



# Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi

## The International Journal of Economic and Social Research

2024, 20(2)

### BIST Sınai Endeksi ile Döviz Kuru ve Petrol Fiyatları Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi ile Analizi<sup>1</sup>

Analysis of the Relationship Between BIST Industrial Index, Exchange Rate and Oil Prices Using ARDL Bounds Test

Derya POLAT ÇİFÇİ<sup>2</sup>, Yunus YILMAZ<sup>3</sup>

Geliş Tarihi (Received): 04.04.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 09.05.2024

Yayın Tarihi (Published): 30.12.2024

**Özet:** Dijitalleşme ve küreselleşmenin etkisiyle finansal piyasalar günümüzde, ulusal ve uluslararası alanda yaşanan siyasi, ekonomik ve politik faktörlere bağlı gelişmelere karşı çok daha duyarlı hale gelmiştir. Fiyatlar, firmaların pazar payı, yurt içi ve yurt dışı operasyonları, firma ile ilgili olumlu veya olumsuz haberler sonucu oluşmaz. Hem ülkenin hem de tüm dünya genelindeki siyasi ve ekonomik gelişmeler fiyatların şekillenmesinde rol oynamaktadır. Dahası hisse senedi fiyatları, döviz kuru, petrol fiyatları, enflasyon, faiz oranı gibi makroekonomik faktörlerden de hassas derecede etkilenmektedir. Menkul kıymet borsalarında işlem gören işletmelerin hisse senetleri küresel ve ulusal alandaki gelişmelerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Kurumsal ve bireysel yatırımcılar bu etkiler sonucunda borsalarda işlem gören hisse senetlerini satın alma konusunda daha çok dikkatli davranmak durumundadırlar. Bu çalışmanın amacı BIST Sınai endeksi ile döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu çalışmada 2003:M01-2023:M06 dönemine ait 246 adet aylık veri kullanılarak BIST Sınai endeksi ile döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ilişki ARDL Sınır Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ulaşılan bulgulara göre, BIST Sınai endeksi ile döviz kuru ve petrol fiyatları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. BIST Sınai endeksi ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi, literatür taraması sonucu ulaşılan çalışmalar ile benzer sonuçlar elde edildiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** BIST Sınai Endeksi, Döviz Kuru, Petrol Fiyatı, ARDL Sınır Testi, Hisse Senedi Fiyatı.

&amp;

**Abstract:** With the influence of digitalization and globalization, financial markets have become much more sensitive to developments related to political, economic and political factors at national and international levels. Prices are not formed as a result of companies' market shares, domestic and international operations, or positive or negative news about the company. Political and economic developments both in the country and around the world play a role in shaping prices. Moreover, stock prices are sensitively affected by macroeconomic factors such as exchange rates, oil prices, inflation and interest rates. The stocks of companies traded on stock exchanges are directly or indirectly affected by global and national developments. As a result of these effects, institutional and individual investors have to be more careful about purchasing stocks traded on stock exchanges. The aim of this study is to examine the relationship between BIST Industrial Index, exchange rate and oil prices. In this study, using 246 monthly data for the period 2003:M01-2023:M06, the relationship between BIST Industrial Index, exchange rate and oil prices was analyzed with the ARDL Bounds Test. According to the findings of the analysis, a statistically significant relationship was determined between the BIST Industrial Index and exchange rate and oil prices. It was concluded that there is a long-term relationship between the BIST Industrial Index and the variables. The detection of a long-term relationship between variables shows that similar results were obtained with the studies obtained as a result of the literature review.

**Keywords:** BIST Industrial Index, Exchange Rate, Oil Price, ARDL Border Test, Stock Price.

**Atıf/Cite as:** Polat Çifçi, D. ve Yılmaz, Y. (2024). BIST Sınai Endeksi ile Döviz Kuru ve Petrol Fiyatları Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi ile Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 20(2), 382- 393.

**İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

**Copyright** © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2005 – Bolu

<sup>1</sup> Bu çalışma Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Yunus YILMAZ danışmanlığında Derya POLAT ÇİFÇİ tarafından hazırlanan "BIST Sınai Endeksi ile Döviz Kuru ve Petrol Fiyatları Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

<sup>2</sup> Uzman, Derya POLAT ÇİFÇİ, Dicle Üniversitesi, SBE İşletme ABD., deryplat@outlook.com, ORCID: 0000-0003-3040-5255.

<sup>3</sup> Doç. Dr. Yunus YILMAZ, Dicle Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölüm, yunusyilmazim@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6142-2923 (Sorumlu Yazar).

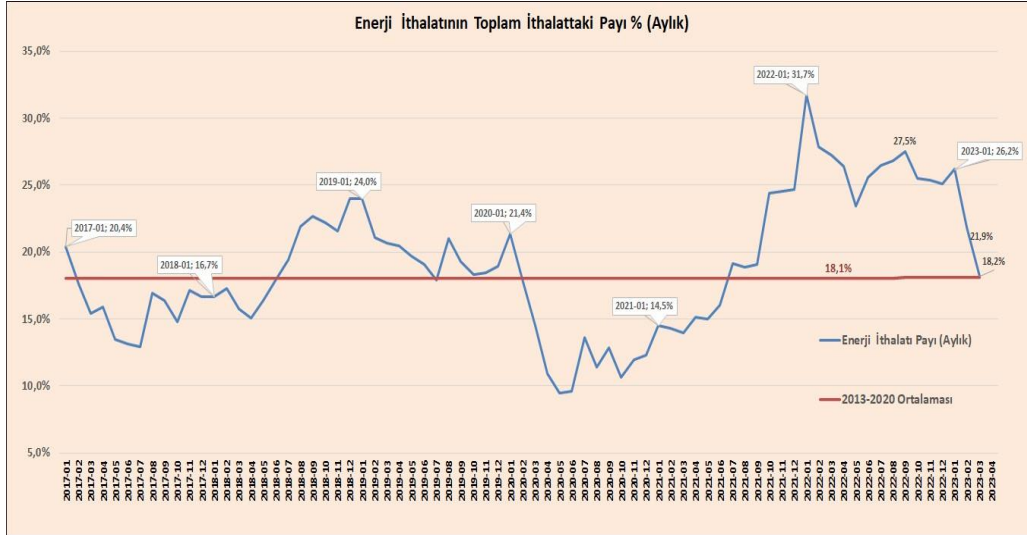
## 1. Giriş

1980'li yıllarda başlayan ve günümüzde etkisini sürdürmeye devam eden küreselleşme ile beraber ticaret serbestleşmiş, sermaye akımı kolaylaşmış, teknolojik gelişmeler ilerleme kaydetmiş, uluslararası alanda yaşanan gelişmeler sonucunda ülkeler ve işletmelerin güçlü kalmak için ekonomi alanında rekabet etme gücü artmıştır. Bununla birlikte, ülke ekonomilerine etki eden birçok faktör mevcuttur. Bu faktörlerden bazıları döviz kurları ve petrol fiyatlarıdır. Ülkede faaliyet gösteren şirketler için döviz kurunda ve petrol fiyatlarında yaşanan dalgalanmalar şirketlerin girdi ve çıktılarını, yatırımlarını, maliyetlerini, üretimlerini ve hisse senetleri gibi ekonomik durumlarını etkileyebilmektedir. Döviz kurlarında yaşanan gelişmeler ülkelerin ve işletmelerin ihracat ve ithalat faaliyetleri üzerinde etkili olmaktadır.

Fosil kaynaklardan oluşan petrol (Şişeci ve Yamaçlı, 2020: 255), küresel enerji tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Petrol üretimi günde yaklaşık 93 milyon varildir. Ayrıca petrol üretimi, OPEC üye ülkeleri tarafından yaklaşık %73'ünü kontrol ederek merkezileştirilmiştir (Vochozka ve diğerleri, 2020: 376).

Günümüzde ekonomik faaliyetler enerji ile yapılabilmektedir. Bu nedenle ülkeler için enerji sınırlı ve vazgeçilmez bir kaynaktır. Bu nedenle petrol birçok ürünün hammadde olarak kullanılmaktadır. Türkiye gibi petrol ithalatı yapan ülkelerde petrol fiyatlarında yaşanacak değişimler ekonomiyi de etkilemektedir (Ege ve Şahin, 2017: 134). Gelişmekte olan ve sanayileşen ülkelerde hızlı nüfus artışı enerjiye olan talebin artmasına neden olmaktadır. Sanayi devrimi ile beraber enerji kullanımı zorunlu bir üretim faktörü haline gelmiştir (Öztürk ve Işık, 2017: 2).

Türkiye'de üretimin ithalata dayanması enerji maliyetlerinde artışa ve dış ticaret açığı sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Türkiye'de dış ticaret açığının ana sebebi enerji açığı olduğunu söylemek mümkündür. Makroekonomik verilere göre enerji ihtiyacı sürekli artmakta ve enerji ithalatı ödemeler bilançosunda önemli rol oynamaktadır. Enerji ithalatının toplam ithalat içerisindeki ortalaması %20'lere çıkmıştır. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı olması ve artan enerji ihtiyacının ithalat yolu ile karşılanması dış ticaret açığında enerji kaleminde artışa neden olmaktadır (Damar ve Yıldırım, 2023: 1080).



Şekil 1: Enerji İthalatının Toplam İthalattaki Payı % (Aylık)

**Kaynak:** Dış Ticaret ve Cari Açık Seyri, www.turkonfed.org, Erişim: 3 Şubat 2024

Şekil 1'de görüldüğü üzere enerji ithalatının toplam ithalattaki payı artan bir trend sergilemiştir. 2019-2020-2021 yıllarında enerji ithalatı azalma göstermiş, Covid-19 pandemisinin yaşandığı bu yılların devamında, enerji ithalatı tekrar artmıştır. Nisan 2023'te enerji ithalatı toplam ithalat payı içerisinde %18,2'lik orana sahip olmuştur.

Belirli bir kolektif olayın zaman içerisinde veya aldığı değerlerde meydana gelen değişiklikleri anlamlandırabilmek için yapılan oransal ölçüler endeks olarak tanımlanır. Borsa açısından endeks kavramı, borsada faaliyet gösteren yatırım araçlarının maliyet, fiyat ve satış performanslarının oransal değişimlerini hesaplayan göstergelere denilmektedir (Arslan, 2022: 36). Sözlük anlamı olarak, endeks kelimesi “ekonomik gösterge” olarak tanımlanmaktadır (www.sozluk.gov.tr). Endeks verilerinin karşılaştırılarak yorumlanması ve analiz edilmesi yoluyla endeks rakamlarının işlevsel olması borsada kullanımlarının yaygın olduğunu belirtmektedir. Endekslerin göstermiş olduğu ekonomik göstergeler neticesinde yatırımcıların karar alma süreçleri için etkili olduğu söylenebilmektedir (Bodur, 2021: 31).

Sanayi sektörünün önemli girdilerinden birisi de petroldür. Türkiye, petrol açısından fakir ülkelerden biridir. Ülke içerisindeki talep arzdan büyük olduğu için petrol ithal edilmektedir. Sanayi sektörüne girdi maliyeti olarak eklenen petrol fiyatları, sektörde yer alan işletmelerin hisse senetlerini de etkilemektedir. Bu nedenle sanayi işletmelerinin durumunu gösteren, işletmelerin hisse senetlerinin bulunduğu ve işlem gördüğü sanayi üretim endeksi yani BIST Sınai endeksi ile döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ilişki bu çalışmanın konusunu oluşturmuştur.

## 2. Literatür Taraması

Bu başlık altında literatürde yer alan; döviz kuru, borsa endeksleri, sanayi endeksi, menkul kıymetler piyasası, petrol fiyatları gibi değişkenler ile ilişkili ampirik çalışmaların özetine yer verilmiştir.

Novotny (2012) çalışmasında; Ocak 1982'den Eylül 2010'a kadar olan aylık veriler inceleyerek Granger Nedensellik anlamında ilişkinin yönünün dolar kurundan petrol fiyatına doğru olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yani dolardaki %1'lik zayıflama Brent petrol fiyatının %2,1 artmasına neden olmaktadır. Acaravcı ve Karaömer'in (2017) yaptığı çalışmada ise, 2008-2017 döneminin aylık verileri kullanılarak reel döviz kuru artış oranı ile BIST Sınai endeks getirisi arasındaki ilişki VAR Modeli ve Granger Nedensellik analizi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda BIST Sınai endeksinin getirisinden reel döviz kuru artış oranına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Aydın'ın (2017) ise yaptığı çalışmada; Türkiye, Meksika, Filipinler, Endonezya, Çin, Brezilya ve Arjantin ülkelerinin hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişki simetrik ve asimetric nedensellik testleri ile incelenmiştir. Türkiye için 1995-2016 döneminin aylık verileri kullanılmıştır. Analiz sonucunda simetrik nedensellik analizine göre değişkenler arasındaki nedensellik yönü borsadan döviz kuruna doğru hem pozitif hem negatif şoklar tespit edilmiştir. Mroua ve Trabelsi'nin (2019) yaptığı çalışmada; Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'daki döviz kurundaki değişikliklerin borsa endekslerindeki oynaklıkla olan ilişkisini incelemek amacıyla 2000-2018 döneminin günlük verileri kullanılarak ARDL analizi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda döviz kurundaki hareketlilik belirtilen ülkelerin kısa ve uzun vadeli olarak hisse senedi piyasası endeksinde önemli etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altunöz'ün (2020) yaptığı çalışmada, hisse senedi getirisi ile dolar kuru arasındaki ilişkiyi incelemek için 2008-2018 döneminin aylık verileri kullanarak ARDL eşbütünleşme ve Granger Nedensellik analizini kullanmıştır. Analiz sonucunda, Türkiye'deki hisse senedi getirileri ile döviz kurları arasında uzun dönemli negatif eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş başka bir ifadeyle doların doğrudan hisse senedi fiyatlarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. İlgin ve Sarı'nın (2020) yaptığı çalışmada ise; faiz oranı, enflasyondaki değişimler ve döviz kuru ile BIST sektör endeksleri (BIST Mali, BIST Sınai, BIST Banka ve BIST Hizmet) arasındaki ilişkiyi uzun ve kısa dönemde incelemek amacıyla 2009-2019 döneminin aylık verileri kullanılarak ARDL analizi kullanılmıştır. Analiz sonunda BIST Sınai ve Hizmet endeksi ile faiz oranı, enflasyon ve döviz kuru arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Saidi vd. (2021) yaptığı çalışmada; Endonezya'daki hisse senedi endeksi ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 2006-2019 döneminin aylık verileri kullanılarak ARDL ve NARDL analizleri ile test edilmiştir. Analiz sonucunda kısa vadede döviz kurunun hisse senetleri fiyatlarında bir simetrik etkiye sahip olduğu ancak uzun vadede döviz kuru ile oynaklığın hisse senedi fiyatlarının simetrik ve asimetric

etkiye neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sertkaya ve Songur'un (2021) ise yaptıkları çalışmada; hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla 1996-2018 döneminin aylık verileri kullanılarak Hacker ve Hatemi-J simetrik ve asimetrik nedensellik analizlerini kullanmışlardır. Analiz sonucunda simetrik analize göre hisse senedi fiyatları reel döviz kuru endeksinin nedeni olduğu yani hisse senedi fiyatlarındaki değişimler döviz kurlarının nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Ürkmez ve Bölükbaşı'nın (2021) yaptıkları çalışmada; döviz kurlarının hisse senedi fiyatlarına yönelik etkisini incelemek amacıyla 2005-2020 döneminin verileri alınarak NARDL ve asimetrik eşbütünleşme analizlerini uygulamışlardır. Sonuç olarak, döviz kurundaki değişimler BIST100 endeksi ile kısa vadeli olarak sanayi, hizmet ve teknoloji sektör endeksleri üzerinde asimetrik etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Aslanova ve Mammadova'nın (2023) çalışmasında ise; ham petrol, Brent petrol, ABD doları endeksi, doğalgaz ve Rus rublesi döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 6 Şubat 2022 ile 25 Aralık 2022 yılları arasındaki haftalık veriler kullanılarak Granger Nedensellik analizi kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre; ham petrol fiyatının ABD doları ile Rus rublesi üzerinde anlamlı bir etkisi bulunurken, ABD doları ile Rus rublesinin Brent petrol ile ham petrol fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisine ulaşılamamıştır.

Kılıç ve Sönmez (2020) çalışmalarında; petrol fiyatları ile E7 ülkelerinin borsaları arasındaki getiri yayılımını incelemiştir. 16.01.2005-24.10.2021 dönemine ait haftalık verileri getiri serisine dönüştürerek kullanmışlardır. Getiri yayılımı çok değişkenli GARCH modellerinden CCC-GARCH modeli ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; Petrol ile Türkiye, Brezilya, Hindistan ve Meksika borsaları arasında çift yönlü volatilitate etkileşimi belirlenmiştir. Petrol ile Endonezya, Rusya ve Çin borsaları arasında tek yönlü volatilitate etkileşimi olduğu tespit edilmiştir. Polat ve Kılıç (2021) ise, BRICS ülkelerine ait döviz kuru ile borsalar arasındaki getiri ve volatilitate etkileşimi olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada 04.01.2004-29.12.2019 dönemi, haftalık verilerle VAR-EGARCH modeli kullanılarak analiz edilmiştir. BRICS ülkelerinden her bir ülkenin borsası ile döviz kuru arasında getiri ve volatilitate etkileşimi olduğu tespit edilmiştir. Brezilya döviz kuru ve borsa arasında çift yönlü getiri ve volatilitate etkileşimi gerçekleşirken, Hindistan ve Çin için döviz kuru ve borsa arasında tek yönlü getiri etkileşimi gerçekleşmektedir. Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika döviz kurları ile borsaları arasında çift yönlü volatilitate etkileşimi bulunmaktadır. Sizer (2023) ise; 2003:1-2023:6 dönemine ilişkin aylık verileri kullanarak Türkiye'de petrol fiyatları ile reel döviz kuru arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisini incelemek için Fourier ADL eşbütünleşme testi uygulanmış ve değişkenlerin uzun dönemde beraber hareket ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarına göre, döviz kuru ile petrol fiyatları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 3. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

Türkiye gibi gelişmekte olan ve enerji ithal eden ülkelerde petrol fiyatları, sanayi şirketleri için önemli bir girdi maliyeti olmakla beraber üretim maliyetlerinin de artmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle enerji fiyatlarında meydana gelen dalgalanmalar sanayi sektöründe faaliyet gösteren şirketleri etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı; BIST Sınai endeksi ile döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Değişkenlerin ARDL modeli ile analiz edilmesi çalışmaya özgünlük kattığı gibi literatüre de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada 1 Ocak 2003 ile 1 Haziran 2023 tarihleri arasında aylık veriler kullanılarak analizler yapılmıştır. BIST Sınai Endeks verisi ve USD Dolar kuru verisi [www.investing.com](http://www.investing.com) internet adresinden alınmıştır. Brent Petrol Varil Satış Fiyatı ise Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) üzerinden temin edilmiştir. Veriler "E-Views 12" ekonometrik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde kullanılan tüm değişkenlerin logaritmaları alınmıştır.

Tablo 1: Değişkenlere Ait Betimleyici İstatistikler

	BIST SINAİ	DOLAR	ETROL
Ortalama	6.468	0.996	4.193
Maksimum	9.103	3.140	4.930
Minimum	4.573	0.165	2.698
Standart Sapma	0.971	0.783	0.413
Çarpıklık	0.514	1.081	-0.563
Basıklık	3.181	3.109	3.096
Jarque-Bera	11.196	48.078	13.104
Olasılık	0.003	0.000	0.001

Tablo 1’de analizde kullanılan ve logaritması alınan BIST Sınai, döviz kuru ve petrol fiyatları değişkenlerine ait betimleyici istatistiklere yer verilmiştir. Tablodaki değişkenlerin standart sapmaları incelendiğinde BIST Sınai endeksine ait oynaklık dolar kuru ve petrol fiyatlarındaki oynaklıktan fazla olduğu görülmektedir. En az oynaklık ise petrol fiyatlarındadır. Değişkenlerin çarpıklık değerleri BIST Sınai ile petrol fiyatlarında normal dağılımın çarpıklık katsayısı sıfıra yakın iken dolar kuru ise normal dağılımdan çok fazla sapmadığı görülmektedir. Jarque-Bera test istatistiğine bakıldığında olasılık değerleri sıfırdan büyük olduğu için değişkenler normal dağılıma uymamaktadır.

#### 4. Çalışma Modeli, Analiz ve Bulgular

##### 4.1. Çalışmanın Modeli

Çalışmada kullanılan model aşağıda gösterilmiştir.

$$BIST_{SINAİ} = f(DOLAR, BRENT) \quad (1)$$

BIST SINAİ endeksi bağımlı değişken, DOLAR ve PETROL’un bağımsız değişken olduğu regresyon modeli (2) nolu denklemde verilmiştir.

$$BIST_{SINAİ} = \alpha_0 + \alpha_1 DOLAR_t + \alpha_2 PETROL_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi, değişkenler arasında uzun dönemde ilişkinin varlığını araştırmak amacıyla bağımlı değişkene göre sınırlandırılmamış bir hata düzeltme modelini tahmin etmektedir. Bu nedenle 2 numaradaki denklem ile aşağıda verilen 3 numaralı denklem ARDL (m,p,q) modeli formatında yeniden ifade edilmiştir.

$$\begin{aligned} \Delta BIST_{SINAİ}_t = & \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 BIST_{SINAİ}_{t-1} + \beta_3 DOLAR_{t-1} + \beta_4 PETROL_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^m \alpha_{1,i} \Delta BIST_{SINAİ}_{t-i} + \sum_{i=0}^p \alpha_{2,i} \Delta DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{3,i} \Delta PETROL_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

(3) nolu denklemde  $\beta_0$  sabit terimi,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ , parametreleri uzun dönem kat sayıları,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ , parametreleri kısa dönem katsayıları,  $t$  deterministik trendi, (m,p,q) optimal gecikme uzunluğu,  $\Delta$  fark operatörünü,  $\varepsilon_t$  ise hata terimini ifade etmektedir. ARDL sınır testi sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi tespit edilmesi halinde kısa ve uzun dönem katsayı tahminleri yapılabilmektedir.

Uzun dönem katsayı tahmininde kullanılacak ARDL modeli aşağıdaki (4) nolu denklemde yer almaktadır.

$$BISTSINAİ_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=1}^m \alpha_{1,i} BISTSINAİ_{t-i} + \sum_{i=0}^p \alpha_{2,i} DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{3,i} PETROL_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Son aşamada değişkenler arasında kısa dönemli ilişkinin incelendiği hata düzeltme modelinin oluşturulmasıdır. ARDL modeline göre hata düzeltme modeli aşağıdaki (5) nolu denklemde yer almaktadır.

$$\Delta BISTSINAİ_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=1}^m \alpha_{1,i} \Delta BISTSINAİ_{t-i} + \sum_{i=0}^p \alpha_{2,i} \Delta DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{3,i} \Delta PETROL_{t-i} + \lambda \varepsilon_t \quad (5)$$

(5) nolu hata düzeltme modelinde  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  katsayıları kısa dönem katsayılarını ifade etmektedir.  $\lambda$  ise hata düzeltme terimi veya ayarlama hızını göstermektedir.  $\lambda$ 'nın istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olması gerekmektedir.

BIST SINAİ endeksi ile dolar ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan bu çalışmada bağımsız değişkenler DOLAR ve PETROL'dür. Bu çalışmada dolar ve petrolün BIST Sınai endeksi üzerinde kısa ve uzun dönem etkileri araştırıldığı için Shin vd. (2014) tarafından önerilen veri ayrıştırma yönteminden faydalanarak bağımsız değişkenler asimetrik yapıda modele dâhil edilmiştir.

## 4.2. Durağanlık ve Birim Kök Testi Sonuçları

Zaman serileriyle yapılan çalışmalarda ekonometrik analizin ilk aşaması serilerin birim kök içerip içermediği kontrol edilmektedir. Çünkü serinin durağan olup olmadığı analizin seyrini etkilemektedir. Birim kök testi sonucunda seriler durağan ise VAR analizi uygulanır ve serilerin durağan olmadığı durumlarda ise nedensellik veya eşbütünleşme analizleri kullanılmaktadır (Mert ve Çağlar, 2019: 97).

Pesaran vd. (2001) ve Shin vd. (2014)'nin geliştirdikleri ARDL sınır testi yaklaşımı modelde yer alan değişkenler farklı derecede entegre olsa bile uygulanabilmektedir. Bu yöntemin gerçekleşmesi için gerekli olan şart modelde yer alan değişkenlerin I(2) olmamasıdır. Bu nedenle modelde yer alan değişkenlerin I(2) olup olmadığını bilmek için birim kök testi ile durağanlık derecelerini incelemek gerekir. Literatürde yaygın olarak kullanılan ADF, PP ve KPSS birim kök testleri kullanılarak, değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlenmiştir.

**Tablo 2:** ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer
BISTSINAİ	0.621 (0)	-2.873	-0.895 (0)	-3.428
DOLAR	3.550 (2)	-2.873	-0.260 (2)	-3.428
PETROL	-3.197** (1)	-2.873	-3.176 (1)	-3.428
ΔBISTSINAİ	-15.049** (0)	-2.873	-15.083** (0)	-3.428
ΔDOLAR	-10.507** (1)	-2.873	-11.597** (1)	-3.428
ΔPETROL	-13.567** (1)	-2.873	-13.548** (1)	-3.428

Not: \*\*, %5 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler, Akaike (AIC) bilgi kriterlerine göre belirlenmiş uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Δ ise değişkenin birinci farkının alındığını ifade etmektedir.

**Tablo 3:** PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer
BISTSINAİ	0.595 (1)	-2.873	-1.022 (2)	-3.428
DOLAR	3.745 (7)	-2.873	-0.251 (7)	-3.428
PETROL	-2.858** (8)	-2.873	-2.805 (8)	-3.428
ΔBISTSINAİ	-15.049** (1)	-2.873	-15.089** (2)	-3.428
ΔDOLAR	-9.636** (7)	-2.873	-9.832** (13)	-3.428
ΔPETROL	-13.582** (14)	-2.873	-13.575** (14)	-3.428

Not: \*\*, %5 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler, Newey-West Bandwidth kriterlerine göre belirlenmiş uygun Bandwidth gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Δ ise değişkenin birinci farkının alındığını ifade etmektedir.

**Tablo 4:** KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer
BISTSINAİ	1.842** (12)	0.463	0.198** (11)	0.146
DOLAR	1.729** (12)	0.463	0.497** (11)	0.146
PETROL	0.291 (11)	0.463	0.255** (11)	0.146
ΔBISTSINAİ	0.222 (0)	0.463	0.138 (0)	0.146
ΔDOLAR	1.295** (2)	0.463	0.034 (7)	0.146
ΔPETROL	0.086 (11)	0.463	0.049 (11)	0.146

Not: \*\*, %5 önem düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler, Newey-West Bandwidth kriterlerine göre belirlenmiş uygun Bandwidth gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Δ ise değişkenin birinci farkının alındığını ifade etmektedir.

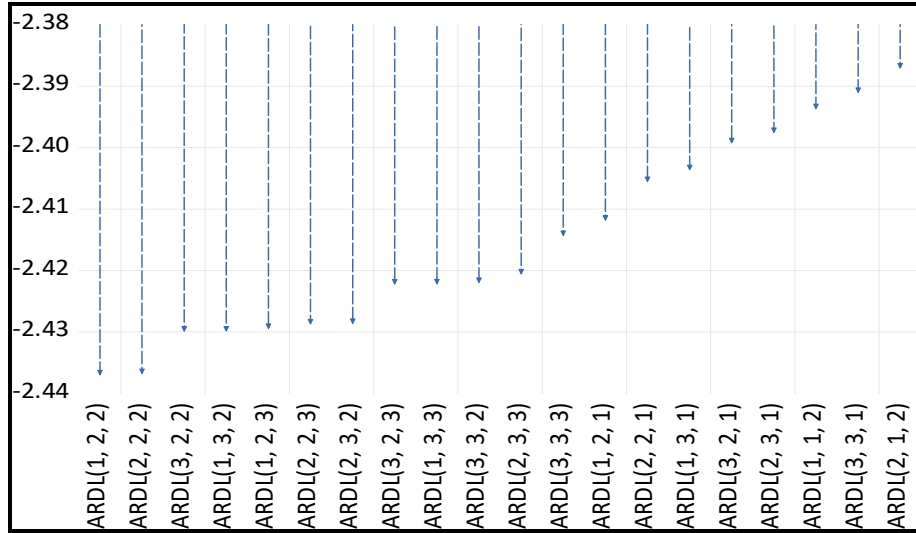
ADF ve PP birim kök testinde hesaplanan test istatistiği ile kritik değeri karşılaştırılır. Eğer test istatistiği, kritik değerden daha düşükse,  $H_0$  hipotezi (seri, bir birim kök içerir) reddedilir ve seri durağan kabul edilir. Eğer test istatistiği, kritik değerden büyük veya eşitse,  $H_0$  hipotezi reddedilmez ve seri birim kök

içeriyor olabilir. Fakat KPSS testinde bu durum tam tersidir. Yani KPSS testinde  $H_0$  hipotezi durağanlığı  $H_1$  hipotezi durağan dışılığı ifade etmektedir. Tablo 2, 3 ve 4 incelendiğinde hem düzey değerleri hem de 1. farklar için BIST SINAİ endeksi ve dolar değişkeni her üç birim kök testi sonuçlarına göre düzey değerlerinde birim kök içerdiği yani durağan dışı olduğu fakat 1. farkları alındığında durağan hale geldikleri görülmüştür. Petrol değişkeni ise sabitli modelde her üç birim kök testine göre seviye değerlerinde durağan çıkmıştır. Sonuç olarak BIST SINAİ ve dolar değişkeni  $I(1)$ , petrol değişkeni  $I(0)$  olarak bulunmuştur.

### 4.3. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Tüm serilere durağanlık testleri uygulanmış ve değişkenlerin birinci farkları alındığında durağanlık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bilgiler, değişkenlerin gelecekte analiz ve tahminler için kullanılabilceğini göstermektedir.

Eş bütünleşme teknikleri için ortak özellik olarak serilerin aynı dereceden entegre olması ve hepsinin  $I(1)$  düzeyinde olması temeline dayanır. Peseran, Shin ve Smith (2001) yaptıkları çalışmada analiz edilen zaman serileri  $I(0)$  veya  $I(1)$  olması durumunda ise sağlam sonuç veren otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL, Auto-Regressive Distributed Lag) modelini önermişlerdir. Bu modelde seriler farklı derecede bütünleşik olsalar dahi eşbütünleşme testlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak ARDL testinde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta serilerin ikinci dereceden entegre ( $I(2)$ ) olmaması gerektiğidir.

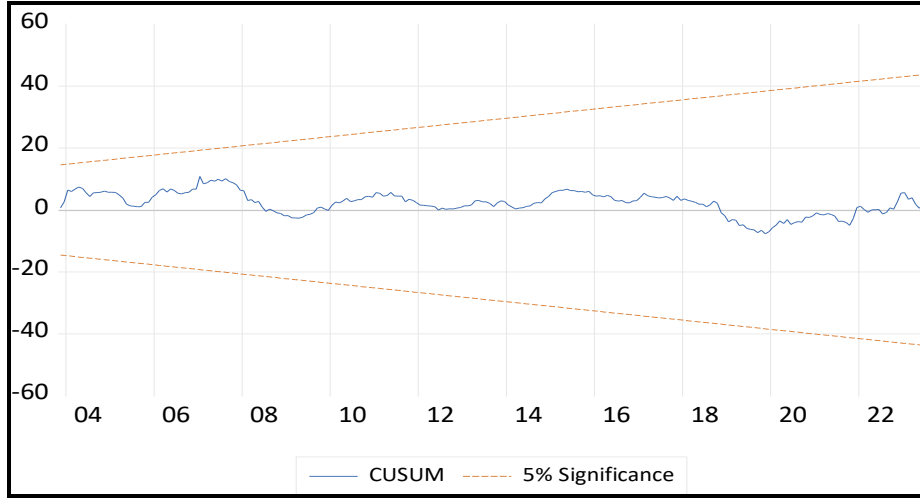


Şekil 2: ARDL Modeline Ait Akaike Bilgi Kriterine Göre En İyi 20 Model

Serilere yapılan birim kök testi sonuçlarına göre değişkenlerin hiçbiri  $I(2)$  olmadığı belirlenmiştir. Bu yüzden değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi için ARDL sınır testi uygulanabilmektedir. Uygun model seçilirken Akaike Bilgi Kriteri kullanılarak olası 2088 model arasından en uygun model ARDL (1,2,2) modeli belirlenmiştir. Akaike Bilgi Kriterine göre en iyi 20 model yukarıda Şekil 2’de verilmiştir.

Parametrelerin istikrarlı olup olmadığına karar verebilmek için CUSUM grafiğine aşağıda yer verilmiştir.





Şekil 3: ARDL (1,2,2) Modeline Ait CUSUM Grafiği

Şekil 3'te yer alan kırmızı çizgiler %95 güven sınırını, düz olan mavi çizgiler ise yapısal kırılmanın var olup olmadığını yani parametre tahminlerini ifade etmektedir. Şekil 3'te parametre tahminlerinin güven sınırının dışına çıkmadığı görülmektedir. Yapısal kırılma yoktur ve istikrar koşulu sağlanmaktadır.

Tablo 5: ARDL (1,2,2) Modeli Tahmin Sonuçları

Uzun Dönem Tahminleri				
Bağımlı Değişken:				
$\Delta$ BISTSINAİ	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	P değeri
DOLAR	1.520	0.179	8.462	0.000
PETROL	0.547	0.222	2.472	0.014
Kısa Dönem Tahminleri				
Bağımlı Değişken:				
$\Delta$ BISTSINAİ	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	P değeri
<i>C</i>	0.161817	0.031078	5.206815	0.0000
$\Delta$ PETROL	0.111243	0.034133	3.259104	0.0013
$\Delta$ PETROL <sub>t-1</sub>	0.125774	0.034557	3.639580	0.0003
$\Delta$ DOLAR	-0.178479	0.117401	-1.520244	0.1298
$\Delta$ DOLAR <sub>t-1</sub>	-0.348309	0.122239	-2.849411	0.0048
<i>EC</i> <sub>t-1</sub>	-0.052308	0.011421	-4.579888	0.0000
R-squared= 0.215 DW= 2.151				
Sınır Testi Sonuçları				
$H_1$ : Eşbütünlüşme vardır.				
	$\beta$	I(0) *	I(1) *	
F= 6.933	% 10	3.26	4.247	
K= 2	% 5	3.94	5.043	
	% 1	5.407	6.783	
*: n=80 için Narayan (2005) tarafından üretilen değerlerdir.				

## Tanısal Test Sonuçları

Otokorelasyon (Bresush-Godfrey): F= 0.809 (p= 0.446)
Normallik (Jarque-Bera): JB=16.605 (p= 0.000)
Değişen Varyans (Breush-Pagan-Godfrey): F= 0.809 (p= 0.446)

Tablo 5'te yer alan ARDL (1,2,2) modeline ait tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını test etmek amacıyla sınır testi kullanılmaktadır. F-istatistik değeri 6.933 olarak bulunmuştur. Bu da %1 anlamlılık düzeyinde üst sınır değeri olan 5'ten büyük olduğu için BIST Sınai endeksi ile dolar kuru ve petrol fiyatları arasında uzun dönemde ilişki bulunduğunu ifade etmektedir.

Değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişki belirlendikten sonra kısa ve uzun dönem katsayıları tahmini yapılabilir. Uzun dönem tahmininin sonucuna göre dolar değişkenine ait parametre 1.520 olarak bulunmuştur. Bu değer %5 anlamlılık düzeyinden büyük çıkmış ve istatistiki olarak anlamlıdır. Yani döviz kurunda yaşanan %1'lik artış sonucunda BIST Sınai endeksi %1,52 artmaktadır. Petrol ise 0.547 olarak bulunmuş %1 anlamlılık seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. İfade etmek gerekirse petrol fiyatlarının %1 artmasına bağlı olarak BIST Sınai endeksi ise %0.54 artmaktadır.

Değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkisine bakıldığında hata düzeltme modelinin ( $EC_{t-1}$ ) çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Hata düzeltme terimi 0-1 arasında negatif, anlamlı ve katsayısı -0.052 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre kısa dönemde oluşan sapmaların %0.5'inin sonraki dönemde düzelerek dengeye ulaşacağı sonucu çıkarılabilmektedir. Yapılan analiz sonucuna göre BIST Sınai endeksi ile dolar kuru ve petrol fiyatları arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur.

## 5. Sonuç

Günümüzde ekonomik faaliyetler enerji ile yapılabilmektedir. Bu nedenle enerji, ülkeler için vazgeçilmez bir kaynaktır. Petrol gibi yenilenemeyen enerji kaynağında yaşanan gelişmeler ülke ekonomileri için önemli bir etkiye sahiptir. Ekonomide yer alan sektörlerde enerji önemli bir kaynak olmakla beraber en çok üretim sektöründe yer alan sanayi işletmeleri için ise son derece önemlidir. Sanayi üretiminin önemli girdilerinden biri olan petrol fiyatlarında yaşanacak artış üretim maliyetlerinin de artmasına neden olacaktır. Üretim maliyetinin artması tüketicilere yansyarak tüketici talebinde azalmaya, üretime ve işsizliğe yol açacaktır. Ayrıca hammadde ve ara malları ithal eden işletmeler için ise döviz kurunda ve petrol fiyatlarında yaşanacak değişimler işletmelerin maliyetleri, kârlılıkları ve satış fiyatları gibi ekonomik durumları üzerinde etkili olacaktır. Yaşanan gelişmeler neticesinde menkul kıymet borsalarında faaliyet gösteren sektörlerin hisse senedi fiyatları değişimlere tepki gösterecektir. Bu yüzden BIST Sınai endeksinin makroekonomik faktörlerden etkilenmesi sonucu endekste değişim olması kaçınılmazdır.

Bu kapsamda, BIST Sınai endeksi, döviz kuru ve petrol fiyatları arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Analizde kullanılan değişkenlerden, BIST Sınai endeksi bağımlı değişken, döviz kuru ve petrol fiyatları ise bağımsız değişken olarak analizde kullanılmıştır. Veriler arasındaki uzun dönem ilişkileri; 2003:M01-2023:M06 dönemine ait 246 adet aylık veriyi içeren veri seti, ARDL sınır testi modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada yer alan değişkenlere durağanlık testi uygulanmış ve logaritması alınmıştır. Ardından ADF, PP, KPSS birim kök testleri ile değişkenlerin birinci farkları alındığında serilerin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığı sonucuna ulaşmak için tüm serilerin I(1) yani durağan olması gerekmektedir. ARDL modelinde ise serilerin tamamen I(1) olmaması durumunda da serilere eşbütünleşme testi yapılmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmada kullanılan serilerin düzeyi I(1) seviyesinde olduğu için ARDL sınır testi uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan seriler arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BIST Sınai endeksi üzerinde döviz kuru ve petrol fiyatları arasında %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. USD değişkeninde yaşanan %1'lik artış BIST Sınai üzerinde %1,52, PETROL değişkeninde yaşanan %1'lik birim artışı BIST Sınai üzerinde %0,54'lük bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Başka bir ifade ile uzun dönemde dolar kuru ve petrol fiyatlarında yaşanan artışlar, BIST Sınai endeksinde artışa neden olmaktadır. Elde edilen sonuçlar; Mroua ve Trabelsi (2019), Ilgın ve Sarı (2020), Ürkmez ve Bölükbaşı (2021)'ın yaptığı çalışmalara paralellik göstermektedir. Bu çalışmada, literatür taramasında sunulan çalışmalar ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda hisse senetleri ve döviz kuru arasında kısa veya uzun dönemli ilişkinin bulunması bu çalışmayla benzerlik göstermiştir. Döviz kuru ve petrol fiyatları ile hisse senetleri arasında ilişkinin bulunması BIST'te yer alan sektörlerin hisse senetleri üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## Kaynaklar

- Acaravcı, S. K. & Karaömer, M. (2017). Türkiye'de Döviz Kuru ve Enflasyonun Borsa İstanbul (BIST) Sınai Endeksi Getirisi Üzerine Etkisi. *In Mediterranean International Conference on Social Sciences by UDG*, 246-259.
- Altunöz, U. (2020). Türkiye'de Hisse Senedi Getirileri ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. *Bankacılar Dergisi*, 31 (112), 84-104.
- Arslan, C. (2022). *Dünya'da ve Türkiye'de İslami Endeksler: Katılım 30 Endeksi İle Bist 100 Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkinin Ampirik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Karabük Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Aslanova, A. & Mammadova, S. (2023). Econometric Analysis of The Effect of Energy Prices on Exchange Rates During War Period. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13 (4), 1-7.
- Aydın, M. (2017). Gelişmekte Olan Ülkelerde Borsa ile Döviz Kurları Arasındaki İlişki: Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 27, 1-15.
- Bodur, H. Ö. F. (2021). *Borsa Endeksi Belirleyicileri: Bist 100 Endeksi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi. Finans Enstitüsü.
- Damar, A. & Yıldırım F. (2023). Türkiye Enerji İthalatında Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Makroekonomik Değişkenler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22 (48), 1077-1100.
- Ege, İ. & Şahin, S. (2017). Bist Sınai, Bist Kimya Endeksi İle Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı. *Alternatif Politika, İklim Değişikliği ve Enerji Özel Sayısı*, 133-155.
- Investing.com. (2023). Erişim Tarihi: 3 Haziran 2023, <https://tr.investing.com/currencies/usd-try>
- Kılıç, E., & Sönmez, Y. (2022). CCC-GARCH Modeli ile Petrol ve E7 Ülkelerinin Borsaları Arasındaki Volatilité Etkileşimi. *Erciyes Akademi*, 36(1), 124-137. <https://doi.org/10.48070/erciyesakademi.1037112>
- Mert, M. & Çağlar, A. E. (2019). *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Detay Yayınları
- Mroua, M. & Trabelsi, L. (2019). Causality and Dynamic Relationship between Exchange Rate and Stock Market Indices in BRICS Countries Panel/GMM and ARDL Analyses. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 25 (50), 395-412.
- Novotny, f. (2012). The Link Between The Brent Crude Oil Price and The US Dollar Exchange Rate. *Prague Economic Paper*, 21 (2), 220-232.

- Öztürk, S. & Işık, H. (2017). Petrol Fiyatlarındaki Değişimlerin Ülke Ekonomilerine Etkileri: Kuveyt, Katar ve Birleşik Arap Emirlikleri Örneği. *Sosyal Bilimler Metinleri*, (2), 1-9.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith R. J. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326. *Doi: 10.1002/jae.616*
- Polat, M. & Kılıç, E. (2022). BRICS Ülkelerinde Döviz Kuru ve Borsa Arasındaki Getiri ve Volatilité Etkileşimi: VAR-EGARCH Modeli ile Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 49, 539-551.
- Saidi, L. O., Muthalib, A. A., Adam, P., Rumbia, W. A. & Sani, L. O. S. (2021). Exchange Rate Volatility and Stock Prices: An Analysis of the Symmetric and Asymmetric Effect Using ARDL and NARDL Models. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 15 (4), 179-190.
- Sertkaya, B. & Songur, M. (2021). Türkiye' de Hisse Senedi Fiyatları ile Reel Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Analizi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 396-412.
- Shin, Y., Yu, B. & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*, 281-314, *doi:10.1007/978-1-14899-8008-3-9*.
- Sizer, L. (2023). Türkiye'de Petrol Fiyatları ile Reel Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Fourier ADL Eşbütünlük Analizi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 185-198. <https://doi.org/10.33399/biibfad.1365608>
- Şişeci, G. N. & Yamaçlı, D. S. (2020). Enerji İthalatı, Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Bir Araştırma. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 253-276.
- Türk Dil Kurumu. (2023). Erişim Tarihi: 01 Nisan 2023, [www.sozluk.gov.tr](http://www.sozluk.gov.tr)
- Türk Girişim ve İş Dünyası Konfederasyonu (TÜRKONFED) Dış Ticaret ve Cari Açık Seyri. Erişim Tarihi: 3 Şubat 2024, <https://turkonfed.org/tr/detail/3997/dis-ticaret-ve-cari-acik-seyri#:~:text=Enerji%20ithalat%C4%B1%20oran%C4%B1%20her%20ne,022%20y%C4%B1%C4%B1ndakinin%20y%C3%BCzde%2022'sine>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2023). Erişim Tarihi: 8 Haziran 2023, <https://evds2.tcmb.gov.tr>
- Ürkmez, E. & Bölükbaşı, Ö. F. (2021). The Impact of Exchange Rates on Stock Prices for Turkey: An Asymmetric Non-Linear Cointegration Analysis. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 43 (1), 42-56.
- Vochozka, M., Horak, J., Krulicky, T. & Pardal, P. (2020). Predicting Future Brent Oil Price on Global Markets. *Acta Montanistica Slovaca*, 25 (3), 375-392.