



ISSN
2547-989X

Sinop Üniversitesi
Sosyal Bilimler Dergisi

Araştırma Makalesi

Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4 (1), 253-276

Geliş Tarihi:07.04.2020 Kabul Tarihi:03.06.2020

Yayın: Ocak-Haziran 2020 Yayın Tarihi:30.06.2020

<https://doi.org/10.30561/sinopusd.715798>

<https://dergipark.org.tr/sinopusd>

ENERJİ İTHALATI, DÖVİZ KURU VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: TÜRKİYE İÇİN BİR ARAŞTIRMA

Güneş Nehir ŞİŞECİ*

Dilek SÜREKÇİ YAMAÇLI*

Öz

Çalışma, ithalat fonksiyonu çerçevesinde Türkiye’de, 2002-2017 dönemi için, enerji ithalatını etkileyen unsurları araştırmaktadır. Çalışmada reel enerji ithalatı bağımlı değişken, reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ve reel efektif döviz kuru endeksi bağımsız değişkenlerdir. Uygulama yöntemleri olarak Johansen Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme analizleri kullanılmıştır. Uygulama sonuçları, enerji ithalatı, ekonomik büyüme ve döviz kuru arasında uzun dönemde pozitif yönlü ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, uzun dönemde döviz kurunun enerji ithalatı üzerindeki etkisinin GSYH’ye göre daha güçlü olduğu belirlenmiştir. Hata düzeltme modeline göre, kısa dönemde ekonomik büyüme ile enerji ithalatı arasında pozitif ilişki vardır. Bununla birlikte, değişkenler arasında kısa dönemde yaşanan istikrarsızlık, uzun dönemde giderilmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ve döviz kuru ile ilgili makroekonomik politikalar enerji ithalatını da etkileyecektir.

Anahtar Kelimeler: Enerji ithalatı, İthalat fonksiyonu, Johansen eşbütünleşme, Vektör hata düzeltme.

* Bu çalışma “Türkiye’de Döviz Kuru ve Ekonomik Büyümenin Enerji İthalatı Üzerindeki Etkileri” isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

* Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, SBE, nehirsisece@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7038-2145>.

* Doç. Dr., Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü, dsurekci@nny.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8224-1144>.

The Relationship between Energy Imports, Foreign Exchange and Economic Growth: A Survey for Turkey

Abstract

The study investigates the factors which affect the energy imports for the 2002-2017 periods in Turkey, within the import functions framework. In the study, real energy imports are dependent variables, real gross domestic product (GDP) and real effective exchange rate index are independent variables. Johansen Cointegration and Vector Error Correction analyzes were used in the application methods. The results of the study revealed that there is a positive relationship between energy imports, economic growth and exchange rate in the long-term. However, the long-term effect of the exchange rate on energy imports was stronger than GDP. According to the Error Correction Model, there is a positive relationship between economic growth and energy imports in the short term. Besides this, the instability in the short term between the variables is eliminated in the long term. According to the results of the study, macroeconomic policies related to economic growth and exchange rate will also affect energy imports.

Keywords: Energy import, Gross domestic product, Import function, Johansen cointegration, Vector error correction.

Giriş

Enerji kaynakları, enerji kaynağının değişime uğrayıp uğramadığına ya da yenilenebilir olup olmadığına göre farklı sınıflandırmalara tabi tutulmaktadır. Enerji kaynağının niteliğine göre yapılan sınıflandırmada enerji kaynakları birincil ve ikincil kaynaklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynakları herhangi değişim-dönüşüm işlemine tabii tutulmamış enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklara ham petrol, doğal gaz, güneş ve rüzgâr enerjisi örnek verilebilir. İkincil enerji kaynakları ise birincil kaynaklarının işlenmesi ile elde edilen kaynaklardır. Bunlar petrol ürünleri, elektrik enerjisi gibi üretiminde en az bir elektrik jeneratörünün kullanıldığı kaynaklardır.

Enerji, yenilenemeyen ve yenilenebilen enerji olarak da sınıflandırılabilir. Yenilenemeyen kaynaklar, fosil kaynaklar olarak da nitelendirilen, yakın bir tarihte kendini yenileyebilmesi mümkün olmayan, enerji açığa çıkaran ve bunun sonucunda kütlelerinde kayba uğrayan kaynaklar olarak tanımlanmaktadır (Küsbeci, 2011: 9). Yenilenebilir enerji kaynakları ise bir sonraki gün aynen mevcut olabilen, çevre kirliliğine sebep olmayan enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına jeo-termal enerji, güneş ve rüzgâr enerjisi örnek verilebilir (Önal ve Yarbay, 2010: 79).

Sanayi devrimi ile tarım toplumundan sanayi toplumuna geçilmesiyle ülkeler artan enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik mevcut enerji kaynaklarının miktarını artırmaya yönelmiş ve/veya alternatif enerji türlerinin araştırılmasına yönelik çalışmaları desteklemişlerdir. Günümüzde de özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfus artışı, sanayileşme, teknolojik gelişmeler ve ekonomik büyümenin istikrarı için enerji talebi sürekli artış göstermektedir. Öte yandan enerji arzı, enerji kaynaklarının yeryüzünde dengeli dağılmasına bağlı olarak belirli ülkelerde yoğunluk göstermekte ve rekabetçi piyasa koşullarından uzak gerçekleşmektedir. Bu anlamda enerji hem ticari hem de stratejik öneme sahip bir kaynak olma niteliğini korumaktadır. Ülkelerin kendi enerji kaynakları ile enerji talebini karşılayamadıkları durumda, enerji ithalatı ve dolayısıyla da enerji bağımlılığı artmaktadır.

Çalışmanın amacı Türkiye’de, 2002-2017 döneminde enerji ithalatını etkileyen unsurları ithalat fonksiyonu kapsamında analiz etmektir. Bu doğrultuda, ekonomik büyüme ve döviz kurunun enerji ithalatı üzerindeki etkisi Johansen Eş-Bütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme analizleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde Türkiye’de enerji ithalatı ile ilgili bilgiler sunulmuş, ikinci bölümünde ithalat fonksiyonu teorik olarak ortaya konmuştur. Çalışmanın üçüncü bölümünde, Türkiye’de enerji ithalatı, reel efektif döviz kuru ve ekonomik büyüme göstergelerinde yaşanan gelişmeler, ilgili dönem kapsamında, değerlendirilmiştir. Dördüncü bölümde literatür incelemesi, beşinci bölümde uygulama yöntemleri, altıncı bölümde analiz sonuçları sunulmuştur. Çalışma, sonuç bölümü ile tamamlanmıştır.

1. Türkiye'nin Enerji İthalatı

Türkiye fosil yakıtlar açısından zengin olmamakla birlikte toplam enerji talebinin %87'sini fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Bu doğrultuda 2016 yılı itibariyle doğal gazda %99,2 ve petrolde %93,6 oranında dışa bağımlıdır. 2015 yılında %77,5 olarak gerçekleşen enerji bağımlılık oranının 2023 yılında %80'i aşacağı tahmin edilmektedir. Enerji kullanımında ithalat payının %70 düzeyinde seyretmesi dışa bağımlılık ile birlikte enerji güvenliği açısından önemli riskler taşımaktadır (Ulutaş, 2008: 11).

Tablo 1: 2000 ve 2016 Yılı Ulusal Enerji Denge Tablosu (Bin TEP)

Enerji Arz Dağılımı	2000			2016		
	Yerli Üretim	İthalat	İhracat	Yerli Üretim	İthalat	İhracat
Kömür	12.952	9.311	-	15.460	23.559	156
Petrol	2.887	32.001	1.546	2.702	50.773	6.411
Doğal Gaz	527	12.227	-	303	38.240	557

Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Denge Tabloları.

Tablo 1'de Türkiye'nin 2000 ve 2016 yıllarında fosil kaynaklara göre enerji denge tablosu Btep cinsinden verilmiştir. Doğalgaz, 26.013 Btep artış ile ithalatın en çok arttığı enerji kaynağıdır. İthalatı artarken yerli üretimi azalan doğalgaz, 2016 yılının en yüksek enerji bağımlılığına sahip yakıtı olmuştur. İthalat artışında ikinci sırada yer alan petrolün artış değeri 18.772 Btep olarak gerçekleşmiş ve doğalgaz gibi petrolde de yerli üretim azalmıştır. Kömürde ise 14.284 Btep ithalat artışı yaşanmıştır ve kömür yerli üretimi 2000-2016 yılları arasında artan tek fosil enerji kaynağı olmuştur.

Türkiye stratejik konumu nedeniyle geçiş ülkesi olmakla birlikte enerji pazarı olmaya aday bir ülkedir. Enerji kaynakları açısından zengin Orta Doğu ve Hazar Bölgesini, enerjini ithalatçısı Akdeniz ve Avrupa'ya bağlayan kara ve deniz güzergâhlarının birçoğu Türkiye'den geçmektedir. Geniş kapsamlı enerji taşıma projelerinin geliştirilmesi Türkiye için büyük önem taşımaktadır. Boru hatları ve birçok yeni projeye dâhil olan Türkiye, projelerin tamamlanması ile birlikte Doğu-Batı Enerji Koridoru olup, Kuzey-Güney Enerji Koridoru olmaya aday olacaktır.

AB ülkelerinin enerji taşıyıcısı olmasının AB tam üyelik sürecinde Türkiye'nin önünü açması beklenmektedir.

Türkiye enerji politikaları, dünya enerji piyasalarında uygulanan, enerji arz güvenliğinin sağlanması, kaynakların çeşitlendirmesi, piyasa ilkeleri ve verimliliğin artırılması gibi politikalarla aynı doğrultuda şekillenmektedir.

2. İktisadi Teori

Bir ekonomide, hanehalkı, iş âlemi, hükümet ve dış ticaret sektörü olmak üzere dört sektör vardır. Bu sektörlerin yaptığı harcamaların toplamı o ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasını oluşturmaktadır. Çalışmanın konusu kapsamında, dış ticaret sektörüne odaklandığımızda, bu sektörde ihracat ve ithalat işlemlerinin yer aldığını görmekteyiz.

İhracat, kişi ve kuruluşlarca üretilen mal ve hizmetlerin yurtdışına satılmasıdır. İhracat kısaca dışsattım olarak da tanımlanabilmektedir. Geniş kapsamlı tanım ise bir ülke sınırları içerisinde serbest dolaşımda bulunan malların ve hizmetlerin başka ülkelere satılması şeklindedir. İhracatın en önemli özelliği otonom bir harcama türü olmasıdır. Milli ekonomide yaşanan gelir artış ve azalışı doğrudan ihracat miktarını etkilemez. İhracatı belirleyen faktörler mal ve hizmet satın alan ülkeye özgü faktörlerdir (Pekin, 1988: 198).

Ülke ihracatını iki ana değişken belirlemektedir. Bunlardan ilki, ihracatı talep eden ülkenin gelir düzeyidir. İkinci değişken ise ihracatçı ülkede üretilen mal ve hizmet fiyatlarının yurtdışı fiyatlara göre durumudur. Yurt dışı fiyatlar yurt içi fiyatlardan ne kadar yüksek ise dış âlemin yurt içinde üretilen mal ve hizmetlere talebi o kadar yüksek olacaktır (Parasız, 1993: 424). İhracat denklemi aşağıdaki gibidir:

$$X = x_1Y^* + x_2R \quad (1)$$

1 numaralı denklemde Y^* dış âlem reel gelirini ifade etmektedir ve ihracata etkisi pozitifdir. R ise reel döviz kurudur ve reel döviz kurunun yükselmesi ülkedeki görece fiyatların dış dünyaya göre ucuzlaması anlamına geldiğinden ihracata etkisi pozitifdir.

İthalat, milli ekonominin dış ekonomilerin ürettiği mal ve hizmetleri satın almasıdır. Satın alınan mal ve hizmetlerin ödemesi milli geliri azaltıcı yönde etkileyecektir. İthalatı etkileyen faktörler, ülkenin milli geliri ile reel döviz kurudur. Bu ilişki aşağıda ithalat denkleminde verilmiştir:

$$M = m_0 + mY - m_1R \quad (2)$$

2 numaralı denklemde m_0 terimi hasıla ve reel döviz kurundan bağımsız olan ithalatı temsil etmektedir. Y ve R terimleri ise sırasıyla hasıla ve reel döviz kurunu temsil etmektedir. İthalatla hasıla arasında doğru yönlü, ithalatla reel kur arasında ise ters yönlü bir ilişki vardır. Yurtiçi gelir düzeyi ne kadar yüksek ise ithalat hacmi de o denli yüksek olacaktır. Bu yüzden ithalat ile yurt içi gelir arasında pozitif yönlü ilişki vardır. Reel kur açısından bakıldığında ise reel kurda bir yükselme, dış fiyatların iç fiyatlardan daha hızlı arttığını, yani ithalatın ulusal para cinsinden pahalılaştığını ifade eder. Bunun tersine, reel kurdaki bir düşme de ithalatın ucuzlaması anlamına geldiği için yabancı mallara talebi artırıcı etki yaratmaktadır (Seyidoğlu, 2013: 502).

Ülkenin ihracatının ithalatını aşan kısmı net ihracattır (NX). NX, ihracat ve ithalatı etkileyen değişkenlerden hareketle aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$NX = X - M, \quad NX = f(Y, Y^*, R)$$

Toplam net ihracat, ithalatın ihracattan az olması durumunda pozitif, aksi halde negatif olacaktır. NX fonksiyonuna göre, dış dünya gelirinin artması ve reel döviz kuru net ihracatı pozitif yönlü etkilerken, ülke gelirinin artması negatif yönlü etkileyecektir.

İktisadi teoriye uygun olarak, çalışmada enerji ithalatı, yurtiçi hasılat ve döviz kuruna bağlı olarak açıklanmıştır. Makro iktisadi bu yaklaşım, çalışmayı literatürdeki çalışmalardan farklılaştırılmıştır.

3. Türkiye’de Enerji İthalatı, Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme Göstergeleri

Küreselleşme ile birlikte mal ve sermaye akımları kolaylaşmış böylece dünya tek pazar haline gelmiştir. Bunun sonucu olarak ülkeler mal ve sermaye

akımlarında rekabet gücü elde edebilmek ve ekonomik istikrar sağlayabilmek amacıyla ulusal paralarının değerini korumak zorunda kalmışlardır. Bu anlamda günümüzde döviz kuru, ulusal ekonomi ile küresel ekonomi arasında, gerek ekonomik gerekse siyasi nedenlerle önem kazanmıştır.

Teorik olarak döviz kuru, nominal ve reel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Nominal döviz kuru iki para biriminin birbiri cinsinden değerini göstermektedir. Eğer bir birim ulusal para yabancı para birimi cinsinden tanımlanıyorsa buna dolaylı kotasyon, bir birim yabancı para ulusal para birimi cinsinden tanımlanıyorsa buna doğrudan kotasyon denir. Reel döviz kuru ise ülkelerin fiyatlar genel düzeyini de dikkate alacak biçimde hesaplanmaktadır. Bu anlamda ülkelerin rekabet gücünü ve ekonomik istikrarını ortaya koymada daha fazla kabul görür bir göstergedir. İktisadi beklenti, ulusal paranın değerlenmesinin enerji ithalatını artırması ve ulusal paranın değer kaybetmesinin enerji ithalatını azaltması yönündedir. Çünkü ulusal paranın değer kazanması enerji ithalatını ucuzlaştıracak, ulusal paranın değer kaybı ise enerji ithalatını pahalılaştıracaktır.

Türkiye enerji bakımından dışa bağımlı bir ülke olduğu için enerji ithalatı toplam ithalat içinde önemli bir paya sahiptir. Bu durum Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2: *Enerji İthalatı ve Reel Döviz Kuru İlişkisi*

Tarih	Enerji İthalatı (milyon dolar)	Enerji İthalatının Toplam İthalatta Payı (Yüzde)	Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi (2003=100)
2003	11.575	16,693	100
2004	14.407	14,771	103,879
2005	21.255	18,202	114,263
2006	28.859	20,676	112,973
2007	33.883	19,924	122,154
2008	48.281	23,906	123,193
2009	29.905	21,220	114,615
2010	38.497	20,748	126,975
2011	54.117	22,470	112,359
2012	60.117	25,415	116,741
2013	55.917	22,219	114,899
2014	54.889	22,665	102,282
2015	37.843	18,261	99,499
2016	27.169	13,679	99,061
2017	37.204	15,913	88,927

Kaynak: TÜİK ve TCMB-EVDS veri setlerinden derlenmiştir.

Tablo 2’de Türkiye’de enerji ithalatı ve reel efektif döviz kuru endeksi değerleri verilmiştir. Reel efektif döviz kuru endeksi 2003 yılı baz yıl alınarak incelenmiştir. Reel efektif döviz kuru endeksinde yaşanan düşüş ulusal paranın değer kaybını gösterirken, reel efektif döviz kuru endeksinin yükselmesi ulusal paranın değer kazandığını göstermektedir (T.C. Merkez Bankası, 2018). 2003-2017 yılları arasına bakıldığında, genel olarak enerji ithalatı ile reel efektif döviz kurunun aynı yönlü hareket ettiği gözlenmektedir. Reel döviz kuru endeksinin yükseldiği 2004-2008 döneminde, enerji ithalatında da artış eğilimi söz konusudur. Reel efektif döviz kuru endeksinin düştüğü 2014-2017 döneminde ise enerji ithalatı da azalan bir seyir içindedir.

İthalat fonksiyonu gereği bir ülkenin geliri artarsa ithalatı artacaktır. Bu anlamda gelir artışı ile enerji ithalatı arasında pozitif yönlü ilişki beklenmelidir. Günümüzde bakıldığında, yüksek büyüme sağlayan pek çok ülkede enerji kullanımının da yükseldiği, özellikle petrol ve doğalgaz gibi fosil enerji kaynaklarının kullanımının arttığı söylenebilmektedir. Bunun nedeni, ekonomik büyümenin pek çok sektörde daha fazla yatırımla gerçekleşmesi ve artan hanehalkı harcamalarıdır. 2002 yılı ve sonrasında Türkiye için enerji ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler aşağıda Tablo 3’te incelenebilmektedir.

Tablo 3: *Enerji İthalatı ve Büyüme İlişkisi*

Tarih	Enerji İthalatı (milyon dolar)	GSYH (milyon dolar)	Enerji İthalatı/GSYH	GSYH Büyüme (Yüzde)
2002	9.203	230.494	0,039	6,4
2003	11.575	304.901	0,038	5,6
2004	14.407	390.386	0,037	9,6
2005	21.255	481.496	0,044	9,0
2006	28.859	526.429	0,055	7,1
2007	33.883	648.753	0,052	5,0
2008	48.281	742.094	0,065	0,8
2009	29.905	616.703	0,048	-4,7
2010	38.497	731.608	0,053	8,5
2011	54.117	773.979	0,067	11,1
2012	60.117	786.282	0,076	4,8
2013	55.917	823.044	0,068	8,5
2014	54.889	799.369	0,069	5,2

2015	37.843	719.620	0,052	6,1
2016	27.169	863.711	0,031	3,2
2017	37.204	851.046	0,044	7,0

Kaynak: TÜİK, TCMB-EVDS ve The World Bank Data veri setlerinden derlenmiştir.

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde enerji ithalatı ve GSYH değerlerinin aynı yönlü hareket ettiği söylenebilir. Bu eğilim GSYH büyüme hızıyla daha rahat izlenebilmektedir. 2002 yılından 2007 yılına kadar enerji ithalatı ve GSYH yükselme eğiliminde iken ekonomik büyüme hızı en düşük %5 düzeyinde seyretmiştir. 2009 yılında yaşanan küresel kriz ile GSYH ve enerji ithalatında gerileme söz konusudur. 2010-2012 döneminde, enerji ithalatı ve GSYH tekrar artış yönlü eğilim içindedir. 2013-2015 dönemine, her iki değişkende de azalma gözlenmektedir. 2016 yılında, diğer dönemlerden farklı olarak, GSYH artış gösterirken, enerji ithalatı gerileme göstermiştir. Yine 2017 yılında, GSYH gerilerken, enerji ithalatında artış söz konusudur.

4. Literatür İncelemesi

Literatürde enerji alanında yapılan çalışmaların büyük ölçüde; enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, enerji bağımlılığı veya enerji ithalatı ile dış açık arasındaki ilişkiler kapsamında yürütüldüğü, bu çalışmalarda, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin incelendiği, bununla birlikte kısa ve uzun dönemli ilişkilerin analiz edildiği görülmektedir. Çalışmaların bulguları ise kullanılan uygulama yöntemlerine ve çalışmanın yürütüldüğü ülke veya ülke gruplarına göre farklılık göstermektedir. Tablo 4'te bu alanda yapılan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

Tablo 4: *Enerji Alanında Yer Alan Çalışmalardan Örnekler*

Kaynak	Dönem/ Ülke	Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Ziramba (2010)	1980-2006/ Güney Afrika	Johansen Eşbü- tünleşme analizi	Ham petrol ithalatı bağımlı değişken, reel GSYİH ve ham petrolün reel fiyatı bağımsız değişkendir.	Değişkenler arasında eşbütünlük ilişki ve reel GSYH'dan ham petrol ithalatına doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.
Ghosh (2009)	1970-2006/ Hindistan	ARDL analizi	Bağımlı değişken ithal ham petrol miktarı, bağımsız değişken reel fiyatı ve reel GSYİH'dır.	Büyümeden ham petrol ithalatına tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

Yuan, Zhao, Yu ve Hu (2007)	1978-2004/Çin	Johansen Eşbütünleşme ve Ko-feature analizi, ECM	Bağımlı değişken petrol ithalatı, bağımsız değişken ham petrol fiyatı, yurtiçi enerji üretimi, endüstriyel hâsıladır.	Elektrik tüketimi ile GSYH arasında koentegrasyon olduğu, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Usta ve Berber (2017)	1970-2012/Türkiye	ARDL	Bağımsız değişken sektörel enerji tüketimi, bağımlı değişken ekonomik büyümedir.	Ulaştırma ve sanayide enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik gözlenmiştir.
Aslan ve Öcal (2016)	1990-2009/AB'ye yeni üye ülkeler	Asimetrik nedensellik ve ARDL analizi	Ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve iş gücü arasındaki ilişki incelenmiştir.	Yenilenebilir enerji tüketiminin büyümeye olumlu etkisi desteklenmektedir.
Çin (2016)	1970-2014/Türkiye	Granger nedensellik analizi	Enerji tüketimi, nüfus ve cari açık arasındaki ilişki incelenmiştir.	Cari açık enerji tüketimi arasında çift yönlü, nüfus cari açık arasında tek yönlü, nüfus enerji tüketimi arasında tek yönlü nedensellik saptanmıştır.
Bayar (2014)	1961-2012/Türkiye	Todo-Yamamoto nedensellik testi	Ekonomik büyüme ve birincil enerji kullanımı arasındaki ilişki incelenmiştir.	Enerji kullanımı ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur.
Ceylan ve Başer (2014)	1965-2011/Türkiye	Johansen Eşbütünleşme analizi, VEC	Petrol tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişki incelenmiştir.	Eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır. İlişkinin yönü petrol tüketiminden reel GSYİH'ya doğrudur.
Akpolat ve Altıntaş (2013)	1961-2010/Türkiye	Johansen eşbütünleşme testi ve VECM modeli	Bağımsız değişken enerji tüketimi, bağımlı değişken reel GSYİH'dır	Sürdürülebilir büyüme hedefi için enerjiye bağımlı olduğu görülmüştür.
Demir (2013)	1987- 2012/Türkiye	Johansen Eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik testi	Sanayi üretimi, cari açık ve enerji ithalatı ilişkisi incelenmiştir.	Sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur.
Ertuğrul (2013)	1970-2011/Türkiye	Johansen Eşbütünleşme testi ve Kalman Filtresi	GSYH bağımlı değişken ve enerji tüketimi bağımsız değişkendir.	GSYH enerji tüketimi esnekliğinin 1980 sonrası azalma eğiliminde olduğu, 2003'den itibaren artmaya başladığı görülmüştür.
Saatçi ve Dumrul (2013)	1960-2008/Türkiye	Kejriwal Eşbütünleşme Testi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme serileri analiz edilmiştir.	Enerji tüketimi ve büyüme pozitif bir ilişkiye sahiptir sonucuna ulaşılmıştır.
Bilginoğlu ve Dumrul (2012)	1974-1999/Türkiye	Johansen-Juselius Eşbütünleşme testi	Enerji bağımlılığı ve GSYH, enerji yoğunluğu, konutlarda kullanılan enerji miktarı ilişkisi incelenmiştir.	Enerji yoğunluğu, GSMH ve konutlardaki enerji tüketiminin enerji bağımlılığını pozitif yönde etkilediği görülmüştür.
Korkmaz ve Develi (2012)	1960-2009/Türkiye	Granger nedensellik testi	Türkiye'de birincil enerji kullanımı, üretimi ve GSYİH arasındaki ilişki araştırılmıştır.	Enerji tüketimi ile GSYİH arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz ve Yılgör (2011)	1980-2004/ Türkiye	CADF ve CIPS testleri ile Pedroni Eşbütünlüşme testi	Bağımlı değişken iktisadi büyüme, bağımsız değişken enerji tüketimidir.	İktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasında uzun dönemli ilişki olduğu gözlenmiştir.
Küsbeci (2011)	1970-2006/ Türkiye	Engle-Granger Eşbütünlüşme testi ve hata düzeltme modeli	GSMH ve sektörel nihai enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenmiştir.	Değişkenler arasındaki ilişki pozitif çıkmıştır. Hata düzeltme terimi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.
Aydın (2010)	1996-2004/ Türkiye	Sıradan En Küçük Kareler yöntemi	Bağımsız değişken enerji tüketimi, bağımlı değişken büyümedir.	Enerji tüketiminin ekonomik büyümede pozitif etkiye sahip olduğu görülmüştür.
Özata (2010)	1970-2008/ Türkiye	Granger nedensellik analizi, Johansen Eşbütünlüşme testi ve vektör hata düzeltme modeli	Enerji tüketimi ile GSMH arasındaki ilişki incelenmiştir.	Değişkenlerin eşbütünlüşük oldukları ve GSMH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğu saptanmıştır.

Tablo 4'te yer alan ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar kapsamında; enerji tüketimi ile GSYH arasında, dış açık ile enerji ithalatı arasında, sanayi üretim endeksi ile enerji ithalatı arasında nedensellik ilişkisi olduğu ileri sürülmektedir (Yuan vd., 2007; Ghosh, 2009; Ziramba, 2010; Özata, 2010; Korkmaz ve Develi, 2012; Demir, 2013; Bayar, 2014; Çin, 2016; Usta ve Berber, 2017). Eşbütünlüşme ilişkisini inceleyen çalışmalar kapsamında ise uzun dönemde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında, dış açık ile enerji ithalatı arasında ilişki olduğu ileri sürülmektedir (Ziramba, 2010; Özata, 2010; Kusbeci, 2011; Korkmaz ve Yılgör, 2011; Bilginoğlu ve Dumrul, 2012; Ceylan ve Başer, 2014).

Çalışmanın literatürdeki çalışmalara katkısı, bağımlı değişken olarak enerji ithalatını, bağımsız değişkenler olarak yurtiçi ekonomik büyüme ve döviz kuru değişkenlerini kullanarak, enerji ithalatını ithalat fonksiyonu kapsamında incelemesidir. Çalışmada enerji ithalatı, bir malın ithalatını etkileyen faktörler kapsamında analiz edilmiştir.

5. Verilerin Tanımlanması ve Uygulama Yöntemi

Çalışmada, Türkiye'de 2002:01–2017:04 dönemi çeyrek dönemlik verileri kullanılarak, enerji ithalatını etkileyen unsurlar incelenmektedir. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), T.C. Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

(EVDS), Bütçe ve Mali Kontrol Müdürlüğü (BÜMKO) veri setlerinden elde edilmiştir. Çalışmada, reel enerji ithalatı, reel GSYH ve reel efektif döviz kuru endeksi değişkenleri logaritmik formda kullanılmıştır. Reel enerji ithalatını LREIMP, reel gayrisafi yurtiçi hasılayı LRGDP ve reel efektif döviz kuru endeksini LREXC temsil etmektedir. Uygulama aşamasında, Johansen Eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme (VECM) analizleri kullanılmıştır. Değişkenlerin durağanlıklarının belirlenmesinde ADF ve KPSS birim kök testlerinden yararlanılmıştır.

Durağanlık, bir serinin zaman içinde sabit ortalamaya ve sabit varyansa sahip olması ve seriye ait iki değer arasındaki farkın zamana değil, sadece iki zaman serisi arasındaki farka bağlı olması şeklinde tanımlanmaktadır. Zaman serileri deterministik bir trendin varlığı nedeniyle durağanlık niteliğine sahip olmayabilirler (Berber ve Artan, 2004: 9). Zaman serisinin ortalamasında ve varyansında sistematik bir değişme bulunmuyor, düzenli değişmeler ortaya çıkarmıyorsa seri durağandır denilmektedir. Böyle bir süreçte hesaplanan kovaryans, sadece kovaryansın hesaplandığı döneme göre değil, iki dönem arasındaki uzaklığa bağlıdır (Gujarati, 1995: 410).

Çalışmada serilerin durağanlıklarının belirlenmesinde Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) (1992) birim kök testleri uygulanmıştır. Dickey ve Fuller tarafından 1981’de geliştirilen ADF testinde, değişkenin gecikmeli değerleri kullanılmaktadır. Bunun nedeni, otokorelasyon sorununa engel olmaktır. Bir serinin birim köke sahip olması, serinin durağan olmadığı şeklinde ifade edilmektedir. ADF birim kök testine ait hipotezler şu şekildedir:

$H_0: P \geq 1$ (birim kök vardır, seri durağan değildir),

$H_1: P < 1$ (birim kök yoktur, seri durağandır) şeklinde yorumlanmaktadır.

ADF testine bir yt değişkeni için geliştirilmiş sabitsiz-trendsiz (3), sabitli-trendsiz (4) ve sabitli-trendli (5 ve 6) modeller sırasıyla aşağıda verilen denklemlerdeki gibidir (Enders, 1995: 225–226).

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \epsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Denklemlerde ilgili katsayıları δ ve α , birinci fark operatörünü Δ , zaman trendini t ve ε_t hata terimini temsil etmektedir. Literatürde yaygın olarak kullanılan denklemler 4 ve 5 numaralı denklemlerdir. Sabit terimi ve trendi olmayan denklemin istatistiki anlamda etkisiz olacağı düşünülmektedir (Asteriou ve Hall, 2007: 297).

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin tarafından 1992 yılında geliştirilen KPSS testi ile birim kök incelenmesinin desteklediği yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Birim kök varlığı için ADF gibi birim kök testlerinde kullanılan hipotezlerin yer değişimi söz konusudur. ADF ve KPSS testlerinin sıfır hipotezi birbirinin tersidir. ADF testinde sıfır hipotez serinin durağan olmaması iken KPSS testinde sıfır hipotez durağanlığın varlığıdır. Sıfır hipotezinin bu şekilde seçilmesinin sebebi test gücünü artırmaktır. KPSS testi, diğer durağanlık testlerinin aksine gecikme uzunluğuna karşı aşırı duyarlı değildir. Bu durum diğer durağanlık testlerinin zayıf tarafını telafi etmekte ve KPSS testinin gücünü artırmaktadır (Erdem, İlgün ve Dumrul, 2011: 22).

KPSS testinde sıfır ve alternatif hipotez aşağıdaki şekilde oluşturulmaktadır.

$$H_0: \sigma^2_u = 0 \text{ (birim kök yoktur, seri durağandır)}$$

$$H_1: \sigma^2_u \neq 0 \text{ (birim kök vardır, seri durağan değildir)}$$

KPSS test istatistiğinde; t zaman trendini, r_t tesadüfi yürüyüş sürecini, ε_t ve u_t regresyon denklemlerinden elde edilen hata terimlerini temsil etmektedir. ε_t 'nin durağan olması durumunda y_t 'nin durağanlığı sıfır hipotezinde yer alır ve ilgili serinin trend durağan olduğu iddia edilir. KPSS testi 7 ve 8 numaralı denklemlerden yola çıkılarak açıklanabilmektedir.

$$Y_t = \zeta_t + r_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad u_t \sim WN(0, \sigma^2) \quad (8)$$

7 numaralı denklemden hareketle $\zeta=0$ olduğunda y_t 'ye ilişkin sıfır hipotezi r_0 düzeyinde durağanlık söz konusu olmaktadır. Serinin durağan olduğu hipotezi için çift yönlü LM (Lagrange Multiplier) istatistiği ile birlikte $\sigma^2u=0$ hipotezi altında LBI testi de kullanılmaktadır (Dumrul, 2011: 207).

Ekonometrik modellerde durağan olmayan iki ve daha fazla serinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediği, yani değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı eşbütünleşme testleri ile analiz edilmektedir. Bu kapsamda literatürde yaygın olarak Engle-Granger ile Johansen-Juselius eşbütünleşme testleri ve Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif modeller kullanılmaktadır. Bu çalışmada eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesinde, değişkenlerin tümünün birinci dereceden durağan oldukları gözlemlendiğinden Johansen Eşbütünleşme analizi kullanılmıştır.

Johansen eşbütünleşme testi için kullanılan hipotezler şu şekildedir.

H_0 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H_1 : Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Johansen eş-bütünleşme testi denklem sistemi aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-1} + \beta X_t + u_t \quad (9)$$

Denklem 9'da verilen X_t ve Y_t düzey değerleri durağan olmayıp, birinci farklarının alınması gerektiğinde, denklemin birinci farkı alınıp 10 numaralı denklemdeki gibi yeniden düzenlenmektedir.

$$Y_t = \pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \tau_i Y_{t-1} + \beta X_t + v_t \quad (10)$$

Denklem 10'da yer alan $\pi = \sum_{i=1}^{p-1} A_{i-1}$ ve $\tau_i = \sum_{i=1}^p A_j$ değerlerini simgele-

mektedir. Ayrıca π değeri $\alpha\beta$ şeklinde de ifade edilebilmektedir. α hata düzeltme terimi katsayısını simgelerken, β uzun dönem eşbütünleşme katsayıları matrisini ifade etmektedir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin saptanmasından sonra ebütünleşik ilişki saptanan seriler arasında Vector Error Correction Model (VECM) uygulanmıştır. Hata düzeltme modelinin denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\Delta Y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_{1i} \Delta Y_{t-1} + \phi ECT_{t-1} + \mu_{1t} \quad (11)$$

11 numaralı denklemde bulunan ECT hata düzeltme terimini ve p optimum gecikme uzunluğunu temsil etmektedir. ECT'nin katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması, uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi olan seriler arasında, kısa dönemde oluşan sapmaların ortadan kalktığını ve serilerin uzun dönem dengesine yaklaştığını ifade etmektedir.

6. Uygulama Sonuçları ve Değerlendirme

Uygulamada kullanılan değişkenler durağanlık sınaması öncesinde, Üstel Düzeltme Yöntemi kullanılarak mevsimsel etkilerden arındırılmıştır. Daha sonra durağanlık yapılarının belirlenmesi amacıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri uygulanmıştır. Tablo 5'te ADF testi sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 5: Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Test İstatistiği

Değişkenler	Düzy/Birinci Fark	Sabit	Olasılık	Trend ve Sabit	Olasılık
LREİMP	Düzy	-1.747	0.403	-1.564	0.796
	Birinci Fark	-6.178	0.000	-6.299	0.000
LRGDP	Düzy	-2.009	0.282	-2.006	0.585
	Birinci Fark	-3.573	0.009	-5.453	0.000
LREXC	Düzy	-0.271	0.922	-3.354	0.068
	Birinci Fark	-5.652	0.000	-5.420	0.000

*Schwarz bilgi kriterine göre maksimum gecikme uzunluğu 10 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre LREİMP (reel enerji ithalatı), LRGDP (reel GSYH) ve LREXC (reel efektif döviz kuru endeksi) birinci fark düzeyinde durağandır.

Modelde kullanılan serilerin durağanlıkları KPSS birim kök istatistiği ile de test edilmiş ve Tablo 6’da analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 6: *Kwiatkowski- Phillips- Schmidt- Shin (KPSS) Test İstatistiği*

Düzy/Birinci Fark	Düzy- Sabit	Düzy- Sabit Trendli	Birinci Fark- Sabit	Birinci Fark- Sabit Trendli
%1 düzey	0.739	0.216	0.739	0.216
Değişkenler %5 düzey	0.463	0.146	0.463	0.146
%10 düzey	0.347	0.119	0.347	0.119
LREİMP LM-stat	0.832	0.225	0.327	0.051
LRGDP LM-stat	0.839	0.239	0.381	0.146
LREXC LM-stat	0.986	0.262	0.442	0.114

Tablo 6’daki KPSS Test istatistiği sonuçları doğrultusunda LREİMP (reel enerji ithalatı), LRGDP (reel GSYH) ve LREXC (reel efektif döviz kuru endeksi) birinci fark düzey değerinde durağandır.

Serilerin durağanlık düzeylerinin birinci fark olmasına bağlı olarak eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Johansen Eşbütünleşme analizi ile incelenmiştir. Johansen Eşbütünleşme analizinin ilk aşamasında VAR Modeli süreci işlemektedir. Uygun VAR Modeli için öncelikle gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 7’de bilgi kriterlerine göre uygun gecikme sayıları yer almaktadır.

Tablo 7: *Bilgi Kriterleri Yoluyla Uygun Gecikme Sayısının Belirlenmesi*

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2135.346	NA	6.72e+27	72.58800	72.79927	72.67047
1	-1994.810	257.2520	7.78e+25	68.12916	68.65735	68.33534
2	-1973.004	37.69901	5.06e+25	67.69505	68.54015	68.02494
3	-1953.152	32.30183*	3.53e+25*	67.32718*	68.48919*	67.78078*
4	-1948.312	7.382434	4.13e+25	67.46821	68.94713	68.04552
5	-1938.456	14.03302	4.10e+25	67.43917	69.23501	68.14019

Tablo 7’ye göre, LogL bilgi kriteri dışında, diğer bilgi kriterlerine göre en uygun gecikme sayısının üç dönem olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, üç dönem gecikmeli VAR Modeli oluşturulmuştur. Modelin hata terimine ait varsayımlarının geçerli olduğunu gösteren testler aşağıda Tablo 8’de özetlenmiştir.

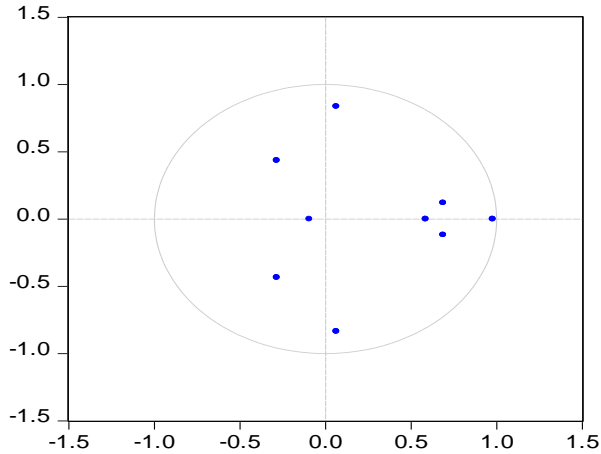
Tablo 8: LM, Jarque-Bera ve White Değişen Varyans Testi Sonuçları

Gecikme Sayısı	Otokorelasyon LM Testi		Normal Dağılım için Jarque-Bera Testi		White Değişen Varyans Testi	
	LM-Stat	Olasılık	Jarque-Bera	Olasılık	Chi-sq	Olasılık
3	9.225	0.416	123.617	0.924	191.766	0.436

Otokorelasyon LM testinin sonuçlarına göre üç gecikme değeri için de otokorelasyonun olmadığı sonucuna varılmaktadır. Daha sonra modelin durağan yapıda olup olmadığının saptanması için Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial testi sonuçları incelenmiştir. Bu test sonuçları Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1: VAR Modelinin Karakteristik Ters Kökleri

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 1, üç gecikmeli VAR modelinin durağan bir yapıda olduğunu, karakteristik ters köklerin birim çember içerisinde yer alması ile açıklamaktadır. Bu veriler ışığında, üç gecikmeli VAR modeline bağlı, Johansen Eşbütünleşme (1998) analizi yürütülmüştür. Aşağıda Tablo 9’da bu analize bağlı elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 9: Johansen Eşbütünleşme Analizi Bulguları

H0	Özdeğer	Trace İstatistiği Değerleri			Maksimum Özdeğer		
		Trace İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık	Max-Özdeğer İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık
$r=0^*$	0.321	32.305	29.797	0.025	23.276	21.131	0.024

$r \leq 1$	0.132	9.028	15.494	0.362	8.553	14.264	0.325
$r \leq 2$	0.007	0.475	3.841	0.490	0.474	3.841	0.490

Tablo 9'daki veriler, değişkenler arasında %5 anlamlılık seviyesinde bir tane eşbütünlüşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu ilişki $r=0^*$ olarak gösterilen fonksiyondadır. $r=0^*$ fonksiyonunun olasılık değeri 0,02 olduğundan %5 anlamlılık seviyesinde istatistiki olarak anlamlıdır. Yani H_0 (eşbütünlüşme ilişkisi yoktur) hipotezi reddedilir ve uzun dönemde reel enerji ithalatı, reel GSYH ve reel efektif döviz kuru endeksi arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu kabul edilir.

Normalize edilmiş eşbütünlüşme denklemi 12'de sunulmaktadır:

$$\text{LREIMP} = 0.205 \text{LRGDP} + 3.722 \text{LREXC} \quad (12)$$

$$t \text{ İst.} \quad 0.115 \quad 14.743$$

$$\text{Std. Hata.} \quad (0.056) \quad (3.916)$$

Denklem 12'de bağımsız değişkenlerin katsayılarının istatistiki olarak anlamlı ve işaretlerinin iktisadi beklentiyle uyumlu olarak, pozitif olduğunu görmekteyiz. Reel GSYH'da yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %0,2, reel efektif döviz kuru endeksinde yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %3,7 artırmaktadır. Bu noktada, ekonomik büyüme ile birlikte enerji ithalatının uzun dönemde devam ettiğini, Türk Lirasındaki değerlenmenin ise enerji ithalatını artırdığı sonucuna ulaşmaktayız. Bununla birlikte, uzun dönemde reel efektif döviz kuru endeksinin reel toplam enerji ithalatı üzerindeki etkisi, reel GSYH'ya göre daha güçlüdür. Dolayısıyla reel döviz kurunun istikrarı uzun dönemde enerji ithalatı açısından da önem taşımaktadır.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin analizi sonrasında, Hata Düzeltme Modeli incelenmiştir. Bu aşamada ilk olarak En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılarak Tablo 10'da gösterilen model tahmin edilmiştir. Değişkenler trend etkisi taşıdığı için modele trend değişkeni de eklenmiştir.

Tablo 10: *En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi Sonucu*

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t İstatistiği	Olasılık
LRGDP	1.936	0.115	16.812	0.000
LREXC	0.953	0.411	2.318	0.023
C	-24.685	3.250	-7.593	0.000
@TREND	-0.015	0.007	-1.995	0.050

R ²	0.832	Bağımlı değişken ortalaması	15.345
Düzeltilmiş R ²	0.824	Bağımlı değişkenin std. sapması	-0.774
Standart regresyon hatası	0.159	Akaike info kriteri	0.380
Hata terimleri kareleri toplamı	1.524	Schwarz kriteri	0.639
Log olasılık	28.777	Hannan-Quinn kriteri	-0.721
F istatistiği	99.531	Durbin-Watson istatistiği	0.632
F istatistiği olasılığı	0.000		

Modelin açıklama gücü %82,4 ve F istatistiği 99,5 olarak hesaplanmıştır. Daha sonra bu modele ait modelin hata teriminin durağan olup olmadığına bakılmıştır. Hata teriminin durağanlık sınaması ile ilgili testlerin sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11: Hata Terimi Durağanlık Testleri

	ADF Test İstatistiği	KPSS Test İstatistiği
t-istatistiği	-3.413	LM-Stat
Olasılık*	0.000	0.094.
%1 düzey	-2.602	0.739
%5 düzey	-1.946	0.463
%10 düzey	-1.613	0.347

Tablo 11’de ADF ve KPSS birim kök testleri sonuçlarına göre, hata teriminin düzey durağan yapıda olduğu belirlenmiştir. Sonraki aşamada hata teriminin bir dönem gecikmeli değeri Tablo 12’deki modele dahil edilerek Hata Düzeltme Modeli oluşturulmuştur.

Tablo 12. Hata Düzeltme Modeli

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t İstatistiği	Olasılık
LRGDP	1.133	0.174	6.503	0.000
LREXC	0.162	0.304	0.532	0.596
HATA(-1)	-0.268	0.078	-3.432	0.001
C	0.007	0.024	0.305	0.761
@TREND	-0.000	0.000	-0.469	0.640
R ²		0.484	Bağımlı değişken ortalaması	0.000
Düzeltilmiş R ²		0.448	Bağımlı değişken std. sapması	0.128
Standart regresyon hatası		0.095	Akaike info kriteri	-1.789
Hata terimleri kareleri toplamı		0.525	Schwarz kriteri	-1.619
Log olasılık		61.382	Hannan-Quinn kriteri	-1.723
F istatistiği		13.611	Durbin-Watson istatistiği	0.632
F istatistiği olasılığı		0.000		

Tablo 12'deki Hata Düzeltme Modeli incelendiğinde, reel GSYH ve reel efektif döviz kuru endeksi değişkenlerinin katsayılarının işaretlerinin pozitif olduğu görülmektedir. Kısa dönemde ekonomik büyümenin istatistiki olarak anlamlı, reel efektif döviz kuru endeksinin istatistiki olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Reel GSYH'da yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %1,1 artırmaktadır. Hata teriminin bir dönem gecikmeli değerinin işaretinin ise negatif olduğu ve değerinin 0 ile 1 arasında olduğu görülmektedir. Bu durum, hata düzeltme mekanizmasının işlediğini ortaya koymakta ve değişkenler arasında yaşanan kısa dönemli sapmaların, her çeyrek dönemde %0,268 oranında ortadan kalkacağını, uzun dönem denge ilişkisine döneceğini ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlar, Ziramba (2010), Ghosh (2009), Gültekin (2014), Güneş (2017) ile uyumludur.

Sonuç

Türkiye'nin fosil enerji kaynakları sınırlı olmasına rağmen bu kaynakların yoğun kullanımı enerji ithalatının yüksek olmasına yol açmaktadır. Bu kapsamda, enerji ithalatında ekonomik büyüme ve döviz kurunun etkilerinin incelenmesi önem taşımaktadır. Çalışmada, 2002-2017 dönemi çeyrek yıllık verileri kullanılarak, Johansen Eşbütünleşme ve Hata Düzeltme analizleri kapsamında enerji ithalattı, GSYH ve döviz kuru arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Johansen Eşbütünleşme analizi sonucunda, reel enerji ithalatı ile reel GSYH ve reel efektif döviz kuru endeksi arasında eşbütünleşik ilişki saptanmıştır. Johansen Eşbütünleşme denkleminde verilen bağımsız değişkenlerin pozitif işaretli olmaları reel efektif döviz kuru endeksi ve reel GSYH'nın reel toplam enerji ithalatını pozitif etkilediklerini ifade etmektedir. Johansen Eşbütünleşme denklemine göre reel GSYH'da yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %0,2, reel efektif döviz kuru endeksinde yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %3,7 artırmaktadır. Bu bağlamda uzun dönemde reel efektif döviz kuru endeksinin reel toplam enerji ithalatı üzerindeki etkisi reel GSYH'nın reel toplam enerji ithalatı üzerindeki etkisinden daha güçlüdür. Bulgular iktisadi beklenti ile uyumludur. Çünkü ekonomik büyüme üretim hacminde artış

veya üretim faktörlerinin verimliliğinde artışı ile gerçekleşebilir ve böylece enerji ihtiyacı da artar. Yeterli enerji kaynağının yokluğu enerji ithalatının artışı ile sonuçlanır. Reel efektif döviz kuru endeksinin reel toplam enerji ithalatında pozitif etkiye sahip olmasının sebebi ise yurtiçi fiyat endeksinin, reel efektif döviz kuru endeksini aynı yönlü etkilemesidir. Reel efektif döviz kuru endeksinde meydana gelen artış, Türk Lirasının reel olarak değer kazandığı anlamına gelir ve bu durum enerji ithalatının artmasına yol açar.

Hata düzeltme modeli analiz sonuçları, reel GSYH ve reel efektif döviz kuru endeksi değişkenlerinin kısa dönemli katsayılarının işaretlerinin pozitif olduğunu göstermektedir. Reel enerji ithalatı ile reel GSYH arasındaki ilişki istatistiki olarak anlamlıdır. Reel GSYH'da yaşanan %1'lik artış reel enerji ithalatını %1,1 artırmaktadır. Hata teriminin bir dönem gecikmeli değerinin işaretinin negatif, değerinin 0 ile 1 arasında olması hata düzeltme mekanizmasının işlediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi olan seriler arasında kısa dönemde oluşan sapmaların ortadan kalktığını ve serilerin uzun dönem denge sine yakınsadıklarını ifade etmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında, ilgili dönemde reel döviz kurunda istikrar sağlanması önem taşımaktadır. Türk Lirası dolar karşısında değer kazandıkça enerji ithalatı artmaktadır. Türk Lirasının değerlendirilmesi sadece ithalat açısından değil, ihracat gelirleri açısından da olumsuz bir gelişmedir. Bu anlamda, Türk Lirasının reel değerinin yurtiçi ve yurtdışı enflasyon oranları ile uyumlu olması önem taşımaktadır. Öte yandan, Türkiye'de ekonomik büyüme arttıkça enerji ithalatı artmaktadır. Bu noktada önemli olan ekonomik büyüme ile enerji ithalatının birlikte hareket etmesidir. Ekonomik büyüme gelir artışı yaratarak, ithalatı finanse edebilecektir. Enerji bir girdi olarak üretimde kullanılıyorsa bu durum borç ödemelerinde sorun yaratmayacaktır.

Türkiye'de enerji ithalatını azaltmaya yönelik öneriler ise şu şekilde genişletilebilir: Türkiye öncelikle fosil yakıtlara bağımlılığını artırmak yerine, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmelidir. Yenilenebilir kaynaklardan biyokütle

enerjisi her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması sebebiyle önemli bir alternatif enerji kaynağı olarak belirtilebilir. Biokütle, üretiminde kullanılan ürünün tarımının gelişmesinde, katma değeri yüksek bir pazar oluşmasında ve kırdan kente göçün azaltılmasında rol oynadığından kalkınma için de önemli bir kaynaktır. Bir diğer alternatif enerji kaynağı dalga enerjisinin dünyada ticari boyutu ile kullanımına yeni başlanmıştır. Coğrafi konumu nedeniyle Türkiye’de de hayata geçirilmesi iyi bir seçenek olarak nitelendirilmektedir.

Kaynakça

- Akpolat, Ahmet ve Altıntaş, Nurullah (2013). Enerji tüketimi ile reel GSYH arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi: 1961-2010 dönemi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*. 8 (2), 115-127.
- Aslan, Alper ve Öcal, Oğuz (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 60, 953-959.
- Asteriou, Dimitrios ve Hall, Stephen G. (2007). *Applied econometrics*. New York: Palgrave Macmillan.
- Aydın, Fatma F. (2010). Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 35, 317-340.
- Barışık, Salih ve Demircioğlu, Elmas (2006). Türkiye’de döviz kuru rejimi, konvertibilite, ihracat-ithalat ilişkisi (1980-2001). *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*. 2 (3), 71-84.
- Bayar, Yılmaz (2014). Effects of economic growth, export and foreign direct investment inflows on unemployment in Turkey. *Investment Management and Financial Innovations*.11 (2), 20-17.
- Berber, Metin ve Artan, Seyfettin (2004). Türkiye’de enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisi: teori, literatür ve uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 3 (18), 1-17.
- Bilginoğlu, M. Ali ve Dumrul, Cüneyt (2012). Türk ekonomisinin enerji bağımlılığı üzerine bir eş-bütünleşme analizi. *Journal of Yasar University*. 26 (7), 4392-4414.

- Ceylan, Reşat ve Baser, Seda (2014). Türkiye’de petrol tüketimi ile reel GSYH arasındaki uzun dönem ilişkinin Johansen eş-bütünleşme yöntemi ile analiz edilmesi. *Business and Economics Research Journal*. 5 (2), 47-60.
- Çin, Kazım O. (2016). *Türkiye’de enerji bağımlılığının cari işlemler açığı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Arel Üniversitesi.
- Demir, Murat (2013). Enerji ithalatı cari açık ilişkisi, var analizi ile Türkiye üzerine bir inceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*. 5 (9), 2-27.
- Dumrul, Yasemin (2011). *Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: teori ve Türkiye uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2017). <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>, 19 Mart 2018.
- Enders, Walter (1995). *Applied econometric time series*. USA: John Wiley & Son, Inc.
- Erdem, Ekrem, İlğün, Fatih ve Dumrul, Cüneyt (2011). Finansal istikrarın bankacılık sisteminin borç verme politikaları üzerindeki etkisi: 2008 küresel krizi çerçevesinde Türkiye üzerine bir inceleme. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*. 5 (1), 9-34.
- Ertuğrul, Hasan M. (2013). Türkiye’de enerji tüketimi GSYH ilişkisi: dinamik bir analiz. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 13 (25), 249-266.
- Ghosh, Sajal (2009). Import demand of crude oil and economic growth: evidence from India. *Energy Policy*. 37 (2), 699-702.
- Göçer, İsmet (2013). Türkiye’de cari açığın nedenleri, finansman kalitesi ve sürdürülebilirliği: ekonometrik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 8 (1), 213-242.
- Gujarati, Damodar (1995). *Basic econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- İlbaş, Mustafa (2014). *Enerji-politik dünya ve Türkiye*. Ankara: Berikan Yayınevi.
- Korkmaz, Özge ve Develi, Abdulkadir (2012). Türkiye’de birincil enerji kullanımı, üretimi ve gayri safi yurt içi hasıla (GSYH) arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 27 (2), 1-25.
- Korkmaz, Suna ve Yılğör, Metehan (2011). Enerji tüketimi-iktisadi büyüme ilişkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 22 (2), 111-125.
- Küsbeci, Berk (2011). *Türkiye ekonomisinin enerji bağımlılığı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.

- Önal, Eylem ve Yarbay, Rahmiye Z. (2010). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli ve geleceği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 18, 77-96.
- Özata, Erkan (2010). Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin ekonometrik incelemesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 26, 101-113.
- Parasız, İlker (1993). *Makroekonomi teori ve politika*. (4. Baskı). Isparta: Ezgi Kitabevi.
- Parasız, İlker (1998). *Makroekonomi teori ve politika*. (7. Baskı). Isparta: Ezgi Kitabevi.
- Pekin, Tevfik (1988). *Makroekonomi*. İzmir: Bilgehan Basımevi.
- Seyidoğlu, Halil (2003). *Uluslararası iktisat teori politika ve uygulama*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Saatçi, Mustafa ve Dumrul, Yasemin (2013). Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin dinamik bir analizi: Türkiye örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 32 (2), 1-24.
- T.C. Merkez Bankası (2018). *Reel efektif döviz kuru endekslerine ilişkin yöntemsel açıklama*. www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/02713545-8428-49ab-a9d9-0f770895d513/REERMetaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-02713545-8428-49ab-a9d9-0f770895d513-myZr12P, 1 Ağustos 2018.
- Ulutaş, Mahir (2008). Küresel enerji savaşları ve Türkiye’nin konumu. *Cumhuriyet Enerji*. 1, 1-12.
- Usta, Can ve Berber, Metin (2017). Türkiye’de enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisinin sektörel analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 13, (1), 173-187.
- Yuan, Jiahai, Zhao, Changhong, Yu, Skunhun ve Hu, Zhaoguang (2007). Electricity consumption and economic growth in China: cointegration and co-feature analysis. *Energy Economics*. 29 (6), 1179-1191.
- Yılmaz, Ömer ve Kaya, Vedat (2007). İhracat, ithalat ve reel döviz kuru ilişkisi: Türkiye için bir var modeli. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*. 22 (250), 69-84.
- Ziramba, Emmanuel (2010). Price and income elasticities of crude oil import demand in south Africa: a cointegration analysis. *Energy Policy*. 7844-7849.