

Türkiye’de Akaryakıt Fiyatları ile Döviz Kuru İlişkisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme

Empirical Research On The Relationship Of Fuel Prices And The Exchange Rate In Turkey

Makale Başvuru Tarihi: 23.03.2022

Makale Kabul Tarihi: 27.04.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Erdoğan EKŞİOĞLU*

**Anahtar
Kelimeler:**

Akaryakıt fiyatları, Döviz Kuru, Johansen Eşbütünleşme.

JEL Kodları:
C22, E40, E60.

Keywords:

Oil Prices, Exchange Rate, Johansen Cointegration Test.

JEL Codes:
C22, E40, E60.

ÖZET

Petrol fiyatındaki değişim, petrol ithalatçısı konumunda 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 ve euro 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 sağlama bağlamında Türkiye ekonomisinde oluşan akaryakıt fiyatı 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.

ABSTRACT

Changes in oil prices affect the Turkish economy, which is an oil importer, 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 months of data between the years 2011-2022. In the context of contributing to the studies in the literature, the Johansen Cointegration test is applied for 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 changes in dollar and euro exchange rates to changes in fuel prices.

* Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Ahmet Çuharadoğlu Meslek Yüksekokulu, erdoganek@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2770-4855

1. GİRİŞ

Günümüzde sıvı yakıt olarak da bilinen akaryakıt, dünyanın en önemli ekonomik ürünlerindedir. İş makinasından, gemiye, otobüse, kamyonu, traktöre, otomobile ve uçağa değin bütün motorlu araçları kullanabilmek için akaryakıt gereklidir. 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 dolaylı vergi toplama aracı olmaktadır. 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 da oldukça önemlidir. Ham petrolün büyük bir kısmını ithal eden ülkemiz için döviz kurlarındaki değişimler ham petrolün maliyet fiyatını dolayısı ile akaryakıt fiyatlarını önemli ölçüde etkilemektedir.

Dünya genelinde her geçen gün trafiğe çıkan motorlu taşıt sayısı artmaktadır. Bu da akaryakıt talebinin günden güne artmasını gündeme getirmektedir. Ülkemizde motorlu taşıt; Karayolu Trafik Kanunu’na göre trafik tescil plakası taşıma zorunluluğu olan bütün araçlardır (TUİK, 2021).

Tablo 1. Türkiye’de Yıllara Göre Motorlu Taşıt Sayısı

YIL	Toplam	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet	Özel Amaçlı	Traktör
2011	16 089 528	8 113 111	389 435	219 906	2 611 104	728 458	2 527 190	34 116	1 466 208
2012	17 033 413	8 648 875	396 119	235 949	2 794 606	751 650	2 657 722	33 071	1 515 421
2013	17 939 447	9 283 923	421 848	219 885	2 933 050	755 950	2 722 826	36 148	1 565 817
2014	18 828 721	9 857 915	427 264	211 200	3 062 479	773 728	2 828 466	40 731	1 626 938
2015	19 994 472	10 589 337	449 213	217 056	3 255 299	804 319	2 938 364	45 732	1 695 152
2016	21 090 424	11 317 998	463 933	220 361	3 442 483	825 334	3 003 733	50 818	1 765 764
2017	22 218 945	12 035 978	478 618	221 885	3 642 625	838 718	3 102 800	60 099	1 838 222
2018	22 865 921	12 398 190	487 527	218 523	3 755 580	845 462	3 211 328	63 359	1 885 952
2019	23 156 975	12 503 049	493 373	213 358	3 796 919	844 481	3 331 326	65 470	1 908 999
2020	24 144 857	13 099 041	493 395	212 407	3 938 732	859 670	3 512 576	70 309	1 958 727
2021	25 022 960	13 591 103	487 395	209 898	4 073 560	880 043	3 698 361	76 609	2 005 991

Kaynak: TUİK, 2021.

Yukarıdaki Tablo 1’de görüldüğü üzere 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.

ABD 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 sonucuna varılmaktadır (TAYSAD, 2022).

Tablo 2. Türkiye’de Yıllara Göre Yakıt Türüne Göre Motorlu Taşıt Sayısı

Yıl	Toplam	Benzin	(%)	Dizel	(%)	LPG	Elektrikli - Hibrit	(%)	Bilinmeyen	(%)	
2011	8 113 111	3 036 129	37,4	1 756 034	21,6	3 259 288	40,2	47	0,0	61 613	0,8
2012	8 648 875	2 929 216	33,9	2 101 206	24,3	3 569 143	41,3	228	0,0	49 082	0,6
2013	9 283 923	2 888 610	31,1	2 497 209	26,9	3 852 336	41,5	436	0,0	45 332	0,5
2014	9 857 915	2 855 078	29,0	2 882 885	29,2	4 076 730	41,4	525	0,0	42 697	0,4
2015	10 589 337	2 927 720	27,6	3 345 951	31,6	4 272 044	40,3	889	0,0	42 733	0,4
2016	11 317 998	3 031 744	26,8	3 803 772	33,6	4 439 631	39,2	1 160	0,0	41 691	0,4
2017	12 035 978	3 120 407	25,9	4 256 305	35,4	4 616 842	38,4	1 685	0,0	40 739	0,3
2018	12 398 190	3 089 626	24,9	4 568 665	36,8	4 695 717	37,9	5 367	0,0	38 815	0,3
2019	12 503 049	3 020 017	24,2	4 769 714	38,1	4 661 707	37,3	15 053	0,1	36 558	0,3
2020	13 099 041	3 201 894	24,4	5 014 356	38,3	4 810 018	36,7	36 487	0,3	36 286	0,3
2021	13 676 615	3 481 259	25,5	5 152 815	37,7	4 917 035	36,0	89 619	0,7	35 887	0,3

Kaynak: TÜİK, 2021.

Tablo 2’deki veriler incelendiğinde 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 TÜİK istatistikleri içerisinde yer almaya başlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda özellikle elektrikli araç sayısının Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de yüksek rakamlara ulaşması beklenmektedir.

1.1. 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 gazyağı üretimini hedefleyen petrol endüstrisi ilerleyen dönemde havagazını aydınlatmada kullanılmakta ve motorun icadı ile yapısal değişime uğramaktadır (Engdahl, 2008). 1900’lü yılların başında ortaya çıkan endüstri devrimi ile birlikte içten yanmalı motorların gelişmesi ile benzin taşıma araçlarından kullanılmaya başlanmıştır. Uçak motorlarının icadı ile bu motorlarda kullanılacak petrol ürünleri geliştirilmiştir. Böylece rafinasyon teknolojisini daha da geliştirmiştir (Yergin, 1991).

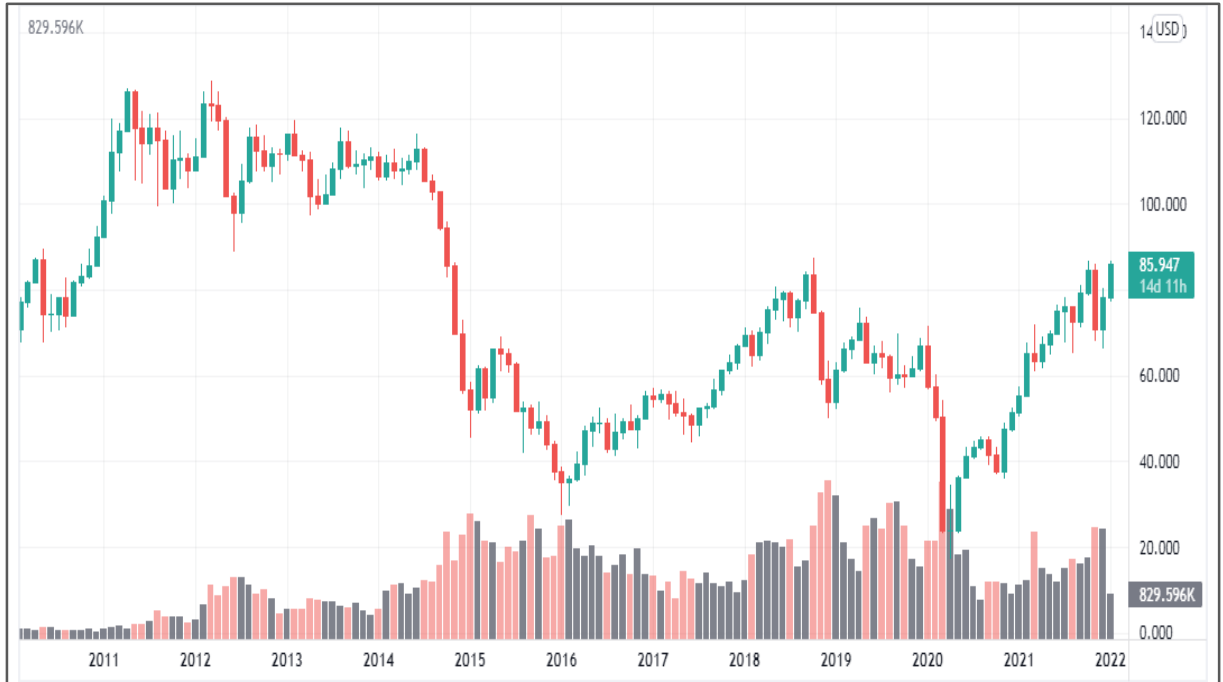
Ham petrolün kaliteli olup olmaması, rafinerilerde kullanılan teknoloji ile yakından ilgilidir. Yeni teknolojilerle donatılmış rafinerilerde; ham petrolün işlenmesi sonucunda ortalama; %43 oranında benzin, %18 oranında motorin ve fuel oil, %11 oranında LPG (sıvılaştırılmış petrol

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, 2022).

1.2. 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). 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). 2020 yılı itibarıyla Dünya petrol rezervlerinin %76.9’una yaklaşık 120.4 milyar ton ile OPEC ülkeleri sahiptir 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.

Grafik 1. Dünya Petrol Fiyatlarının Değişimi (2011-2022)



Kaynak: <https://tr.tradingview.com/chart/Ej6ARRc7/?symbol=OANDA%3ABCUSD>.

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 girmektedir. 2019 yılında Covid-19’unda etkisiyle talep düşmesine ve buna bağlı petrol varil fiyatı 20 doların altına kadar düşme eğilimi göstermekte ancak 2020 yılı sonrası artış trendine girmektedir. 2022 yılına gelindiğinde 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 azaltmaması petrol fiyatlarında önemli ölçüde fiyat düşmesi ile sonuçlanmaktadır. Azalan talebe karşılık üretimin kısılmaması ham petrol fiyatlarındaki düşüş, petrol fiyatları petrol arzı ve petrol talebine bağlı olarak önemli dalgalanmalar sergilemektedir.

1.3. Türkiye’de Akaryakıt Fiyatlarının Oluşumu Ve Akaryakıt Üzerinden Alınan Vergiler

Türkiye’de Petrol Piyasası Kanunu gereğince 1 Ocak 2005 tarihinde akaryakıt fiyatlarında Serbest Fiyatlandırma Sistemine geçilmektedir. 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 CIF Akdeniz ürün fiyatları anlamına gelmektedir. Akaryakıt fiyatlarının oluşmasının talep yönünde; hükümetin ulaşım politikaları, ekonomik gelişmeler, faiz oranları, araç sahipliliğinin artması, otomotiv sektöründeki gelişmeler, kaliteli petrol ürünlerine olan gereksinimin sürekli artması önemli yer tutmaktadır (Bayraç, 2020).

17 Ocak 2022 tarihinde piyasadaki mevcut benzin fiyatıyla Türkiye, 42 Avrupa ülkesi arasında dolar bazında en ucuz benzinin satıldığı üçüncü 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 (Global Petrol Prices, 2022). 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.

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

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 üçüncü 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 (Global Petrol Prices, 2022). 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 (EPDK, 2022).

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 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 üçüncü 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, 2022).

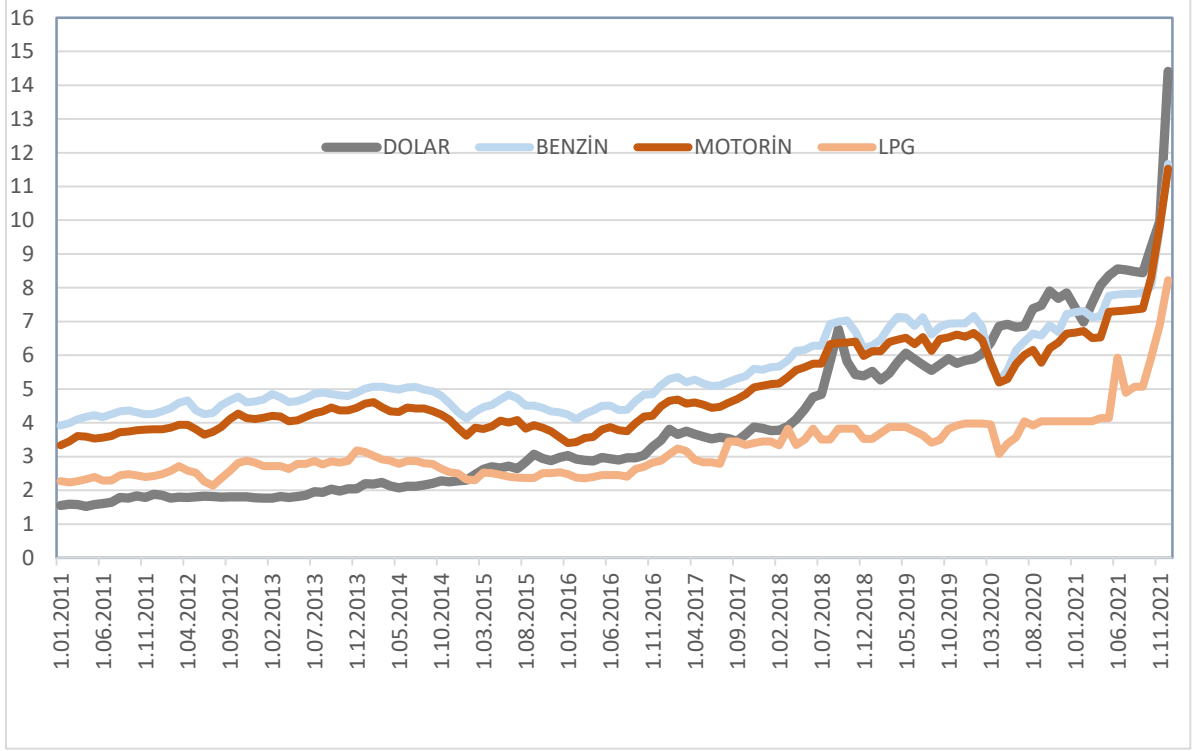
Ülkemizde akaryakıt fiyatlarının tespitinde toptancı ve bayii marjı ve benzeri maliyetlerle birlikte ürünün maliyet fiyatı ve vergilendirme ana değişkenlerdir. Akaryakıtların fiyatlarına dâhil olan dolaylı vergi payı büyüklüğü açısından Avrupa ülkeleri içerisinde ilk 10’da yer olan Türkiye’de akaryakıt 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.

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, 2022). 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 azalmakta ve 214,2 milyar TL’lik işlem gerçekleşmektedir. 2020 yılında toplam motorlu taşıtların yakıt tüketimi de, önceki yıla göre %1,2 oranında azalmakta ve yaklaşık 36,3 milyon m³ ’lük tüketim gerçekleşmektedir (PETDER, 2022).

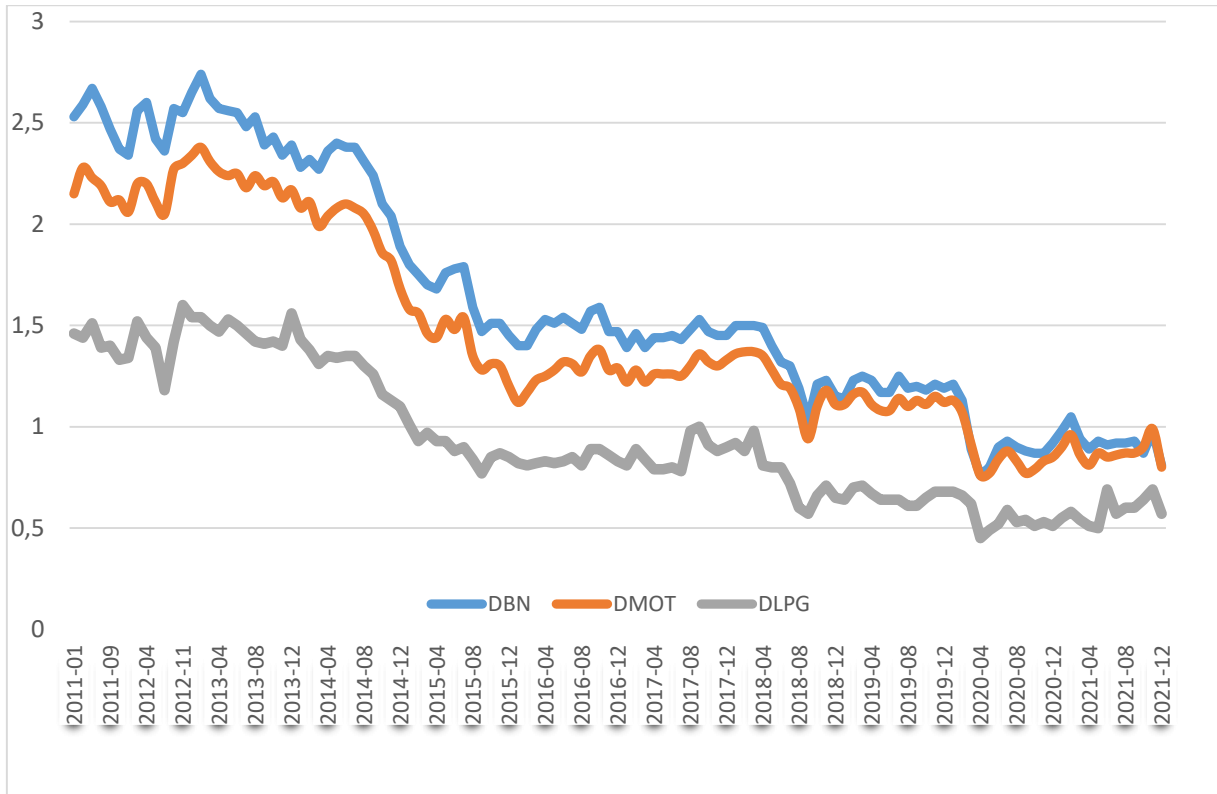
Türkiye’de benzin tüketimi son yıllarda geçmiş yıllara nazaran kayda değer bir önemli artışlar sergilemektedir. Ancak 2020 Ocak sonrası pandeminin ulaşımı azaltıcı etkisiyle toplam benzin tüketimi 2019 yılına göre %2,5 oranında azalmakta yaklaşık 3,1 milyon m³ düzeyinde gerçekleşmektedir. Motorin tüketimi 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 m³ olarak gerçekleşmektedir. LPG tüketimi 2019 yılında 6,0 milyon m³ olurken, 2020 yılında %8,6 oranında azalarak 5,5 milyon m³ olarak gerçekleşmektedir.

Grafik 2. Türkiye’de Dolar ve Akaryakıt Fiyatlarının TL Endeksli Değişimi (2011-2022)



Kaynak: TP Petrol Dağıtım A.Ş. ve TCMB verilerinden oluşturulmuştur 2021.

Türkiye’de 2011-2022 yılları arası akaryakıt fiyatlarının TL bazında sürekli olarak arttığı görülmektedir. Benzin fiyatlarının genelde 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 (EPDK, 2022).

Grafik 3. Türkiye’de Akaryakıt Fiyatlarının Dolar Endeksli Değişimi (2011-2022)

Kaynak: TP Petrol Dağıtım A.Ş. ve TCMB verilerinden oluşturulmuştur 2021.

Yukarıdaki Grafik 3’de görüldüğü üzere; akaryakıt fiyatları dolara endeksli olarak inceleme yapıldığında da 2011-2014 yılları arası benzin ve motorin fiyatları 2 doların üzerinde seyrettiği, aynı tarih aralığında LPG fiyatlarının ise 1,5 dolar ile 1 dolara 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.

1.4. Türkiye’de Son 10 Yılda Akaryakıt Fiyatları İle Dolar Kuru İlişkisi

Son yıllarda birçok Avrupa ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de, ham petrol fiyatındaki dalgalanmaların pompa fiyatlarına hızlı bir şekilde ve farklı oranlarda yansması, kamuoyu gündeminde olan ve en çok tartışılan konulardandır. Ham petrol, akaryakıt ürünleri haline getirilirken oldukça büyük finansal yatırım ve üretim süreçlerinden geçmektedir. Bir akaryakıtın tüketiciye satış istasyonlarına gelene kadar depolama ve nakliye aşamaları da ayrı bir ek maliyet ortaya çıkarmaktadır. Tüm bu süreçlerini farklı ülkelerde farklı yatırım harcamaları ve maliyetler farklı fiyat oluşumuna yol açmakta, ilave olarak vergiler dâhil

olmaktadır. Ham petrolün ve akaryakıt ürünlerinin genel olarak uluslararası piyasalarda ABD doları üzerinden işlem görmekte, yurtiçinde ise o ülkenin para birimi üzerinden satışı yapılmaktadır. Bu nedenle ham petrolün fiyatındaki düşüşe rağmen, ülkede dolar kurunun artması söz konusu ise akaryakıt fiyatları kurdaki değişim oranına bağlı olarak artış veya azalış gösterebilmektedir (PETDER, 2021).

Türkiye’de akaryakıt fiyatlarının ülkede oluşan dolar kuruna kıyaslaması yapıldığında aşağıdaki Tablo 8 ortaya çıkmıştır. Bu tablo incelediğinde, Örnek olarak 2011 yılı Ocak ayında dolar kurunun Ocak ayı ortalama fiyatı 1,550 TL iken benzinin Ocak ayı ortalama litre fiyatı 3,92 TL’dir. Bir litre benzinin fiyatı dolar cinsinden 2,5 dolara eşit olmaktadır. 2021 yılı Aralık ayında dolar kuru aylık ortalama 14,408 TL iken benzinin aylık ortalama litre fiyatı 11,67 TL’dir. Bir litre benzinin fiyatı 0,8 dolara eşit olmaktadır.

Tablo 3. Dolar Kuru ve Dolar - TL Cinsinden Akaryakıtların Litre Fiyatları

Yıl	Dolar Kuru (TL)	Benzin (LT/\$)	Benzin (LT/TL)	Motorin (LT/\$)	Motorin (LT/TL)	LPG (LT/\$)	LPG (LT/TL)
2011 OCAK	1,550	2,53	3,92	2,15	3,33	1,46	2,27
2021 ARALIK	14,408	0,81	11,67	0,71	11,53	10,16	8,23

Kaynak: TP Petrol Dağıtım A.Ş. ve TCMB verilerinden oluşturulmuştur 2021.

Tablo 3’de görüldüğü üzere akaryakıt fiyatları 2011-2022 yılları arasında TL temelinde artmıştır. Ancak dolar temelinde bakıldığında oldukça düşüş yaşandığı görülmektedir. 2022 Ocak ayında benzin pompa fiyatı ortalama 14,6 TL’dir. Dolar kuru 13,5 TL’dir. 2011 yılındaki 1 litre benzini almak için verilmesi gereken dolar miktarı 2,53 dolardır. 2021 Aralık ayı ortalama dolar kuru ile hesaplandığında $2,53 \times 13,5 \text{ TL} = 34,155 \text{ TL}$ olmaktadır. Dolayısıyla benzinin litre fiyatı 2022 yılı Ocak ayında 2011 yılının Ocak ayına göre $(34,155 - 14,6 = 19,555)$ %57 oranında dolar bazında düşüş göstermektedir. Aynı şekilde motorin $2,15 \times 13,5 \text{ TL} = 29,025$, $(29,025 - 14,8 = 14,225)$ %49 oranında, LPG $1,46 \times 13,5 \text{ TL} = 19,71$, $(19,71 - 9,3 = 10,41)$ %53 oranında dolar bazında düşüş göstermektedir.

2. TEORİK ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Akaryakıt fiyatlarındaki artış özellikle de iş makinelerinde, traktörlerde ve nakliye araçlarında kullanılmakta olan motorin (dizel) fiyatındaki artış, üretimin maliyetini artmakta dolayısıyla toplam üretim hacminin düşmesine ve fiyat artışlarına neden olmaktadır. Ortaya çıkan fiyat artışları, petrol ithalatçısı ülkelerde, doların reel kurunda değerlenmeye neden olmaktadır

(Altıntaş, 2013). Literatürde dolar kuru ile petrol fiyatı arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlar; Trehan (1986) ABD’de 1956 Q2 ile 1985 Q4 dönemi petrol fiyatları verilerini kullanarak, dolar kuru ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemek için VAR analizi yapmaktadır. Analiz sonucunda dolar kurundaki değişmelerin petrol fiyatlarını önemli derecede etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Brahmasrene vd. (2014), ABD’de yaptıkları çalışmada ham petrolü, dolara dayalı döviz kuru ile ithal ülkelerle ithal edilen petrol fiyatları arasında oluşan uzun ve kısa dönemli ilişkiyi araştırmaktadır. Araştırma 1996 ve 2009 dönemindeki aylık veriler üzerinden Panel veri kullanarak yapılmaktadır. Nedensellik analizi VAR yöntemleriyle test edilmektedir. Ampirik sonuçlara göre uzun vadede ham petrol fiyatlarının döviz kurlarının Granger nedeni, kısa vadede ise döviz kurlarının ham petrol fiyatlarının Granger nedeni olduğunu ortaya çıkmıştır.

Bouoiyour vd. (2015) yılında 1993-2009 döneminde Rusya’daki reel döviz kurları ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi ARDL ve Frekans dağılımlı nedensellik yöntemiyle 4 er aylık veriler üzerinden araştırmaktadır. Araştırma bulgularına göre; düşük frekanslar altında petrol fiyatlarından reel döviz kuruna doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Petrol fiyatındaki değişim tüm dünya ülkelerinin ekonomi durumlarına birçok kanaldan etki etmektedir. Bu kanalların en önemlisi ithalatçı ülkede oluşan dolar kurlarıdır (Yang vd., 2018). Petrol ihraç eden ülkelere petrol ithal eden ülkelere doğru önemli miktarda gelir transferi olmaktadır. Ayrıca dünya piyasasında oluşan petrol fiyatları ile ithal ülkede oluşan dolar kuru arasındaki ilişki, yerli ve yabancı yatırımcı, spekülör, finans ve risk yöneticileri için kilit faktörlerden biri haline gelmektedir (Şit ve Alancıoğlu, 2019).

Saidu vd. (2021), Afrika’nın önemli hacimde petrol ithalat eden ülkelerinde dolar kuru oluşumu ve petrol fiyatlarındaki değişikliklerin etkilerini 1983 Q2 ve 2018 Q4 dönemi çeyrek verilere dayanarak araştırmaktadır. Çalışmada doğrusal ARDL tekniği ve doğrusal olmayan ARDL tekniğini kullanmaktadır. Analiz sonucunda, petrol fiyatındaki değişmelerin ülkelerdeki dolar kurunu etkilediği ve ekonomik ilerlemenin gelişiminde petrol ithalatının önemli olduğuna dair bulgulara ulaşılmaktadır (Kızılkaya, 2021).

Mesutoğlu, (2001) Türkiye’de benzin fiyatlarındaki değişimler ile benzin talebi fiyat esnekliği üzerine bir inceleme yapmaktadır. Akaryakıt fiyatlarındaki artışlara karşın tüketicileri akaryakıt ürüne göre farklılık gösterse de genel olarak inelastik olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Öksüzler ve İpek (2011), Türkiye’de 1987-2010 arası dönemde ham petrol fiyatındaki değişmelerin etkilerini aylık verilerle VAR model üzerinden araştırmaktadır. Araştırma sonucunda enflasyon

oranı ve ekonomik büyüme oranı üzerinde uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu gözlemektedir.

Yaylalı (2012), ithal ham petrol işletimin 1986-2010 arası, Türkiye'deki makroekonomik aktiviteler üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışma VAR yöntemiyle yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre; ham petrol fiyatlarındaki değişmelerin, para arzı üzerinde oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Altıntaş, (2013) Türkiye’de 1987-2010 dönemi petrol fiyatları ile ihracat ve reel döviz kuru ilişkisini üçer aylık veriler üzerinden araştırmaktadır. ARDL yöntemi ve nedensellik testleri kullanılmaktadır. Sonuç olarak; Türkiye’de, reel petrol fiyatı, reel döviz kuru, ihracat geliri değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Adıgüzel vd. (2013), döviz kuru ile petrol fiyatları arasında ilişki düzeyini incelemektedir; reel döviz kurlarından petrol fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşmaktadır. Uçan, (2014) Türkiye’de 1990:Q1 ve 2011:Q3 dönemleri arası ekonomik büyüme ve enerji tüketimi verileri kullanarak, ham petrol fiyatlarının ve döviz kuru değişkenlerinin etkilerini incelemektedir. Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre ekonomik büyüme ve enerji tüketim miktarı arasında güçlü ve çift yönlü ilişkinin olduğu saptamaktadır.

Ertekin, (2018) Türkiye’de, petrol piyasası oluşum sürecini incelemektedir. 2000-2018 dönemi, Brent petrol fiyatı ile yerel petrol fiyatı arasındaki ilişkiyi ve dolaylı vergilerdeki yıllık yüzde değişimleri incelenmektedir. Brent petrol fiyatının yurt içi petrol fiyatlarının oluşumunda etkili olduğu ancak dolaylı vergi oranlarının ülkenin maliye politikalarına göre belirlendiği sonucuna ulaşmaktadır.

Kızılkaya, (2021) Türkiye’de 1960-2019 dönemi yıllık ham petrol fiyatı verilerini kullanılarak petrol fiyatları ile reel döviz kuru arasındaki simetrik ve asimetric nedensellik ilişkilerini Fourier Toda-Yamamoto yöntemi kullanılarak incelemektedir. Petrol fiyatları ile reel döviz kuru arasında simetrik nedensellik ilişkinin olmadığı, ancak petrol fiyatı şoklarından pozitif reel döviz kuru şoklarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmektedir.

Çalışkan vd. (2021) petrol ithalat eden ülkelerde, ham petrol fiyatı ile enflasyon arasında asimetric nedensellik ilişkisinin olup olmadığı üzerine bir araştırma yapmaktadır. Ham petrol fiyatındaki artışın, ülkelerdeki enflasyon oranının önemli belirleyicilerinden biri olduğu, bunun yanında aniden değişen petrol fiyatlarının ülkedeki enflasyon üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla asimetric nedensellik testi yapılmakta ve sonuçlara göre petrol fiyatları ile enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisinin ülkelere göre farklı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Jiaqi vd. (2021) Jiang Rongbao Gu, Petrol fiyatları ve döviz kurları arasındaki çapraz korelasyondaki multifraktal davranışı incelemiştir. Genel çapraz korelasyonları araştırmak için multifraktal detrende çapraz korelasyon analizini kullanmıştır. Yapısal petrol şoklarının, petrol fiyatı önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanı sıra petrol şoklarını süresi içerisinde; petrol fiyatları ile döviz kurları arasındaki çapraz korelasyonların en verimsiz göstergelere sahip olduğu görülmüştür.

3. VERİ SETİ 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 içi içindeki fiyatların aritmetik ortalaması alınarak aylık veri haline getirilerek kullanılmaktadır.

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).

Tablo 4. 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 4’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 çarpıklık, verilerin dağılımının ortalamaya göre simetrisizliğini ifade etmektedir (Doane ve Seward, 2011).

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 şekildedir. 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, tüm serileri Probability değerleri 0,5 ten küçük olduğu için tüm serileri Ho ret geçerlidir. Yani seriler normal dağılmamaktadır.

Zaman serisi analizlerinde serilerin durağan olması önemlidir. Durağan olmayan verilerle yapılan regresyon gerçek regresyon olmayıp “sahte regresyon” diğ er bir ifadeyle “düzmece regresyon” ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sevüktekin ve Çınar, 2014). Değişkenlerin her biri Augmented Dickey Fuller (ADF) testine tabi tutulmaktadır. Serileri durağan hale getirmede uygulamada en sık yapılan metotlardan birisi de serilerin logaritmaları ve logaritmalarının birinci farklarının alınması olmaktadır. Açıklayıcı değişkenlere doğrudan ADF testi yapıldığında durağan olmadığı ancak serilerin birinci dereceden farkları alındığında durağanlaştığı, birim kök sorunun ortadan kalktığı, diğ er serilerin de aynı derecede (1. Farkları alındığında) durağanlaştığı görülmektedir. Aynı derecede durağan olan seriler eşbütünleşik olduğu için seriler durağanlaştırmadan regresyon yapılabilir (Gujarati, Porter 2012).

$$\text{Sabitsiz trendsiz Dickey-Fuller : } \Delta Y_t = \gamma Y_{(t-1)} + u_t$$

$$\text{Sabitli trendsiz Dickey-Fuller : } \Delta Y_t = a + \gamma Y_{(t-1)} + u_t$$

$$\text{Sabitli trendli Dickey-Fuller: } \Delta Y_t = a + bt + \gamma Y_{(t-1)} + u_t$$

Tablo 5. 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.

4. ANALİZ VE BULGULAR

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 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 ve Porter 2012).

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). Johansen yönteminde x_t ; n adet içsel değişken vektörünü göstermek üzere k gecikme için sınırlandırılmamış bir vektör otoregressif modeli (VAR) aşağıdaki gibi yazılabilir.

$x_t = \pi_1 x_{t-1} + \dots + \pi_k x_{t-k} + \varepsilon_t$ burada π katsayıları ifade eden ($n \times n$) boyutlu matris, ε_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.

$$\Delta x_t = \Gamma_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta x_{t-k+1} + \pi x_{t-k} + \varepsilon_t$$

$$\Gamma_i = - (1 - A_1 - \dots - A_i) \text{ (kısa dönem ilişkisini gösterir)}$$

$$\pi = - (1 - A_1 - \dots - A_k) \text{ (uzun dönem ilişkisini gösterir)}$$

$\pi = 0$ 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 sınama testleri yapılmaktadır. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkileri, iz istatistiği ve maksimum özdeğer test istatistiği ile test edilebilir. İz istatistiği, “ π ” matrisinin rankını incelemekte ve matris rankının “r” ye eşit ya da “r”den küçük olduğunu ifade eden H_0 hipotezini test etmektedir.

$$\lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i)$$

Yukarıdaki formülde; “ λ_i ”, tahmin edilen π 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

standart VAR modeline ‘View Menüden Lag Structure- Lag Length Criteria’ testi 6 gecikme uzunluğu seçilerek yapıldığında aşağıdaki tablo oluşmaktadır.

Tablo 6. 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 “*” pontula prensibine göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Cointegration testi yapılmaktadır. Bu test Eviews programının uygun bulunduğu 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 6. bilgilerine ulaşılmaktadır.

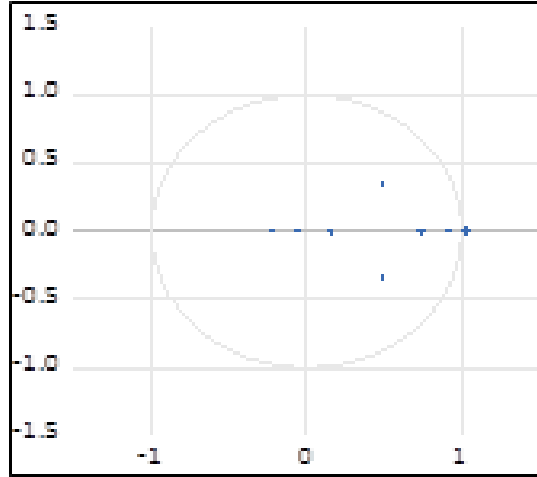
Tablo 7. Eşbütünleşme Testi İz İstatistiği

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 eşbütünlüşme denklemini gösterir.

Tablo 6 incelendiğinde istatistik değerlerinin kritik değerlerden büyük olmasına ve olasılık (prob) değerlerine %5 anlamlılık düzeyinde bakılmaktadır. $H_0 < 0,05$ 'den ise eşbütünlüşme yoktur, ret edilir H_1 eşbütünlüşme vardır kabul edilir. Bu test sonucunda iz değer istatistiğine göre değişkeler arasında bir tane eşbütünlüşme bulunurken, maksimum özdeğer istatistiğine göre iki tane eşbütünlüşme olduğu görülmektedir. H_0 : Değişkenler arasında eş bütünlüşme ilişkisi yoktur şeklinde kurulan yokluk hipotezi red olunur. Buna göre seriler uzun dönemde eş bütünlüştür.



Şekil 4: AR Karakteristik Polinomun Ters Köklerin Çember İçi Dağılımı

Tahmin edilen modele ait AR karakteristik polinomun ters köklerine bakıldığında; birim çember içerisindeki konumu, model durağanlık açısından herhangi bir sorun taşımamaktadır. VAR modelinin istikrarlı bir yapıda olduğunu doğrulamaktadır. VAR modeli sınama testlerine tabi tutularak; otokorelasyonun, değişen varyansın olup olmadığı ve normallik testinden geçip geçmediği araştırılmaktadır.

Değişkenler arasından otokorelasyon sorunu olup olmadığını anlamak için 2 gecikmede LM testi yapılmaktadır. LM istatistiği prob-değerleri; 0.46590 ve 0.4800 olarak çıkmaktadır. Çıkan bu değerler %0,05’den büyük olduğu için değişkenler arasında otokorelasyon olmadığı sonucu ulaşılmaktadır. Değişen varyans sorunu olup olmadığını anlamak için joint testi yapılmaktadır. Test sonucunda “ki kare” değeri (440), kritik değerden (598) küçük çıkmaktadır. Aynı zamanda

prob değeri de 0,05'ten küçük bir değer almaktadır. Dolayısıyla modelde değişen varyans sorunu vardır. Normallik testi yapıldığında prob değeri 0,05 ten küçük çıkmaktadır. Dolayısı ile serilerin normal dağılmadığını sonucuna varılmaktadır.

Granger nedensellik testini yapabilmek için verilerin durağan olması ile birlikte uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Yapılan analizde serilerin 1. gecikme derecelerinde, uygun gecikme uzunluğu VAR analizlerinde 2 olarak tespit edilmektedir. Granger nedensellik testi ile iki veya ikiden fazla değişken arasındaki ilişkinin dereceleri hakkında bilgi verilebilmekte ve değişkenler arası ilişkilerin yönü belirlenebilmektedir (Arpacıoğlu, 2021).

Tablo 8. Granger Nedensellik Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Ki- Kare	Olasılık	Değerlendirme	Sonuç
LOGDOLAR	LOGBN	3.246135	0.1973	H ₀ : Kabul, H ₁ : Ret	Nedensellik Yok
	LOGMOT	1.262605	0.5319	H ₀ : Kabul, H ₁ : Ret	Nedensellik Yok
	LOGLPG	5.138839	0.0766	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Yok
LOGBN	LOGDOLAR	8.467623	0.0145	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
	LOGMOT	8.952945	0.0114	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
	LOGLPG	6.115192	0.0470	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
LOGMOT	LOGDOLAR	3.231517	0.1987	H ₀ : Kabul, H ₁ : Ret	Nedensellik Yok
	LOGBN	6.589562	0.0371	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
	LOGLPG	6.986998	0.0304	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
LOGLPG	LOGDOLAR	3.231517	0.1987	H ₀ : Kabul, H ₁ : Ret	Nedensellik Yok
	LOGBN	6.589562	0.0371	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var
	LOGMOT	6.986998	0.0304	H ₀ : Ret, H ₁ : Kabul	Nedensellik Var

Granger nedensellik testi aşağıdaki varsayımlara dayanmaktadır: H₀: olasılık değeri < 0,05, H₁: olasılık değeri > 0,05 Granger'e göre H₀ hipotezi kabul etme olasılığı 0.05'in altındaysa, değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olarak düşünülebilmektedir. Burada, kullanılan kısıtlara göre H₀ hipotezini kabul etmek veya reddetmek söz konusudur. H₀ sıfır hipotez, %5 değer ile nedenselliğe sahip olmadığını savunmaktadır. Test sonuçlarına göre; benzin, motorin ve LPG fiyat artışlarının dolar fiyatının artmasında Granger nedensellik ilişkisi yoktur. Dolar, motorin, LPG fiyat değişimlerinin benzin fiyat değişimleri ile Granger nedensellik ilişkisi vardır. Benzin ve LPG fiyat değişimlerinin motorin fiyat değişimleri ile Granger nedensellik ilişkisi var iken dolar fiyatı değişimlerinin motorin fiyat değişimleri ile Granger nedensellik

ilişkisi yoktur. Benzin ve motorin değişimlerinin LPG fiyat değişimleri ile Granger nedensellik ilişkisi var iken dolar fiyatı değişiminin LPG fiyat değişimleri ile Granger nedensellik ilişkisi yoktur.

SONUÇ

Türkiye ekonomisinde 2011 Ocak-2022 Ocak yılları arası 132 aylık veri; dolar kuru, benzin, motorin ve LPG fiyatlarına ait aylık verileri Johansen Eşbütünleşme Testi çerçevesinde incelendiğinde; dolar kurundaki değişim ile akaryakıt fiyatlarındaki değişim arasında nedensellik açısından farklı ilişkilerin söz konusu olduğu tespit edilmektedir. Dolar kurundaki değişimlerin, akaryakıtların pompa fiyatına yansımalarının hızlı olduğu görülmektedir. Analiz bulgularına göre, akaryakıt fiyatları ile dolar kuru arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu uzun dönemli ilişkiyi oluşturan değişkenler arasındaki nedenselliğin yönü dolar kuru fiyatından, akaryakıt fiyatlarına doğru olmaktadır. Böylece döviz kuru fiyatının akaryakıt fiyatları üzerinde etkili olduğu ampirik olarak kanıtlanmaktadır.

Günümüzde akaryakıt fiyatları; ekonominin, sosyal yaşamın neredeyse her alanı için önemlidir. Günümüzde motorlu taşıt sayılarının tüm dünya ülkelerinde artması, akaryakıtta olan talebi hızla artırmaktadır. Akaryakıt fiyatlarının ham petrole fiyatına bağlı olması ve ham petrol fiyatlarının dolar kuru üzerinden belirlenmesi, doları daha değerli bir döviz haline getirmektedir. Ülkemiz para biriminin dolar karşısından değerinin düşmesi; dolarla ithal ettiğimiz petrol ve petrol ürünlerinin fiyatının kur artışından dolayı TL bazında fiyatının artmasına yola açmaktadır (Özata, 2019). Dolayısıyla kur politikasının kontrolü önem arz etmektedir. Petrol ve petrol ürünleri ithalatının azaltmak için yeni politikalar üretmek, yenilenebilir enerji kaynaklarına, elektrikli ulaşım araçlarına yönelmek gerekmektedir. Dünya ham petrol fiyatlarında yaşanan önemli dalgalanmalar, Türkiye gibi yeterli petrol rezervi olmayan ekonomilerin neredeyse tüm sektörlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu durum ülkedeki cari açığın artması başta olmak üzere; tarımdan sanayiye ve hizmet sektörüne değin tüm ürünlerin maliyetlerinin artmasına, ülkenin dış ticaret rekabet gücünün düşmesine, ulaşım maliyetlerinin artmasına ve benzer birçok ekonomik olumsuzlukların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Uzun dönemde aktarma mekanizmalarının işlemleriyle iç fiyatların yükselmesine dolayısıyla yüksek enflasyona ve ülkede refah kaybına yol açmaktadır.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, H. (2013). “Türkiye’de Petrol Fiyatları, İhracat ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Dinamik Nedensellik Analizi”, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 9(19), 1-30.
- Arpacioğlu, Ö. (2021). “Kamu Eğitim Harcamaları Ve Gelir Dağılımı Eşitsizliği Üzerine Bir Nedensellik Analizi: Türkiye Örneği” Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE) ISSN:2148-9963.
- Bayraç, N. (2020). “Uluslararası Petrol Piyasasının Ekonomik Analiz” Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü Yayınları.
- Bouoiyour, J., Selmi, R., Tiwari, A. K., Shahbaz, M. (2015). “The Nexus Between Oil Price And Russia's Real Exchange Rate: Better Paths Via Unconditional vs Conditional Analysis”, Energy Economics, 51, 54-66.
- Brahmasrene, T., Huang, J. C., Sissoko, Y. (2014). “Crude Oil Prices and Exchange Rates: Causality, Variance Decomposition and İmpulse Response”, Energy Economics, 44, 407-412.
- Çalışkan T, Kantarcı E., Çevik İ. (2021). Petrol Fiyatları ve Enflasyon Arasında Frekans Alanında Asimetrik Nedensellik Analizi: Brics-T Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama” Gaziantep University Journal of Social Sciences 20(3) 1090-1111.
- Davis H. David (1982). Energy Politics, Third Edition, New York: St. Martin’s Press.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) (2022). <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/21-48-1008/akaryakit-fiyatlari> 24.01.2022.
- Engdahl, W. (2008). Petrol para iktidar Anglo-Amerikan politikası ve yeni dünya düzeni. Çev. Ertuğrul Bilal). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ertekin R.(2018). “Akaryakıt Ekonomisi”, Gümrük Ticaret Dergisi • Aralık 2018 • 5(14) • 44-61 Ankara.
- Fuels Europe (2021). fuelseurope.eu/publication/fuelseurope-statistical-report-2021/ 24.01.2022.
- Globalpetrolprices, (2022). https://tr.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/World-top10/ 24.01.2022.
- Gujarati Damodar N. ve Porter Dawn (2012). Temel Ekonometri. İstanbul: Literatür Yay.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegrating Vectors. Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231-254.

- Jiaqi J. ve Rongbao G., (2021). “Asymmetrical long-run dependence between oil price and US dollar exchange rate—Based on structural oil shock” *Physica A: İstatistiksel Mekani ve Uygulamaları*, Cilt 456 , 15 Ağustos 2016 , Sayfa 75-89.
- Kızılkaya, F. (2021) “Türkiye’de Petrol Fiyatları ve Reel Döviz Kuru İlişkisinin Asimetrik Fourier Nedensellik Analizi ile İncelenmesi” *İstanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics* 71, 2021/2, s. 549-568 ISSN: 2602-4152, E-ISSN: 2602-3954.
- Mesutoğlu B. (2001). “Türkiye’de Benzin Fiyatlarındaki Gelişmeler ve Benzin Talebinin Fiyat Esnekliği üzerine Bir İnceleme” (1990-1999) Devlet Planlama Teşkilatı Yıllık Programlar ve Konjonktür Değerlendirme Genel Müdürlüğü Ank.
- Öksüzler, O. ve İpek, E. (2011). Dünya petrol fiyatlarındaki değişimin büyüme ve enflasyon üzerindeki etkisi: Türkiye örneği, *Zonguldak Karaelmas University Journal of Social Sciences*, 7 (14), 15-34.
- Özata, E. (2019). Türkiye’de petrol fiyatlarından enflasyona asimetrik ve doğrusal olmayan geçişkenlik, *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 17-32.
- Petrol Sanayi Derneği PETDER (2020). <https://www.petder.org.tr/Uploads/Document/52b69ce1-56c0-4bb3-b647-543f4b872cee.pdf?v=637768025270499593> 2020 Sektör Raporu, 24.01.2022.
- Sevüktekin M. ve Çınar M. (2014). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı. Genişletilmiş 4. Baskı*, Bursa: Dora Yay.
- Şit, M. ve Alancıoğlu E. (2019). “Türkiye Ekonomisinde Dünya Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru İlişkisi: Ampirik Analiz” *Econharran Harran Üniversitesi İİBF Dergisi* Cilt: 3 Sayı: 3 Yıl: 2019.
- Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD), (2022). <https://www.statista.com/statistics/262747/worldwide-automobile-production-since-2000/> 17.01.2022.
- Taşman, C.E., (2007). Petrolün Türkiye’de Tarihçesi, <http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/bdt/kutuphane/mtadergi/> 21.01.2022.
- Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ), (2022). <https://www.tupras.com.tr/faaliyetrapor/tarihselgelisim.html> 24.01.2022.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2021). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Ekim-2021-37432> 20.01.2022.
- Uçan, O. (2014) “Enerji Büyüme İlişkisine Ampirik Bir Yaklaşım”, *Verimlilik Dergisi* Yıl 2014, Cilt, Sayı 2, 7 – 16.

- Yang, L., Cai, X. J., Hamori, S. (2018). “What Determines the Long-Term Correlation Between Oil Prices and Exchange Rates?”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 44, 140-152.
- Yaylalı, M. (2012). “ İthal Ham Petrol İşletiminin Türkiye'deki Makroekonomik Aktiviteler Üzerindeki Etkisi “*Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 32, Sayı 1, 43 - 68, 13.03.2015.
- Yergin, D. (1991). *Petrol: Para ve güç çatışmasının Epik öyküsü*, T.C. İş Bankası Yay. 332.
- Yücel, F. (1994). *Enerji Ekonomisi*, Ankara: Febel Ltd. Şti. Yayınları.