

Günümüzde sıvı yakıt olarak da bilinen akaryakıt, dünyanın en önemli ekonomik ürünlerindedir. İş makinelerinden, gemiye, otobüse, kamyon, traktöre, otomobile ve uçağa değin bütün motorlu araçları kullanabilmek için akaryakıt gereklidir. Dünya genelinde her geçen gün trafiğe çıkan motorlu taşıt sayısı artmaktadır. Bu da akaryakıt talebinin günden güne artmasını gündeme getirmektedir. Ancak ülkelerdeki akaryakıt fiyatları; petrol rezervlerinin varlığı, sahip olunan teknoloji, coğrafi konum, altyapı, siyasi ihtilaf ve vergiler gibi farklı faktörlerden dolayı oldukça farklı olmaktadır. Akaryakıt ürünleri yalnızca bir enerji ürünü değil, aynı zamanda birçok ülkede önemli bir vergi toplama aracıdır. Dolayısıyla, ham petrol fiyatlarının buna bağlı olarak oluşan akaryakıt fiyatları ekonomik koşullara ve finansal piyasalara olan bağlılığını ve ülke ekonomisini nasıl etkilediğini anlamak önemlidir. Aynı zamanda ülkedeki döviz kurlarının özellikle dolar kurundaki değişimlerin akaryakıt fiyatlarını ne denli etkilediği konusu oldukça önemlidir. Petrolün mevcut piyasalarındaki fiyatındaki değişimleri, petrol ithalat bağımlılığı olan Türkiye ekonomisini birçok kanaldan etkilemektedir. Bu etkilerden en önemlilerden biri akaryakıt fiyatlarındaki değişimdir. Ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, üretim artışı, sosyal yaşamın gelişimi ve ulaşımın kolaylaşması için akaryakıt hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde akaryakıt olarak kullanılmakta olan; benzin, motorin ve LPG fiyatları ile dolar kuru arasındaki ilişkinin nedenselliği ve boyutları araştırılmaktadır. Bu bağlamda söz konusu ilişki 2011-2022 yılları arası 132 aylık veriler üzerinden eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile analiz edilmektedir. Literatürdeki çalışmalara katkı bağlamında Türkiye ekonomisi verilerine Johansen Eşbütünleşme Testi uygulanmaktadır. Çalışmaya ait bulgulara göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu ve nedenselliğin yönünün ise genellikle dolar değişimlerinden akaryakıt fiyatlarındaki değişime doğru gerçekleştiği oransal olarak belirlenmektedir. Anahtar Kelimeler: Akaryakıt fiyatları, döviz kuru, Johansen eşbütünleşme

239 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye AN APPLICATION ON THE RELATIONSHIP OF FUEL PRICES AND THE DOLLAR EXCHANGE IN TURKEY ABSTRACT Today, fuel oil, also known as liquid fuel, is one of the most important economic products in the world. Fuel is required in order to use all motor vehicles, from construction equipment to ships, buses, trucks, tractors, automobiles and airplanes. The number of motor vehicles on the road is increasing day by day around the world. This brings the demand for fuel to increase day by day. However, fuel prices in countries; The existence of oil reserves is quite different due to different factors such as technology, geographical location, infrastructure, political conflict and taxes. Fuel products are not only an energy product, but also an important tax collection tool in many countries. Therefore, it is important to understand the dependence of crude oil prices on fuel prices, economic conditions and financial markets, and how they affect the country's economy. At the same time, the issue of how the exchange rates in the country, especially the changes in the dollar rate, affect the fuel prices is very important. The changes in the price of oil in the current markets affect the Turkish economy, which is dependent on oil imports, through many channels. One of the most important of these effects is the change in fuel prices. Fuel is of vital importance for the realization of economic activities, the increase in production, the development of social life and the facilitation of transportation. In this study, used as fuel in the Turkish economy; The causality and dimensions of the relationship between gasoline, diesel and LPG prices and the dollar exchange rates are investigated. In this context, the relationship in question is analyzed by cointegration and causality tests over 132 monthly data between 2011-2022. In the context of contributing to the studies in the literature, the Johansen Cointegration Test is applied to the data of the Turkish economy. According to the findings of the study, it is determined proportionally that there is a long-term relationship between the variables and the direction of causality is generally from dollar changes to changes in fuel prices. Keywords: Oil prices, exchange rate, johansen cointegration test

240 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye GİRİŞ Her geçen gün dünya nüfusunun artması ve gelişen teknoloji aracılığıyla daha fazla refah içinde yaşama isteği, her

alandaki ihtiyaçları, çeşitlendirmekte ve artırmaktadır. Son yıllarda İhtiyaçları karşılamak için daha fazla üretim yapma gerekliliği, çoğu ülkenin olduğu gibi Türkiye'nin de önemli sorunu haline gelmiştir. Daha fazla üretebilmek içinde bol ve ucuz enerjiye ihtiyaç vardır. Enerji denilince de ilk akla gelen hammaddelerden biri de petroldür. Günümüzde iş makinaları, üretim sürecinde kullanılan makinalar, ulaşımı sağlayan araçlar petrolden elde edilen akaryakıtlarla çalışmaktadır. Petrol bilindiği gibi yalnız akaryakıt olarak değil plastik, naylon, boya, asfalt gibi birçok ürünlerinde hammaddesidir. Bu nedenle bir ülkede olması gereken yaşamsal kaynak özelliğini hala korumaktadır. Ancak her ülkede petrol olmadığı gibi ülkeler arasındaki rezerv farklılıkları, petrolü çıkarıp işleyebilme teknolojisi ve pazarlama farklılıkları bulunmaktadır. Türkiye coğrafyasında hâlihazırda yeterince petrol rezervi bulunamamıştır. Dolayısıyla Türkiye kullandığı petrolü ithal etmek zorundadır. Petrol 1970 yılı başlarında en fazla Sudi Arabistan'da çıkartılmaya başlanmıştır. 1972-1973 yıllarında ABD hükümeti, Suudi kraliyet ailesinin, hükümlerini koruyacağını ancak bunun karşılığında çıkardıkları petrolü yalnız dolarla satmaları hususunda bir anlaşma yapmıştır. Diğer OPEC ülkeleri de petrolü dolarla satma işini kabul edince; petrol dünya piyasasında sadece dolar ile alınıp satılmaya başlamıştır. Bu nedenle petrolün dünya piyasasında dolar cinsinden fiyatlanması temel olarak petrol-dolar ilişkisinin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla dolar kurunun ülke para birimi cinsinden değeri yalnız Türkiye için değil, tüm dünya ülkeleri için önem arz etmektedir (Kızılkaya, 2021, s. 599). Geline nokta petrolün hala alternatifi olmayan geniş bir kullanım alanına sahip olması, ülke ekonomilerini temelden etkilemektedir. Petrol kaynaklarının dünya coğrafyasında adil dağılmadığı bir gerçektir. Aynı zamanda petrol fiyatını belirleyicilerinin de istedikleri zaman petrol arzını artırıp azaltmaları yoluyla petrolün fiyatına yansıyan spekülasyon hareketleri, petrol ithal etmek zorunda olan ülkelerin ekonomilerini olumsuz etkilemektedir. Petrolün dünya piyasasında dolar ile alınıp satılması, petrol ithal etmek zorunda olan ülkelerin yeterince dolar rezervine sahip olmasını önemli kılmıştır. Bu nedenle petrol sıkıntısı çeken ülkelerin, ekonomilerine yeterince petrol alabilmek için dolara sahip olmak istemeleri, doları daha güçlü bir para birimi haline getirmiştir. Son aylarda Rusya - Ukrayna savaşı kaynaklı, ABD ve AB ülkeleri tarafından Rusya petrolüne ve petrol ürünlerine konan ambargo etkisiyle, petrolün varil fiyatı tarihinde görmediği fiyatlara çıkmıştır. 2021 sonlarına doğru Türkiye ekonomisinde faiz indirimine gidilmesi dolar kurunun yükselmesine neden olmuştur. Bu petrolün varil fiyatının 241 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye artışı döneme geldiği için Türkiye'de akaryakıt fiyatlarında tarihte görülmedik artışlar yaşanmıştır. 1. Akaryakıtın Endüstriye Girişi Petrolün endüstride akaryakıt olarak kullanılması, 1870 yılında ABD'de John D. Rockefeller tarafından faaliyete geçirilen Standart Oil şirketi ile başlamaktadır. 1900 yılların başına kadar gazyağına üretimini hedefleyen petrol endüstrisi ilerleyen dönemde havagazını aydınlatmada kullanılmakta ve motorun icadı ile yapısal değişime uğramaktadır (Engdahl, 2008, p. 35). 1900'lü yılların başında ortaya çıkan endüstri devrimi ile birlikte içten yanmalı motorların gelişmesi ile benzin taşıma araçlarında kullanılmaya başlamaktadır. Uçak motorlarının icadı ile bu motorlarda kullanılacak petrol ürünleri geliştirilmektedir. Böylece rafinasyon teknolojisini daha da geliştirmektedir (Yergin, 1991, s. 234). Ham petrolün kaliteli olup olmaması, petrolün çeşitlerine göre ve rafinerilerde kullanılan teknoloji ile yakından ilgilidir. Günümüzde 150 civarında petrol türü olmakla birlikte, rafinerilerinde ve finans piyasalarında en çok kullanılan petrol çeşitleri; Umman, WTI ve Brent Petroldür. Dünyada en kolay işlenen ve en kaliteli petrol, toplam üretiminin yüzde 3'ünü üreten Libya'da bulunmaktadır. (Yang, vd., 2018, p. 141). Yeni teknolojilerle donatılmış rafinerilerde; ham petrolün işlenmesi sonucunda ortalama; %43 oranında benzin, %18 oranında motorin ve fuel oil, %11 oranında LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı, propan veya propan-bütan karışımı), %9 oranında jet yakıtı, %5 oranında asfalt ve %14 oranında, solvent, gübre, ilaç, pestisit ve plastik gibi birçok kimyasal ürünler elde edilebilmektedir. Ham petrolün özelliklerinden kaynaklı elde edilen ürünlerde de farklılık olmaktadır. ABD'de çıkartılan ve işlenen bir varil ham petrolden; 63 litre benzin, 22 litre ağır fueloil elde edilebilirken, Ortadoğu'da bir varil petrolden 31 litre benzin, buna karşılık 63

litre fueloil elde edilebilmektedir (TÜPRAŞ) (<https://www.tupras.com.tr/faaliyetrapor/tarihselgelisim>). 2. Dünyada Petrol Fiyatları ve Akaryakıt Fiyatlarının Oluşumu Ham petrol ABD tarafından 19. yüzyılda ticari amaçla piyasaya sürüldüğünde, tahta variller içinde saklanması nedeniyle, bu tahta variller ham petrolün ölçü birimi olarak kabul görmüştür. Günümüzde de ham petrolün piyasa fiyatı, varil üzerinden işlem görmektedir. 1 varil ham petrol, 159 litreye tekabül etmektedir. 1 ton ham petrol de 7.33 varil olarak kabul görmektedir (Yücel, 1994, s. 12). Ham petrolün çıkarılma maliyeti ülkeden ülkeye farklılık gösterse de dünya ortalama üretim maliyeti varil başına yaklaşık olarak 5-6 dolar olarak hesaplanmaktadır. Petrol piyasasında ham petrolün aranması, çıkarılması, rafine edilmesi stoklanması ve dağıtılması entegre sistem içerisinde oluşmaktadır (Davis, 1982, p. 18). 2020 yılı itibarıyla 242 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye Dünya petrol rezervlerinin %76.9'una yaklaşık 120.4 milyar ton ile OPEC ülkeleri sahip olup ve bunun önemli bir kısmını Ortadoğu ülkeleri oluşturmaktadır. Hâlihazırda dünya petrol rezervlerinin %22,9'luk kısmı Suudi Arabistan'da bulunurken, Irak % 10'una, Birleşik Arap Emirlikleri %8.5'una, Kuveyt % 9.2'sine ve İran'ın % 8.4'ine sahiptir. (TÜPRAŞ) (<https://www.tupras.com.tr/basin-bultenleri>). Ham petrol fiyatları tüm ekonomiler tarafından yakından takip edilmektedir. 2011 yılında 120 doların üzerine çıkan ham petrolün varil fiyatı, 2016 yılında 40 bin doların altına düşmektedir. 2016 sonrası artış eğilimine girmekte, 2019 yılında Covid-19'unda etkisiyle talep düşmesine ve buna bağlı olarak petrol varil fiyatı 20 doların altına kadar düşmektedir. Ancak 2020 yılı sonrası tekrar artış eğilimine girmektedir. 2022 yılının 8. ayında ham petrolün varil fiyatının 85 doların üzerinde seyrettiği görülmektedir. Dünya ham petrol fiyatları belirlenirken iki ana ölçüt fiyatı temel alınmaktadır. Bunlar WTI (West Texas Intermediate) ve Brent ham petrolünün varil fiyatıdır. Bu piyasaların fiyatları birbirine yakın seyretilmektedir. 2019 yılının sonlarına doğru COVID-19 nedeniyle ham petrol talebi dünya genelinde daralma gösterirken ham petrol üreticisi Suudi Arabistan ve Rusya arasındaki anlaşmazlık sonrası Suudi Arabistan'ın üretimi azalmaması petrol fiyatlarında önemli ölçüde fiyat düşmesi ile sonuçlanmaktadır. Azalan talebe karşılık üretimin kısılanması ham petrol fiyatlarındaki düşüş, petrol fiyatları petrol arzı ve petrol talebine bağlı olarak önemli dalgalanmalar sergilemektedir (Global Petrol Prices) (<https://www.globalpetrolprices.com/articles/85/>). Grafik 1: Dünyada Petrol Fiyatının Değişimi (2011-2022) Kaynak: <https://tr.tradingview.com/chart/Ej6ARRc7/?symbol=OANDA%3ABCOUSD> 125,89 97,8 112,36 35,97 82,72 66 22,74 70,57 122,84 85,29 0 20 40 60 80 100 120 140 2011-01 2011-07 2012-01 2012-07 2013-01 2013-07 2014-01 2014-07 2015-01 2015-07 2016-01 2016-07 2017-01 2017-07 2018-01 2018-07 2019-01 2019-07 2020-01 2020-07 2021-01 2021-07 2022-1 2022-7 243 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye 3. Türkiye'de Akaryakıt Fiyatlarının Oluşumu Türkiye'de Petrol Piyasası Kanunu gereğince 1 Ocak 2005 tarihinde akaryakıt fiyatlarında Serbest Fiyatlandırma Sistemine geçilmiştir. Bu sistemde akaryakıtın dağıtımını üstlenen şirketlerin fiyat politikalarına göre depo satış fiyatları belirlenmekte, bayileri de kendilerine bağlı buldukları dağıtıcı firma tarafından önerilen tavan pompa satış fiyatlarını bölgelerinin rekabet koşullarına göre uygulamaktadır. Gümrük vergisi hariç rafineri fiyat + ÖTV + EPDK payı + KDV hariç rafineri satış fiyatıdır. Gümrük vergisi hariç olan rafineri fiyatı, Akdeniz İtalyan piyasasında yayınlanan CİF Akdeniz ürün fiyatları anlamına gelmektedir. Akaryakıt fiyatlarının oluşmasının talep yönünde; hükümetin ulaşım politikaları, ekonomik gelişmeler, faiz oranları, araç sahipliğinin artması, otomotiv sektöründeki gelişmeler, kaliteli petrol ürünlerine olan gereksinimin sürekli artması önemli yer tutmaktadır (Bayraç, 2020, s. 45). Ülkemizde akaryakıt fiyatlarının tespitinde toptancı ve bayii marjı ve benzeri maliyetlerle birlikte ürünün maliyet fiyatı ve vergilendirme ana değişkenlerdir. Akaryakıtların fiyatlarına dâhil olan dolaylı vergi payı büyüklüğü açısından Avrupa ülkeleri içerisinde ilk 10'da yer olan Türkiye'de akaryakıt sektörü birçok ana üretim sektörünün maliyetini de doğrudan etkilemektedir. Bununla birlikte akaryakıt dağıtım şirketlerinin bayilerine verdikleri süresi kısada olsa vadeli ödeme sistemleri ise

piyasada ilave bir fon oraya çıkarmaktadır. Türkiye’de 2020 yılında akaryakıt ürünleri üzerinden toplanan toplam vergi 101,5 milyar TL’dir. Bu toplam verginin 69,4 milyar TL’sini ÖTV, 32,1 milyar TL’si KDV’dir (PETDER) (<https://www.petder.org.tr/tr-TR/atik-motor-yagi-faaliyet-raporlari/627767>). Türkiye’de 2020 yılı itibarı ile petrol piyasasında 6 rafineri, 64 dağıtıcı firma ve 13.108 akaryakıt istasyonu istasyonlu lisanslı olarak faaliyet göstermektedir. Likit petrol gazı (LPG) piyasasında ise 91 dağıtıcı firma ile birlikte 10.838 LPG istasyonu lisanslı olarak faaliyet göstermektedir (EPDK) (<https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu>). Türkiye’de akaryakıt sektörünün sahip olduğu finansal büyüklük 2020 yılında, 2019 yılına göre dövizdeki artış ve uluslararası piyasada nihai ürün fiyatlarındaki düşüş, pandemi sürecinin etkisi sonucu ve eşel mobil sisteminin pompa satış fiyatına etkisiyle %5,2 azalmış ve 214,2 milyar TL’lik işlem gerçekleşmiştir. 2020 yılında ise toplam motorlu taşıtların yakıt tüketimi, önceki yıla göre %1,2 oranında azalmış ve yaklaşık 36,3 milyon m<sup>3</sup>’lük tüketim olmuştur (PETDER)

(<https://www.petder.org.tr/Uploads/Document/52b69ce1-56c0-4bb3-b647-543f4b872cee.pdf?v-637768025270499593>). 244 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye 4. Dünya ülkeleri ve Türkiye’deki Akaryakıt Fiyatlarının Karşılaştırması 17 Ocak 2022 tarihinde piyasadaki mevcut benzin fiyatıyla Türkiye, 42 Avrupa ülkesi arasında dolar bazında en ucuz benzinin satıldığı 3. ülke konumundadır. Bu tarihte benzinin dünya ortalaması litre fiyatı 1,22 dolar iken, Türkiye’de pompa satış fiyatı 13,649 TL’dir. Bu tarihte doların kur fiyatı 13,437 TL’dir, yaklaşık 1 litre benzin 1,015 dolara denk gelmektedir. Avrupa ülkeleri içerisinde benzin o tarihte, Rusya’da 0,676 Dolar’a, Belarus’da 0,812 Dolar’a satılmaktadır. Bu tarih itibarıyla benzinin en pahalı olduğu ülkeler ise 2,23 dolar ile Hollanda ve 2,17 dolar ile Norveç’tir. Dünya genelinde ise 0,025 dolar ile Venezuela, 0,051 dolar ile İran en ucuz benzin fiyatına sahip olurken, 2,26 dolar ile Hollanda, 2,617 dolar ile Hong Kong en pahalı benzin pompa satış fiyatına sahip ülkelerdir (Global Petrol Prices) ([https://www.globalpetrolprices.com/documents/Sources\\_and\\_methods\\_GPP.pdf](https://www.globalpetrolprices.com/documents/Sources_and_methods_GPP.pdf)).

Benzinin litre fiyatı, Dolar’ın güncel fiyatı yanında satın alma gücü paritesine göre değerlendirilmesi yapıldığında daha farklı görüntüler sergilediği görülmektedir. 2020 yılının ikinci yarısında Bloomberg firması tarafından yapılan bir araştırmaya göre; “Aracın deposunu benzinle doldurmanın gerçek bedeli incelemiştir”. Araştırma 61 ülke üzerinde yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre Türkiye, akaryakıt üzerinde en çok gelir vergisi uygulayan ülkelerden birisi olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda araştırma yapılan 61 ülke içerisinde benzin satın alma gücü paritesi açısından Türkiye, 53’üncü sırada yer almıştır

(<https://www.bloomberght.com/haberler>). Dizelin dünya ortalaması litre fiyatı 1 Ocak 2022 tarihinde 1.12 dolardır. Ancak benzinde olduğu gibi dizelde de aynı nedenlerden dolayı ülkeler arasında önemli fiyat farkları vardır. Türkiye 17 Ocak 2022 itibarıyla 42 Avrupa ülkesi içerisinde dolar bazında en ucuz dizel satılan 3. ülkedir. 17 Ocak 2022 tarihinde dünyada dizelin ortalama litre fiyatı 1,20 dolar iken, Türkiye’de ise (pompa satış fiyatı:14,18 TL dolar kuru: 13,437 TL) 1,066 dolara denk gelmektedir. Yani Türkiye’de dizel yakıt, bu tarih itibarıyla dünya ortalaması fiyatının altında satılmaktadır. Avrupa ülkeleri arasında Rusya’da 0.699 dolar, Moldova’da 1,059 dolar olduğu görülmektedir. Bu tarih itibarıyla dizelin en pahalı olduğu ülkelere bakıldığında ise 2.31 dolar ile İsveç ve 2,11 dolar ile Norveç gelmektedir Dünya genelinde ise 0,010 dolar ile İran, 0,025 dolar ile Venezuela en ucuz dizel satış fiyatına sahip olurken, 2,259 dolar ile Hong Kong, 2,316 dolar ile İsveç en pahalı dizel satış fiyatına sahiptir (Global Petrol Prices) ([https://www.globalpetrolprices.com/all\\_articles\\_list.php#c5](https://www.globalpetrolprices.com/all_articles_list.php#c5)).

LPG’nin dünya ortalaması litre fiyatı 1 Ocak 2022 tarihinde 0.78 dolardır. Benzin ve gibi dizel olduğu gibi aynı nedenlerden da dolayı LPG fiyatında ülkeler arasında önemli fiyat farkları 245 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye vardır. Türkiye’de 17 Ocak 2022 itibarıyla (pompa satış fiyatı: 9.267 TL dolar kuru fiyatı 13,437 TL) 0.689 dolara denk gelmektedir. LPG bu fiyatıyla Türkiye, 42 Avrupa ülkesi arasında en ucuz LPG’nin satıldığı 3. ülkedir. Avrupa ülkeleri arasında yalnızca Rusya (0.399 dolar), Ukrayna (0.673)

LPG'yi Türkiye'den daha ucuza satmaktadır. AB ve Dünya genelinde LPG'nin en pahalı olduğu ülkeler ise İsveç (1,336 dolar) ve İsviçre'dir (1,313 dolar). (Global Petrol Prices) ([https://www.globalpetrolprices.com/all\\_articles\\_list.php#c5](https://www.globalpetrolprices.com/all_articles_list.php#c5)). Türkiye'de benzin tüketimi son yıllarda kayda değer bir artış sergilemektedir. Ancak pandeminin etkisiyle 2020 yılında toplam benzin tüketimi 2019 yılına göre %2,5 oranında azalmakta yaklaşık 3,1 milyon m<sup>3</sup> düzeyinde gerçekleşmektedir. Motorin tüketimi ise 2017 yılına kadar düzenli artmakta, 2018 ve 2019'da düşüş göstermektedir. 2020 yılında toplam motorin tüketimi 2019 yılına göre %0,5 artarak 27,69 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmektedir. LPG tüketimi 2019 yılında 6,0 milyon metreküp olurken, 2020 yılında %8,6 oranında azalarak 5,5 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmektedir. Türkiye'de motorlu taşıt sayısı her yıl önemli sayıda artmaktadır. Son 11 yıl içinde yıllık ortalama 1 milyon motorlu taşıtın tescil edildiği görülmektedir. Son 11 yılda trafiğe çıkan araç sayıları türüne göre incelendiğinde; otomobil sayısında %67,5'lik artış, minibüs sayısında %25'lik artış, otobüs sayısında %0,5'lik azalış, %56'lık artış, %21'lik artış, motosiklet sayısında %46'lık artış, özel amaçlı araçlarda %124'lük artış, traktör sayısında %37'lik artış görülmektedir. 2021 yılı itibarı ile ülkemizin nüfusu 83 milyon 614 bin olurken, 1000 kişiye düşen motorlu taşıt sayısı yukarıdaki veriler ışığında 299 adet olarak ortaya çıkmaktadır. Avrupa ortalaması ise 602 adettir (TUİK) (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu%20Kara-Tasitlari-Ocak-2022-45704>), Türkiye'de son 11 yılda benzinli araç sayısında %14,6'lık artış, dizel araç sayısında %193'lük bir artış, LPG'li araç sayısında %51'lik bir artış görülmektedir. Elektrikli ve hibrit araçlar 2011 yılından bu yana TUİK istatistikleri içerisinde yer almaya başlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda özellikle elektrikli araç sayısının Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de yüksek rakamlara ulaşması beklenmektedir. Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD) rakamlarına göre, 2021 yılında dünyadaki mevcut motorlu taşıt sayısının 1.5 milyar olduğu tahmin edilmektedir. Dünyada son on yılda ortalama 100 milyon araç üretilmektedir. Bu araçların hala %90'ından fazlasının akaryakıt ile çalışan araçlar olduğu hesaba katılırsa dünya genelinde de akaryakıt ürünlerine olan talebin uzun yıllar devam edeceği bir gerçektir (TAYSAD) (<https://tr.investing.com/news/economy/tum-dunyada-motorlu-arac-says-2-milyara-yaklasyor>). 246 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye MATERYAL VE YÖNTEM Bu çalışmada Türkiye'de 1 Ocak 2011- 1 Ocak 2022 yılları arasındaki 132 aylık dolar kuru ile birlikte benzin, motorin ve LPG fiyatları kullanılmaktadır. Döviz kurları merkez bankasından günlük olarak alınıp fiyatların aylık aritmetik ortalaması alınarak aylık veri haline getirilmektedir. Akaryakıt fiyatları TP Petrol Dağıtım A.Ş. den Ankara ili temel alınarak her ay için ay içindeki değişken fiyatların aritmetik ortalaması alınarak aylık veri haline getirilerek kullanılmaktadır. Grafik 2: Türkiye'de Dolar ve Akaryakıt Fiyatlarının TL Endeksli Değişimi (2011-2022) Türkiye'de 2011-2022 yılları arası akaryakıt fiyatlarının TL bazında sürekli olarak arttığı görülmektedir. Benzin fiyatlarının genellikle motorin fiyatlarının üzerinde seyrettiği, son yıllarda ise birbirlerine yakın seviyede olduğu gözlenmektedir. LPG fiyatlarının genelde benzin ve motorin fiyatlarının altında seyrettiği görülmektedir. 2011 yılı ocak ayında 3.92 TL olan benzinin fiyatı 2021 yılı aralık ayında 11.67 TL'ye çıkarken, 2022 yılı aralık ve ocak ayında meydana gelen zamlarla ülke genelinde 14.8 TL'yi geçtiği bilinmektedir. 2011 yılı ocak ayında 3.33 TL olan motorinin fiyatı 2021 yılı aralık ayında 11.53 TL'ye çıkarken, 2022 yılı aralık ve ocak ayında meydana gelen zamlarla ülke genelinde 14.8 TL'yi geçtiği bilinmektedir. 2011 yılı ocak ayında 2.27 TL olan LPG fiyatı 2021 yılı aralık ayında 8.67 TL'ye çıkarken, 2022 yılı aralık ve ocak ayında meydana gelen zamlarla 9 TL'yi geçtiği bilinmektedir. Enerji piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) ([https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor\\_raporu](https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor_raporu)). 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 1.01.2011 1.06.2011 1.11.2011 1.04.2012 1.09.2012 1.02.2013 1.07.2013 1.12.2013 1.05.2014 1.10.2014 1.03.2015 1.08.2015 1.01.2016 1.06.2016 1.11.2016 1.04.2017 1.09.2017 1.02.2018 1.07.2018 1.12.2018 1.05.2019 1.10.2019 1.03.2020 1.08.2020 1.01.2021 1.06.2021 1.11.2021 DOLAR BENZİN MOTORİN LPG 247 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye Grafik 3: Türkiye'de Akaryakıt

Fiyatlarının Dolar Endeksli Değişimi (2011-2022) Yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere; akaryakıt fiyatları, dolara endeksli olarak incelendiğinde 2011- 2014 yılları arası benzin ve motorin fiyatları 2 doların üzerinde seyrettiği, aynı tarih aralığında LPG fiyatlarının ise 1,5 dolar ile 1 dolar arasında seyrettiği gözlenmektedir. 2014- 2019 yılları arası benzin ve motorin fiyatları 1,5 dolar ile 1 dolar arasında seyrederken, aynı tarih aralığında LPG fiyatları ise 1 dolar ile 0,5 dolar arasında seyrettiği görülmektedir. 2019 yılı sonrası benzin ve motorin fiyatlarının 1 doların altına indiği gözlenirken, benzin ile motorin arasındaki fiyat farkının da kapandığı dikkat çekmektedir. 2019 yılı sonrası LPG fiyatlarının da 0,5 dolar olarak yakın hareket ettiği görülmektedir. Türkiye’de oluşan dolar kuruna ait (1 Ocak 2011- 1 Ocak 2022 yılları arasındaki 132 aylık fiyat) veriler çalışma süresince değişken olarak kullanılmaktadır. Değişkenler arasında eşanlı nedensel bir ilişki olup olmadığının tespiti ve ilişkilerindeki anlamlılığın derecesini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Zaman serilerinin en önemli amacı geleceğe yönelik öngörü yapmaktır. Yapılacak tahminlerde geleceğin geçmiş dönemlerin etkisi altında olacağı varsayılmaktadır. Dolayısıyla geçmiş veriler geleceğin verilerine ışık tutabilmelidir (Gujarati & Porter, 2012, p. 85). Zaman serisi analizlerinde serilerin durağan olması önemlidir. Durağan olmayan verilerle yapılan regresyon gerçek regresyon olmayıp “sahte regresyon” diğer bir ifadeyle “düzmece regresyon” ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sevüktekin & Çınar, 2014, s. 34).

Teorik Çerçeve ve Literatür Taraması Literatürde döviz kuru ile petrol fiyatı arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlar; Trehan (1986), ABD ekonomisi için 1956Q2 ile 1985Q4 dönemi verilerini kullanarak, dolar kuru ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi açıklamak için VAR 0 0,5 1 1,5 2 2,5 3 2011-01 2011-11 2012-07 2013-03 2013-08 2014-01 2014-06 2014-11 2015-04 2015-09 2016-02 2016-07 2016-12 2017-05 2017-10 2018-03 2018-08 2019-01 2019-06 2019-11 2020-04 2020-09 2021-02 2021-07 2021-12 DBN DMOT 248 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye analizi yapmaktadır. Analiz sonucunda dolar kurunun petrol fiyatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Mesutoğlu (2001), Türkiye’de benzin fiyatlarındaki gelişmeler ve benzin talebinin fiyat esnekliği üzerine bir inceleme yapmıştır. Akaryakıt fiyatlarındaki artışlara karşı tüketicileri akaryakıt ürüne göre farklılık gösterse de genel olarak inelastik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öksüzler & İpek (2011), Türkiye için petrol fiyatındaki değişimlerin enflasyon ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 1987-2010 arası dönemde aylık verilerle VAR model kullanarak araştırmıştır. Araştırma sonucunda ele alınan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı gözlemlenmiştir. Bouoiyour vd. (2015), yaptığı çalışmada Rusya’da ki reel döviz kurları ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi ARDL ve Frekans Dağılımlı Nedensellik yöntemiyle 1993-2009 yılları arası çeyrek veriler üzerinden araştırmış ve düşük frekanslar altında petrol fiyatlarından reel döviz kuruna doğru bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yaylalı (2012), ithal ham petrol işlemine dair 1986-2010 arası, Türkiye’deki makroekonomik aktiviteler üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma VAR yöntemiyle yapılmıştır. Analiz sonucunda; ham petrol fiyatlarının para politikasında - para arzı üzerinde etkili olduğu sonucuna varmıştır. Altıntaş (2013), Türkiye’de petrol fiyatları, ihracat ve reel döviz kuru ilişkisini 1987-2010 dönemi üçer aylık verileriyle araştırmıştır. Çalışmada ARDL yöntemi ve nedensellik testleriyle analiz yapmıştır. Analiz sonucunda Türkiye’de reel döviz kuru, reel petrol fiyatı, ihracat ve yurtdışı gelir değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Adıgüzel (2013), reel döviz kurundan petrol fiyatlarına tek yönlü nedensellik olduğu bulgusun ortaya çıkıştır. Uçan (2014), 1990:Q1 ve 2011:Q3 dönemleri arası Türkiye verileri kullanılarak ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisi ham petrol fiyatları ve döviz kuru değişkenlerinin etkilerini incelemiştir. Granger Nedensellik testi sonucuna göre büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ertekin (2018), petro-dolar sistemi ve Türkiye’deki petrol piyasasında fiyat oluşum sürecini incelemiştir. 2000 ve 2018 arasında Brent petrolü ile yerel petrol fiyatları ve dolaylı vergiler arasındaki yıllık oransal değişim incelenerek, Brent petrolünün yurt içi fiyatlarda etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. 249 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND

INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye BULGULAR VE TARTIŞMA Değişkenlerin her biri Augmented Dickey Fuller testine tabi tutulmaktadır. Serileri durağan hale getirmede uygulamada en sık yapılan metotlardan birisi de serilerin logaritmaları ve logaritmalarının birinci farklarının alınması olmaktadır. Açıklayıcı değişkene dair serilerin birinci dereceden farkları alındığında durağanlaştığı, birim kök sorunun ortadan kalktığı, serilerin aynı derecede durağanlaştığı görülmektedir. Aynı derecede durağan olan seriler eşbütünleşik olduğu için seriler durağanlaştırmadan regresyon yapılabilir (Gujarati & Porter 2012, p. 123). Sabitsiz trendsiz Dickey-Fuller :  $\Delta Y_t = \gamma Y(t-1) + u_t$  Sabitli trendsiz Dickey-Fuller :  $\Delta Y_t = a + \gamma Y(t-1) + u_t$  Sabitli trendli Dickey-Fuller :  $\Delta Y_t = a + bt + \gamma Y(t-1) + u_t$  Tablo 1: Augmented Dickey Fuller Testi Sonuçları LOGDOLAR (1.Fark-Sabitli ve Trendli) t-İstatistik Prob.\* -7.301435 0.0000 Test Kritik Değeri: 1% level -4.030157 5% level -3.444756 10% level -3.147221 LOGBENZİN (1.Fark-Sabitli ve Trendli) t-Statistic Prob.\* -6.959577 0.0000 Test Kritik Değeri: 1% level -4.031309 5% level -3.445308 10% level -3.147545 LOGMOTORİN (1.Fark-Sabitli ve Trendli) t-Statistic Prob.\* -7.451609 0.0000 Test Kritik Değeri 1% level -4.030157 5% level -3.444756 10% level -3.147221 LOGLPG (1.Fark-Sabitli ve Trendli) t-Statistic Prob.\* -12.11793 0.0000 Test Kritik Değeri: 1% level -4.030157 5% level -3.444756 10% level -3.147221 Serilerin 1.farkı alınarak, sabitli ve trendli test sonuçları konusunda t istatistik ve prob değerlerine bakılmaktadır. Serilerin 't' istatistik değeri %1, %5, %10'luk düzeylerden büyük olduğu için seriler durağandır. Aynı zamanda olasılık değerleri (prob) 0,5'ten küçük olduğu için seriler durağandır. Bu seriler Phillips-Perron Testine de tabi tutulduğunda aynı şekilde durağan oldukları gözlenmektedir. 250 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler LOGDOLAR LOGBN LOGMOT LOGLPG Mean 1.213495 1.678924 1.567554 1.125350 Median 1.090580 1.612433 1.490654 1.054312 Maximum 2.667784 2.457021 2.444952 2.107786 Minimum 0.419960 1.366092 1.202972 0.760806 Std. Dev. 0.556735 0.214249 0.250246 0.247265 Skewness 0.377065 0.820906 0.765260 1.067868 Kurtosis 1.931394 3.115897 2.999267 4.499210 Jarque-Bera 9.408466 14.89939 12.88372 37.44950 Probability 0.009057 0.000582 0.001593 0.000000 Sum 160.1813 221.6180 206.9171 148.5462 Sum Sq. Dev. 40.60398 6.013265 8.203591 8.009335 Observations 132 132 132 132 Çalışmada kullanılan veriler için betimleyici istatistikler yani, minimum ve maksimum değerler, standart sapma ve medyan değerleri Tablo 2'de verilmekte ve verilerin dağılımı incelenmektedir. Betimleyici istatistiklerde (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmaktadır. Bu değerler, veri dağılımının normal olup olmadığının incelenmesinde ön bilgi sunmaktadır. Skewness yani eğiklik değeri, verilerin dağılımının ortalamaya göre simetrisizliğini ifade etmektedir (Doane & Seward: 2022, p.42). Skewness değerleri normallik konusunda ön bilgi vermektedir. Serilerin eğiklik durumunu gösterir. Değerler sıfırdan küçükse sola eğik, sıfırdan büyükse sağa eğik olarak değerlendirir. Tabloda görüldüğü üzere tüm Skewness değerleri sıfırdan büyük olduğu için serilerin tümü sağa eğik şeklindedir. Kurtosis, basıklık ölçüsüdür. Kurtosis değeri 3'ten büyükse şişkin 3'ten küçükse basık, 3'e eşit ise normaldir. Dolar, serisinin dağılımının basık iken, benzin, ait LPG'ye ait serinin şişkin olduğu, motorine ait serilerin 3'e çok yakın değere sahip olduğu dolayısıyla normal olduğu görülmektedir. Serilerin normal dağılıp dağılmadığı Jarque-Bera değerlerine ait Probability değerlerine bakılır. Bu değerlerin normal dağılım için 0,5'ten büyük olması gerekir. Hipotez; H0 kabul, seriler normal dağılmaktadır. H0 ret, seriler normal dağılmamaktadır. Jarque-Bera sonuçlarına göre tüm seriler için, Probability değerleri 0,5 ten küçük olduğu için tüm serilere ait H0 hipotezi geçerlidir. Yani seriler normal dağılmamaktadır. Logaritması alınan ve aynı derecede (birinci farkları alındığında) durağanlaşan 2'den fazla değişken içeren serilere Johansen Eşbütünleşme Testi yapılması uygun görülmektedir. Engle Granger Eşbütünleşme (Koentegrasyon) testinin yapılmamasının nedeni; Engle Granger testinde iki seri arasında tekil bir bütünleşme ilişkisi elde edilmektedir. İki den fazla değişken olduğunda eşbütünleşme ilişkisine bakılamamaktadır. Bu çerçevede ikiden fazla değişken söz konusu olduğunda 1988 yılında Johansen tarafından geliştirilen eşbütünleşme testinin 251 SIVAS INTERNATIONAL

CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye uygulanması doğru sonuçlara ulaşmayı sağlamaktadır (Johansen, 1988). Bu sayede Engle Granger testinden kaynaklanan problemlerden kaçınılmasını sağlayan, öz değer ve öz vektörlere dayanan daha güvenilir testtir (Gujarati & Porter 2012, pp. 234-235). Johansen eşbütünleşme testine VAR Modeli kurularak başlanmaktadır. İlk önce uygun gecikme saptanması gerekmektedir. Uygun gecikmenin saptanması için de Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) ölçütlerinin minimum olduğu gecikmeler seçilir. Gecikme seçilirken değişkenlere uygun olan aylık bir VAR (p) modeli oluşturulmaktadır (Johansen, 1988, p.238-240). Johansen yönteminde  $x_t$ ; n adet içsel değişken vektörünü göstermek üzere k gecikme için sınırlandırılmamış bir vektör otoregressif modeli (VAR) aşağıdaki gibi yazılabilir.  $x_t = \pi_1 x_{t-1} + \dots + \pi_k x_{t-k} + \epsilon_t$  burada  $\pi$  katsayıları ifade eden  $(n \times n)$  boyutlu matris,  $\epsilon_t$  ise sıfır ortalamalı hataları göstermektedir. Gecikmeli değerlerin yer aldığı ve durağan olmayan  $x_t$  vektörünün birinci derece farkı alındıktan sonra VAR modelinin aşağıdaki formuna ulaşılmaktadır.  $\Delta x_t = \Gamma_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta x_{t-k+1} + \pi_k x_{t-k} + \epsilon_t$   $\Gamma_i = -(1 - A_1 - \dots - A_i)$  (kısa dönem ilişkisini gösterir)  $\pi = -(1 - A_1 - \dots - A_k)$  (uzun dönem ilişkisini gösterir)  $\pi = 0$  ise, seriler arasında uzun dönem ilişkisi yoktur.  $\pi = 1$  ise, serilerin doğrusal ve bağımsız bir bileşimi söz konusu olur, Seriler arasında tek bir uzun dönem ilişkisi olduğu ortaya çıkar.  $\pi > 1$  ise seriler arasında birden fazla eşbütünleşme var demektir. VAR modeli çözülerek gecikme uzunlukları belirlendikten sonra, ilgili model tahmin edilir ve koentegrasyon durumuna karar verilmekte ve sına testleri yapılmaktadır. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkileri, iz istatistiği ve maksimum özdeğer test istatistiği ile test edilebilir. İz istatistiği, " $\pi$ " matrisinin rankını incelemekte ve matris rankının " $r$ " ye eşit ya da " $r$ " den küçük olduğunu ifade eden  $H_0$  hipotezini test etmektedir.  $\lambda(r) = -T \sum \ln(1 - \lambda_i)$  Yukarıdaki formülle; " $\lambda_i$ ", tahmin edilen  $\pi$  matrisinden tahmin edilen karakteristik veya kendi değerinin köklerini, " $r$ ", eşbütünleşme vektör sayısını, " $T$ " ise kullanılabilir gözlem sayısını göstermektedir. Değişkenler standart VAR testine tabi tutulmakta, farklı gecikme uzunluklarında test edilmektedir. En düşük Akaike değeri ve Schwarz değeri 2 gecikmede elde edilmektedir. Bu nedenle 2 gecikmeli VAR modeline göre test yapılmaktadır. Var modeli kurulduktan sonra uygun gecikme uzunluğuna bakılmaktadır. Değişkenler seçilerek oluşturulan 252 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye standart VAR modeline 'View Menüden Lag Structure- Lag Length Criteria' testi 6 gecikme uzunluğu seçilerek yapıldığında aşağıdaki tablo oluşmaktadır. Tablo 3: Gecikme Uzunluğu Test İstatistiği VAR Gecikme Sırası Seçim Kriterleri İçsel değişkenler: LOGDOLAR LOGBN LOGMOT LOGLPG Tarih: 01/29/22 Saat: 01:19 Örnek: 2011M01 2021M12 Dâhil edilen gözlemler: 126 Gecikme LogL LR FPE AIC SC HQ 0 458.7880 NA 8.61e-09 -7.218857 -7.128816 -7.182276 1 944.9494 933.7387 4.94e-12 -14.68174 -14.23153\* -14.49883 2 981.8907 68.60521 3.55e-12\* -15.01414\* -14.20377 -14.68491\* 3 989.5846 13.80023 4.06e-12 -14.88230 -13.71177 -14.40675 4 1008.910 33.43654 3.86e-12 -14.93508 -13.40439 -14.31321 5 1024.970 26.76608\* 3.88e-12 -14.93603 -13.04518 -14.16784 6 1038.907 22.34334 4.05e-12 -14.90328 -12.65227 -13.98877 2. gecikmede "\*" ların 3 tane ile daha yoğun olduğu görülmektedir. Cointegration testi yapılmaktadır. Bu test Eviews programının uygun bulduğu seçenekle (6) yapılmakta ve buradan "\*" 'ın bulunduğu en düşük değer içeren Akaike ve Schwarz modele bakılmakta; Akaike değeri 2. gecikme uzunluğunda ve linear intercept no trend (sabit terimli teredsiz model) olduğu tespit edilmektedir. 2 gecikme uzunluğunu içeren sabit terimli teredsiz modele uygun Cointegration (eşbütünleşme) testi yeniden yapıldığında aşağıdaki Tablo 4 bilgilerine ulaşılmaktadır. 253 SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH October 13-15, 2022 Sivas, Türkiye Tablo 4: Eşbütünleşme Testi İz İstatistiği Trend varsayımı: Deterministik trend yok (sınırlı sabit) Seri: LOGDOLAR LOGBN LOGMOT LOGLPG Gecikme aralığı (birinci farklarda) 1 to 2 Test (İz)Sınırsız Eşbütünleşme Sıralaması İz 0.05 Hipotez Özdeğer İstatistik Kritik Değer Prob.\*\* Hiçbiri \* 0.259136 73.01891 54.07904 0.0004 En fazla 1 0.163752 34.32686 35.19275 0.0618 En fazla 2 0.062349 11.25775 20.26184 0.5175 En fazla 3 0.022631 2.952991 9.164546 0.5895 İz testi 0,05 düzeyinde 1 eşbütünleşme denklemini gösterir \*



0,05 düzeyinde hipotezin reddedildiğini gösterir Sınırsız Eşbütünleşme Sıra Testi (Maksimum Özdeğer) Maks-Özdeğer 0.05 Hipotez Özdeğer İstatistik Kritik Değer Prob.\*\* Hiçbiri \* 0.259136 38.69205 28.58808 0.0019 En fazla 1 \* 0.163752 23.06911 22.29962 0.0390 En fazla 2 0.062349 8.304758 15.89210 0.5118 En fazla 3 0.022631 2.952991 9.164546 0.5895 Maksimum özdeğer testi, 0,05 düzeyinde 2 eşbütünleşme denklemini gösterir. Tablo 4 incelendiğinde istatistik değerlerinin kritik değerlerden büyük olmasına ve olasılık (prob) değerlerine %5 anlamlılık düzeyinde bakılmaktadır. H0