin daha düşük iş yaratma oranları, ücret durgunluğu ve azalmış işgücü hareketliliği sergilediğini bulmuştur. Zombi firmaların sürekliliği, iş büyümesini engelleyebilir, işçilere ücret artışlarını sınırlayabilir ve işgücü kaynaklarının verimli tahsisini engelleyebilir.

### **Gelecek Trendler ve Araştırma Gündemi**

Zombi şirketler, işletme karlarıyla borç hizmeti maliyetlerini karşılayamama özellikleri ile hala politika yapıcılar, düzenleyiciler ve araştırmacılar için önemli bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir. Bu çalışma, zombi şirketlerin ortaya çıkardığı zorlukları daha iyi anlamak ve ele almak için gelecek trendleri belirlemeyi ve bir araştırma gündemi çizmeyi amaçlamaktadır.

### **Zombi Şirketlerin Potansiyel Evrimi ve Sürekliliği**

Zombi şirketlerin evrimi ve sürekliliği, ekonomik koşullar, politika yanıtları ve piyasa dinamikleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu trendleri anlamak, bu firmaların oluşturduğu zorlukları ele almak için etkili stratejiler oluşturmak için önemlidir.

### **Ekonomik Koşullar ve İş Döngüleri**

Zombi şirketlerin ekonomik koşullardan, özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinden veya finansal stres dönemlerinden etkilendiği düşünülmektedir. Bu dönemlerde, zayıf şirketler borçlarını ödemekte zorlanır ve finansmana erişim sağlamakta güçlük çekebilir, bu da zombi şirketlerin sayısının artmasına yol açabilir (Jordà, vd., 2022). Bu şirketlerin sürekliliği, uzun süren ekonomik toparlanmalara, verimli kaynak tahsisini engellemeye ve finansal sistem tarafından karşılaşılan zorlukları artırabilir.

### **Politika Yanıtları ve Düzenleyici Çerçeveler**

Zombi şirketlerin evrimi ve sürekliliği, politika yanıtları ve düzenleyici çerçeveler tarafından şekillendirilebilir. Etkili politika önlemleri, güçlü iflas düzenlemeleri, iyileştirilmiş risk değerlendirmesi ve proaktif kurumsal yeniden yapılandırma programları, zombi şirketlerin oluşturduğu zorluklarla başa çıkmak için önemlidir. Gelecekteki araştırmalar, farklı bağlamlarda farklı politika yanıtlarının etkinliğini araştırmalı ve zombi şirketlerin dinamikleri ve sürekliliği üzerindeki etkilerini değerlendirmelidir.

### **Teknolojik Gelişmelerin Zombi Şirket Dinamikleri Üzerindeki Etkileri**

Teknolojik gelişmeler, zombi şirket dinamiklerini önemli ölçüde etkileyebilir. Bu etkileri anlamak, politika yapıcılar, araştırmacılar ve piyasa katılımcıları için önemlidir. Teknolojik gelişmeler sektörleri bozabilir ve firmaların dinamiklerini, zombi şirketler dahil, değiştirebilir. Teknolojik bozulma yaşanan sektörler, uygulanamaz firmaların hızlı bir şekilde piyasadan çekildiği ve yeni, yenilikçi şirketlerin ortaya çıktığı bir döneme şahit olabilir. Gelecekteki araştırmalar, teknolojik gelişmelerin ve bozucu inovasyonların zombi firmaların yaygınlığı ve sürekliliği üzerindeki etkisini farklı sektörlerde araştırmalıdır.

İş süreçlerinin giderek dijitalleşmesi ve otomasyonu, zombi şirket dinamikleri üzerinde etkilere sahip olabilir. Teknolojik ilerlemeler, rutin görevlerin otomatik hale getirilmesine olanak tanıyarak iş gücü yoğun süreçlere olan ihtiyacı azaltabilir ve verimliliği artırabilir. Ancak, teknolojik değişimlere uyum sağlamada yavaş kalan zombi şirketler rekabetçilik ve sürdürülebilirlik konusunda zorluklarla karşılaşabilir. Araştırmalar, dijitalleşme ve otomasyonun zombi şirketlerin yaygınlığı ve sürekliliği üzerindeki etkisini, aynı zamanda değişen piyasa koşullarına inovasyon yapma ve adapte olma yeteneklerini incelemelidir.

Zombi şirketlerin oluşturduğu zorlukları ele almada teknolojik çözümler ve dijital dönüşüm stratejilerinin incelenmesi önemlidir. Araştırmalar, işletme yeniden yapılandırması için dijital platformlar ve risk değerlendirmesi ve izleme süreçlerini geliştirmek için yenilikçi yaklaşımlar gibi teknoloji odaklı çözümlerin potansiyelini araştırmalıdır.

Zombi şirketlerle ilgili gelecek trendlerin anlaşılması ve daha fazla araştırma yapılması, ekonomilere ve finansal sistemlere yönelik zorlukların ele alınmasında önemlidir. Zombi şirketlerin potansiyel evrimi ve sürekliliği, teknolojik ilerlemelerin etkileri ve daha fazla araştırma ve politika geliştirme alanları dikkate alınması gereken odak noktalarıdır. Bu dinamiklerin daha iyi anlaşılmasıyla, politika yapıcılar, düzenleyiciler ve araştırmacılar, zombi şirketlerin olumsuz sonuçlarını hafifletmek ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmek için etkili stratejiler ve politikalar geliştirebilirler.

### **SONUÇ**

Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkileri, ekonomiler, finansal istikrar ve sürdürülebilir büyüme için önemli sonuçlar doğurur. Zombi şirketlerin oluşturduğu zorlukları anlayarak ve uygun önlemleri uygulayarak, politika yapıcılar, düzenleyiciler ve piyasa katılımcıları riskleri azaltabilir, verimli kaynak tahsisini teşvik edebilir ve dayanıklı ekonomik gelişmeyi destekleyebilirler. Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin analizi, ekonominin çeşitli yönlerine olan zararlı etkilerini vurgulamaktadır. Bu etkilerin ele alınması önemlidir çünkü:

Zombi şirketler finansal istikrara risk oluştururlar. Varlıkları sürdürülemeyen bu şirketler, sürdürülemez seviyelerde borç biriktirebilir, bankaları ve diğer finansal araçları savunmasız hale getirebilir ve sistemik riskleri ve bulaşma etkilerini artırabilirler. Zombi şirketlerin finansal etkilerinin ele alınması, finansal sistemin sağlamlığının sürdürülmesi ve finansal kriz potansiyelinin azaltılması açısından önemlidir.

Zombi şirketler kaynak tahsisini bozar, sermaye, işgücü ve diğer kaynakların verimli tahsisini engeller. Uzun süreli varlıkları, daha verimli ve büyümeye yönelik girişimlere yönlendirilebilecek finansal kaynakları bağlar. Zombi şirketlerin ekonomik etkilerinin ele alınmasıyla, politika yapıcılar kaynakların daha sağlıklı ve daha üretken işletmelere yeniden tahsisini kolaylaştırabilir, inovasyonu, üretkenlik büyümesini ve genel ekonomik refahı teşvik edebilirler.

Zombi şirketlerin varlığı rekabeti ve piyasa dinamiklerini zayıflatır. Bu şirketler genellikle piyasa koşullarına uyum sağlamak ve inovasyon yapmakta zorluk çekerler, bu durum yeni, yenilikçi şirketlerin girişini engelleyebilir ve rekabetçi davranışı engelleyebilir. Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin ele alınması, daha rekabetçi ve dinamik bir piyasa ortamının oluşmasına katkıda bulunabilir, inovasyonu, üretkenlik büyümesini ve piyasa verimliliğini iyileştirebilir.

Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin etkili bir şekilde ele alınması için gelecekteki adımlar ve politika önerileri önemlidir. Aşağıdaki öneriler, politika yapıcılar, düzenleyiciler ve piyasa katılımcıları için bir başlangıç noktası olabilir:

İflas çerçevelerinin ve konkordato yasalarının güçlendirilmesi zombi şirketlerin zamanında ve düzenli bir şekilde çözümlenmesine yardımcı olabilir. Reformlar, yasal süreçleri hızlandırmak, yeniden yapılandırmanın maliyetlerini azaltmak ve iflas süreçlerinin verimliliğini artırmak üzerine odaklanmalıdır. Ayrıca, şirketlerin yeniden yapılandırılmasını ve rehabilitesini teşvik eden bir kültürün yaygınlaşması, piyasadan sağlıklı şirketlerin çıkışını kolaylaştırabilir.

Risk değerlendirmesini ve denetim mekanizmalarını güçlendirmek, zombi şirketleri belirlemek ve izlemek için önemlidir. Düzenleyicilerin, sıkıntı belirtilerini erken tespit etme, şirketlerin mali sağlığını değerlendirme ve finansal sistemdeki zayıflıkları belirleme yeteneklerini artırmaları gerekmektedir. Kapsamlı stres testleri uygulamak, erken uyarı sistemlerini kullanmak ve veri toplama ve analiz kapasitelerini geliştirmek, risk değerlendirmesini iyileştirebilir ve proaktif müdahaleleri kolaylaştırabilir. Kurumsal yönetim uygulamalarını güçlendirmek ve şeffaflığı teşvik etmek, zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin ele alınmasına katkı sağlayabilir. Yönetim hesap verebilirliğini sağlamak ve yatırımcılar ile alacaklıların bilinçli kararlar almasını kolaylaştırmak için yönetim kurulu denetimini iyileştirmek, risk yönetim çerçevelerini güçlendirmek ve zamanında ve doğru finansal

raporlama önemlidir. Finansal bilgilerin şeffaf bir şekilde açıklanması, risk değerlendirmesini iyileştirebilir, sermaye tahsisini kolaylaştırabilir ve piyasa disiplini artırabilir. Teknolojik yenilik ve uyum, zombi şirketlerin oluşturduğu zorlukların ele alınması için önemlidir. Politika yapımcılar, teknolojik ilerlemeleri destekleyen bir ortamın oluşturulması, dijital dönüşümü teşvik etmek ve sektörler arasında inovasyonu teşvik etmek için çaba göstermelidir. İş yeniden yapılandırması ve risk değerlendirmesi için dijital platformlar gibi teknolojik çözümleri benimsemek, kaynakların verimli tahsisini kolaylaştırabilir, üretkenliği artırabilir ve ekonominin direncine katkıda bulunabilir.

Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin ele alınması, çeşitli paydaşlar arasında işbirliği gerektirir. Politika yapımcılar, düzenleyiciler, finansal kuruluşlar ve piyasa katılımcıları bilgi paylaşımı yapmalı, politika çabalarını koordine etmeli ve bütünsel çözümler geliştirmelidir. Zombi şirketlerin oluşturduğu zorlukların etkili bir şekilde yönetilmesi için politika yapımcılar, düzenleyiciler, finansal kuruluşlar ve piyasa katılımcılarının kapsamlı ve koordineli bir yaklaşım benimsemeleri gerekmektedir. İflas çerçevelerini güçlendirmek, risk değerlendirmesini ve denetimi geliştirmek, kurumsal yönetimi ve şeffaflığı artırmak, teknolojik yenilikleri teşvik etmek ve işbirliği yaklaşımlarını kolaylaştırmak suretiyle zombi şirketlerin oluşturduğu zorluklar etkin bir şekilde ele alınabilir. Zombi şirketlerin finansal ve ekonomik etkilerinin ele alınmasıyla ekonomiler finansal istikrarı destekleyebilir, kaynak tahsisinin verimliliğini artırabilir, rekabeti ve inovasyonu teşvik edebilir ve sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik büyümenin temellerini atabilir.

## KAYNAKLAR

- Acharya, V. V., Crosignani, M., Eisert, T., & Steffen, S. (2022). Zombie lending: Theoretical, international, and historical perspectives. *Annual Review of Financial Economics*, 14, 21-38.
- Albuquerque, B., & Iyer, R. (2023). *The Rise of the Walking Dead: Zombie Firms Around the World* (No. 2023/125). International Monetary Fund.
- Álvarez, L., García-Posada, M., & Mayordomo, S. (2023). Distressed firms, zombie firms and zombie lending: A taxonomy. *Journal of Banking & Finance*, 149, 106762.
- Banerjee, R., Gornemann, N., Hofmann, B., Nakajima, T., & Narita, M. (2021). Zombies at large? Corporate debt overhang and macroeconomic implications. *Journal of International Economics*, 130, 103454.
- Banerjee, R., & Hofmann, B. (2022). Corporate zombies: Anatomy and life cycle. *Economic Policy*, 37(112), 757-803.
- BIS (Bank for International Settlements). (2018). Zombie firms and weak productivity: What role for policy? BIS Annual Economic Report.
- Bloom, N., Mahajan, A., McKenzie, D., & Roberts, J. (2018). Do management interventions last? Evidence from India. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(1), 249-303.
- Caballero, R. J., Hoshi, T., & Kashyap, A. K. (2008). Zombie lending and depressed restructuring in Japan. *American Economic Review*, 98(5), 1943-77.
- Fiordelisi, F., Radić, N., & Weyman-Jones, T. (2021). Detecting zombie banks. *The European Journal of Finance*, 27(15), 1459-1488.
- Giannetti, M., & Simonov, A. (2013). On the real effects of zombie lending in Europe. *Journal of Financial Economics*, 109(1), 226-248.
- Giannetti, M., & Simonov, A. (2013). On the real effects of bank bailouts: Micro evidence from Japan. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(1), 135-167.
- Gutiérrez, G., & Philippon, T. (2017). Declining competition and investment in the US. *Journal of Political Economy*, 125(5), 1756-1823.
- IMF (International Monetary Fund). (2021). Global Financial Stability Report, October 2021. Washington, D.C.: IMF.
- Jordà, Ò., Kornejew, M., Schularick, M., & Taylor, A. M. (2022). Zombies at large? Corporate debt overhang and the macroeconomy. *The Review of Financial Studies*, 35(10), 4561-4586.
- Michie, J. (2023). Zombie firms, financial inclusion and women's bargaining power, and other issues. *International Review of Applied Economics*, 37(1), 1-2.
- Schmalz, M. C., & Zhou, C. (2019). The real effects of zombie lending in Europe. *Review of Financial Studies*, 32(9), 3272-3316.