

# Yapısal Kırılma Altında Türkiye'nin Enerji Tüketimi ile Büyüme İlişkisi

Hilal ALPDOĞAN<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Dr.Öğr.Üyesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, UBF Uluslararası Ticaret ve Finansman

## ÖZET

Enerji tüketimi, ülkelerin iktisadi gelişme ve kalkınma sürecinin önemli bir göstergesi olmuştur. Bu nedenle çalışmada da Türkiye'nin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkisi incelenmiştir. Değişkenlerin durağanlığının kontrol edilmesi için geleneksel birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller (1979) ile Phillips Perron (1988) ve kırılmaya izin veren Zivot ve Andrews'in (1992) birim kök testleri kullanılmıştır. Ayrıca değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek için kırılmaya izin veren ve kırılma tarihini içsel olarak belirleyen Gregory Hansen (1996) eşbütünleşme testine başvurulmuş ve 1970-2012 döneminde Türkiye'de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı kabul edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji tüketimi, ekonomik büyüme, nedensellik, eşbütünleşme,

## The Relationship Between Energy Consumption and Growth in Turkey Under Structural Breakage

### ABSTRACT

Energy consumption has been an important indicator of the economic development and development process of countries. For this reason, in this study, the long-term relationship between Turkey's energy consumption and economic growth has been examined. In order to control the stationarity of variables, traditional unit root tests of Augmented Dickey Fuller (1979) and Phillips Perron (1988) and the unit root tests of Zivot and Andrews (1992) that allow breaking were used. In addition, to examine the causal relationships between variables that permit fracture and fracture history determining the internal Gregory Hansen (1996) has applied to the cointegration test and the 1970-2012 period, energy consumption in Turkey and accepted the existence of the related long-term economic growth.

**Keywords:** Energy consumption, economic growth, causality, cointegration,

## 1 Giriş

Nüfus artışı, sanayileşme ve kentsel gelişimin artmasıyla enerji talebi ve tüketimi ülke ekonomilerinde önemli bir faktör olmuştur. Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2018 verilerine göre; enerji tüketiminin %33.2'si sanayi, %19.6'sı konut, %26.1'i ulaştırma alanında gerçekleşmektedir. Türkiye'nin yıllar içerisinde artış gösteren enerji tüketimine rağmen enerji üretimi nisbi olarak düşük seviyelerde kalmış ve yerli üretimin talebi karşılama oranı, 1990 yılından 2018 yılına gelindiğinde %42.4 oranında azalmıştır. Enerji

<sup>1</sup> Sorumlu yazar e-mail: halpdogan@subu.edu.tr

tüketimindeki artışa rağmen enerji üretiminin istenilen düzeyde artış göstermemesi neticesinde Türkiye'nin enerji tüketimindeki dışa bağımlılığı da yıllar içerisinde artış göstermiştir. 1990 yılında Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı %52.1 iken, 2000'li yılların başında %66.7 ve 2018 yılına gelindiğinde %72.4 olarak gerçekleşmiştir. Enerji tüketimi, sanayi sektöründe her zaman sanayi üretimindeki artışın önemli bir göstergesi olmuştur. Bununla beraber ulaşım ve hizmetler sektörü ve konut kullanımındaki artışla, enerji tüketimi ülke ekonomisinde iktisadi gelişimin ve kalkınmanın önemli bir göstergesi haline gelmiştir.

Bu kapsamda çalışmanın amacı, Türkiye'nin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye ile ilgili yapılan çalışmalar incelenip, literatür özetlenmiştir. Literatürden farklı olarak analizde serilerde kırılmaya izin veren Gregory Hansen eşbütünleşme testi uygulanmış ve seriler arasındaki uzun dönemde ilişkinin varlığı araştırılmıştır.

## 2 Literatür Taraması

Literatür incelendiğinde Türkiye'nin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. İncelenen çalışmaların büyük bir çoğunluğunda eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri uygulandığı görülmektedir. Tablo 1'de Türkiye'de enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların, inceledikleri döneme, kullandıkları yöntem ve bulgularına yer verilmiştir. Bayer ve Hanck Eşbütünleşme ve Hacker, Hatemi-J Bootstrap nedensellik testlerinin kullanıldığı Kızılkaya (2018)'nin çalışması dışında incelenen diğer çalışmaların tümünde enerji tüketimi ile büyüme arasında uzun dönemli pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca Nişancı (2005), Kar ve Kınık (2008), Mucuk ve Uysal (2009), Aytaç (2010), Saatçi ve Dumrul (2013), Bayram ve Doğan (2015), Tatlı (2015), Şimşek (2016), Pata vd. (2016) çalışmalarında enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.

Aktaş (2009), Özata (2010), Uzunöz ve Akçay (2012) ise ekonomik büyümeden enerji tüketimine tek yönlü nedenselliğin var olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aydın (2010), Korkmaz ve Develi (2012), Yapraklı (2012) çalışmalarında ekonomik büyüme ve enerji tüketimi değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik sonucuna ulaşırken; Çetin ve Şeker (2012), Erdoğan ve Gürbüz (2014), Kızılkaya (2018) ise değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edememiştir.

**Tablo 1:** Türkiye'de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Yazar	İncelenen Dönem	Yöntem	Bulgu
Nişancı (2005)	1970-2003	Johansen Eşbütünleşme Granger nedensellik	Uzun dönemde ilişki var. Enerji tüketimi → Milli Gelire nedensellik
Karagöl vd. (2007)	1974-2004	Johansen Eşbütünleşme, Sınır Testi ve ARDL	Kısa dönemde pozitif ilişki varken; Uzun dönemde negatif ilişki var.
Kar ve Kınık (2008)	1975-2005	Johansen Eşbütünleşme, VECM	Uzun dönemde ilişki var. Enerji tüketimi → büyümeye nedensellik
Aktaş (2009)	1970-2009	Johansen Eşbütünleşme	Kısa ve uzun dönemde ilişki var. Büyümeden → Enerji tüketimine nedensellik
Mucuk ve Uysal (2009)	1960-2006	Johansen Eşbütünleşme, Granger nedensellik	Uzun Dönemde İlişki var.

			Enerji tüketimi → büyüme nedensellik
Aydın (2010)	1980-2004	EKK	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki
Aytaç (2010)	1975-2006	Granger nedensellik, VAR	Enerji tüketimi → büyüme nedensellik
Özata (2010)	1970-2008	Johansen Eşbütünlük ve Granger nedensellik	Uzun dönem ilişkisi var. GSMH → Enerji tüketimine nedensellik
Polat vd. (2011)	1950-2006	Johansen Eşbütünlük, Sınır Testi ve ARDL	Uzun dönemde ilişki var.
Ertuğrul (2011)	1998-2011	Johansen Eşbütünlük	Uzun dönemde ilişki var.
Çetin ve Şeker (2012)	1970-2009	Johansen-Juselius ve Stock-Watson Eşbütünlük testleri Toda-Yamamoto nedensellik	Uzun dönemde pozitif ve güçlü bir ilişki var. Değişkenler arasında T-Y Nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.
Korkmaz ve Develi (2012)	1960-2009	Johansen eşbütünlük Granger nedensellik	Uzun dönemli ilişki var. Enerji tüketimi ↔ Ekonomik büyüme
Uzunöz ve Akçay (2012)	1970-2010	Johansen Eşbütünlük Granger Nedensellik	Uzun dönemli ilişki var. Ekonomik büyüme → Enerji tüketimi
Yapraklı (2012)	1970-2010	Johansen Eşbütünlük Granger Nedensellik	Uzun dönemli ilişki var. Enerji tüketimi ↔ Ekonomik büyüme
Saatçi ve Dumrul (2013)	1960-2008	Johansen Eşbütünlük, DOLS ve FMOLS	Uzun dönemde ilişki vardır. Enerji tüketimi → Ekonomik büyüme DOLS ve FMOLS katsayıları 0,33 ve 0,37
Erdoğan ve Gürbüz (2014)	1970-2009	Gregory-Hansen Eşbütünlük Granger Nedensellik	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi yoktur.
Bayram ve Doğan (2015)	1980-2012	Markov Rejim Değişim modeli	Enerji tüketiminden → büyüme pozitif yönlü bir etki var.
Gövdere ve Can (2015)	1970-2014	Eşbütünlük, DEKK hata düzeltme modeli	Uzun dönemde ilişki var. Değişkenler arasındaki ilişki negatif ve etki üç dönem devam etmektedir.
Tatlı (2015)	1981-2013	ARDL sınır testi	Uzun dönemde ilişki var. Enerji tüketimi → büyüme
Şimşek (2016)	1990-2014	ARDL sınır testi	Uzun dönemde ilişki var. Enerji tüketimi → büyüme
Pata vd. (2016)	1960-2014	ARDL sınır testi	Uzun dönemde pozitif ilişki var. Enerji tüketimi → büyüme

Polat (2017)	1980-2013	Gregory Hansen Eşbütünleşme	Uzun dönemde ilişki var.
Kızılkaya (2018)	1960-2015	Bayer ve Hanck Eşbütünleşme, Hacker-Hatemi-J Bootstrap Nedensellik	Uzun dönemde ilişki yoktur. Değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur.
Türkmen vd. (2018)	1980-2014	Johansen Eşbütünleşme	Uzun dönemde pozitif ilişki var.

### 3 Ekonometrik Metodoloji ve Veri Seti

Çalışmanın bu kısmında Türkiye’de enerji tüketimi ile GSMH değişkenleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. 1970-2012 yıllarını kapsayan GSMH serisi Dünya Bankası’nın sitesinden alınmış ve ABD doları cinsinden sayısal büyüklükler şeklinde olduğundan logaritması alınmıştır. Türkiye’nin yıllık enerji tüketimi de Dünya Bankası kaynaklarından elde edilerek Eviews 7.1 programı kullanılmıştır.

**Tablo 2:** Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

Değişken	Açıklama	Kaynak
<b>LGENERGY</b>	Yıllara Göre Enerji Tüketimi (kt of oil equivalent) (Yıllık)	Dünya Bankası
<b>LGGDP</b>	Türkiye Gayri Safi Milli Hasıla (current US\$)	Dünya Bankası

Türkiye’nin enerji tüketimi ile büyüme performansı arasındaki uzun dönemli ilişkiyi gösterecek eşbütünleşme analizini yapmadan önce değişkenlerin durağan olup olmadıkları geleneksel birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller (1979) ile Phillips Perron (1988) ve Zivot ve Andrews’in (1992) kırılmaya izin veren birim kök testi kullanılarak incelenmiştir. Daha sonra kırılmaya izin veren Gregory ve Hansen (1996) eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Modelin matematiksel formu ise aşağıdaki gibidir;

$$\ln LGGDP = \beta_1 + \beta_2 LGENERGY + u \quad (1)$$

#### 3.1. ADF ve PP Birim Kök Testleri

Değişkenlerin durağanlık seviyeleri Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) geleneksel birim kök testleri yardımıyla kontrol edilmiş; çıkan sonuçlar her bir değişken için Tablo 3’te sunulmuştur. Nitekim serinin durağan olmadığı durumda, oto-korelasyonlar sıfırdan sapar ya da gecikme değeri arttıkça sıfırdan uzaklaşır ve yahut da ortaya sahte bir regresyon çıkar. Eğer LGGDP’in gecikme değerlerinden biri gözden kaçarsa, hatalı model kurulmasından dolayı hata teriminin otokorelasyonlu olmasına neden olunur. Bu hatadan kaçınmak için ADF testlerinde daha yüksek dereceden AR süreçlerine yer verilmiştir. DF testinde seriler üzerindeki trend etkisini ve trende bağlı ortaya çıkabilecek hata terimlerinin standart hatasının farklı olmasına bağlı etkiler dikkate alınmadığından, ADF testi ile birlikte trend etkisini de dikkate alan PP testi uygulanmıştır (Tarı, 2018:400).

Tablo 3’te logaritmik LGENERGY ve LGGDP serilerinin birim kök testi sonuçları verilmiştir. Logaritmik LGENERGY ve LGGDP serileri hem ADF hem de PP birim kök testine göre %5 anlamlılık düzeyinde birim kök içerirken birinci farkında birim kök içermediği sonucuna varılmıştır. O halde seriler uygun gecikme sayısı belirlenirken birinci farkı alınıp durağanlaştırıldıktan sonra kullanılacaktır.

**Tablo 3:** LGENERGY ve LGGDP Serilerine Ait ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

	LGENERGY		LGGDP	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli

<b>ADF</b>	<i>Düzey</i>	-1.6175 (0) [-2.9187]	-1.8709 (0) [-3.4986]	-0.0235 (0) [-2.9187]	-3.3863 (0) [-3.4986]
	<i>Birinci Fark</i>	-6.8436 (0) [-2.9199]	-7.1265 (0) [-3.5004]	-8.3726 (0) [-2.9199]	-8.2297 (0) [-3.5004]
<b>PP</b>	<i>Düzey</i>	-1.7266 (3) [-2.9187]	-1.8826 (1) [-3.4986]	0.0235 (0) [-2.9187]	-3.7306 (3) [-3.4986]
	<i>Birinci Fark</i>	-6.8436 (1) [-2.9199]	-7.1465 (3) [-3.5004]	-8.3726 (0) [-2.9199]	-8.2297 (0) [-3.5004]
<b>Not:</b> 1-Parantez içindeki değerler AIC Kriterine göre seçilen gecikme sayılarını göstermektedir. 2-Köşeli parantez içindeki değerler % 5 güven aralığında Mac Kinnon (1996) kritik değerleridir					

Birinci farkları alınarak durağan hale gelen serilere ait uygun gecikme uzunluğu, LR (Likelihood), FBE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion), SC (Schwarz Information Criterion), HQ (Hannan-Quinn Information Criterion) kriterlerinden yararlanarak belirlenmeye çalışılmıştır. FBE, SC, AIC ve HQ kriterine göre uygun gecikme değeri 1 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda uygun gecikme uzunluğunda otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunmamaktadır ve istikrar koşulu sağlanmıştır.

### 3.2. Zivot ve Andrews Kırılmalı Birim Kök Testi

Zivot ve Andrews (1992) çalışmasında Perron (1989) birim kök testini kırılmayı dışsal olarak belirlediğinden eleştirilmiştir. Buna karşılık Zivot-Andrews, Perron (1989)'un kullandığı verileri kullanarak trend fonksiyonundan tahmini bir kırılmaya izin veren alternatif hipotezi altında, yeni bir birim kök testi geliştirmişlerdir. Yapısal kırılmanın içsel olarak kabul edildiği Zivot-Andrews birim kök testi, kırılmanın dışsal olarak ele alındığı PP birim kök testinden üstünlük arz eder. (Yavuz, 2006:165). Bu nedenle analizde kırılmayı içsel olarak tahmin eden Zivot-Andrews (1992) birim kök testi kullanılacaktır.

Zivot-Andrews testi, denklem (2), (3) ve (4) regresyon denklemlerinin tahminine dayanmaktadır. Model A düzeyde, model B eğimde, model C hem düzeyde hem de eğimde meydana gelen dışsal değişimi dikkate alır. ZA testinde, modellerde yer alan  $t=1,2,3,\dots,T$  zamanı, TB kırılma zamanını,  $\lambda = \frac{TB}{T}$  ise kırılma noktasını ifade eder (Zivot ve Andrews, 1992:254).

Model A;

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Model B;

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \gamma_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Model C;

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \gamma_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

ZA birim kök testinde kırılma noktalarını tahmin etmek için, ardışık regresyon kurularak, denklemde yer alan olası her kırılma noktası için gölge değişken eklenerek, en küçük kareler yöntemiyle regresyon denklemi tahmin edilmekte ve tahmin edilen parametreler için en küçük t- istatistiği değerine sahip tarih kırılma tarihi olarak seçilmektedir.

DU,  $t > TB$  koşulunda 1, aksi koşullarda 0 değerini alan ve sabit terimde meydana gelen yapısal değişimi gösteren gölge değişkeni; DT ise  $t > TB$  koşulunda  $t - TB$ , diğer koşullarda 0 değerini alan ve trendde meydana gelen yapısal değişimi gösteren gölge değişkenidir. Eğer kırılma tarihinin belirlenmesinden

sonra t-istatistiği Zivot ve Andrews'ın kritik değerinden daha büyükse (mutlak değer), yapısal kırılma olmadan birim kökün olduğunu gösteren temel hipotez reddedilir.

$$DU_t(\lambda) = \begin{cases} 1 & \text{ise } t > TB \\ 0 & \text{aksi durumda} \end{cases}$$

$$DT_t(\lambda) = \begin{cases} t - TB & \text{ise } t > TB \\ 0 & \text{aksi durumda} \end{cases}$$

**Tablo 4:** Bir Kırılma için Zivot Andrews Testi

Değişken	Model	Kırılma Yılı	
<b>LGENERGY</b>	Model A	1971	-3.5087* (0)
	Model B	1976	-3.8035 (0)
	Model C	1972	-4.2114 (0)
<b>LGGDP</b>	Model A	1973	-4.3268 (0)
	Model B	1977	-4.1665 (0)
	Model C	1982	-5.1887 (0)
<b>Kritik değerler</b>	<b>Model A Kritik Değerler</b>	<b>Model B Kritik Değerler</b>	<b>Model C Kritik Değerler</b>
	-5.34 *	-4.93	-5.57
	-4.80 **	-4.42	-5.08
	-4.58 ***	-4.11	-4.82

1) \*, t-istatistik değerlerini; \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerindeki kritik değerleri göstermektedir. Kritik değer tablo değerleri; (Zivot ve Andrews, 1992: 256-257).  
2) Parantez içerisindeki değerler AIC göre belirlenmiş gecikme uzunluklarıdır.

Tablo 4'te LGENERGY ve LGGDP serilerine ait Zivot Andrews kırılmaya izin veren birim kök test sonuçları verilmiştir. Türkiye'nin LGENERGY serisinin ZA test istatistiği sonuçları model A, model B ve model C için %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde tablo değerlerinden küçük olduğu için kırılmalı haliyle seviyelerinde durağan olmadığı gözlemlenmiştir. LGGDP serisinin ZA test istatistiği sonuçlarını model A, model B ve model C için %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde tablo değerleriyle karşılaştırdığımızda yine hesaplanan değerler kritik değerlerden küçük olduğundan Türkiye'nin GSMH serisi de kırılmaya izin veren ZA birim kök testine göre durağan çıkmamıştır. Kırılmanın olduğu serilere normal eşbütünleşme testinin uygulanması bizi yanlış sonuçlara götüreceğinden kırılmaya izin veren ve kırılma tarihini içsel olarak belirleyen Gregory Hansen eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Gregory ve Hansen analizinde yapısal kırılmaya dayalı eş bütünleşme testi, sabitte (C); trendli modelde sabitte (C/T) ve hem eğim hem de sabitteki değişmeyi (C/T-Rejim Değişimi) içeren üç ayrı modele dayanmaktadır (Gregory ve Hansen, 1996:103):

$$\begin{aligned} \text{Model (C)} \quad y_t &= \beta_1 + \beta_2 D_t + \beta_3 X_t + \varepsilon_t & t = 1, \dots, n \\ \text{Model (C/T)} \quad y_t &= \beta_1 + \beta_2 D_t + \beta_3 T + \beta_4 X_t + \varepsilon_t & t = 1, \dots, n \\ \text{Model (C/S)} \quad y_t &= \beta_1 + \beta_2 D_t + \beta_3 X_t + \beta_4 X_t D_t + \varepsilon_t & t = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (5)$$

Temel hipotezin eşbütünleşme yoktur olarak kurulduğu bu yöntemin temeli hata teriminin durağanlığına bağlıdır.

**Tablo 5:** Gregory- Hansen (1996) Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Model	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği
Sabitte Kırılma (Model C)	2003	-4.6216*
Trendli Sabitte Kırılma (Model C/T)	1982	-4.9224**

Rejim Değişikliği (Model C/S)	1967	-7.9006***
*, model (C) için %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinin tablo değerleri sırasıyla -5.13, -4.61'dir.		
**, model (C/T) için %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinin tablo değerleri sırasıyla -5.45 ve -4.99'dir.		
***, model (C/S) için %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinin tablo değerleri sırasıyla -5.47 ve -4.95'tir.		

Tablo 5'e bakıldığında sabitte kırılmaya izin veren model 1'de elde edilen test istatistiği kritik değerlerden %5 anlamlılık düzeyinde mutlak değer olarak büyük olduğundan Türkiye'nin enerji tüketimi ile büyüme performansı arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Aynı şekilde model 3'te de bu iki değişken arasında uzun dönemde ilişkiye rastlanırken, model 2'de %5 anlamlılık düzeyinde uzun dönemli ilişki söz konusu değildir.

#### 4 SONUÇ

Ülke ekonomilerinin büyümesi, uluslararası ticaret hacminin genişlemesi, kentleşmenin artması, küresel enerji talebinin ve tüketiminin yükselmesine ve dolayısıyla ekonomik büyüme üzerindeki dolaylı etkisinin artmasına neden olmuştur. Sanayi üretiminde önemli bir üretim girdisi olan enerji, ulaştırma ve hizmetler sektöründen hane halkı tüketimine kadar pek çok alanda önemli bir faktör haline gelmiştir. Dolayısıyla ülkelerin iktisadi kalkınma ve gelişmişlik düzeylerinin de önemli bir göstergesi olmuştur. Çalışmada Türkiye'nin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkisi incelenmiştir. 1970-2012 yıllarına ait Dünya Bankası'ndan elde edilen enerji tüketimi ve GSMH serilerinin durağanlığının kontrol edilmesi için geleneksel birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller (1979) ile Phillips Perron (1988) ve kırılmaya izin veren Zivot ve Andrews'in (1992) birim kök testleri kullanılmıştır. Türkiye'nin enerji tüketimi ve GSMH serilerinin ZA test istatistiği sonuçları model A, model B ve model C için %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde tablo değerlerinden küçük olduğu için kırılmalı haliyle seviyelerinde durağan olmadığı gözlemlenmiştir. Zivot-Andrews (2012) birim kök test sonuçlarına göre serilerde kırılma tarihlerinin tespit edilmesi, bu iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesi için tek kırılmaya izin veren ve kırılma tarihini içsel olarak belirleyen Gregory Hansen (1996) eşbütünleşme testinin uygulanmasının uygun olduğu sonucunu vermiştir. Gregory Hansen eşbütünleşme test sonuçlarına göre 1970-2012 yıllarında Türkiye'nin enerji tüketimi ile ekonomik büyümesi arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisinin varlığı kabul edilmiştir. Polat (2017)'in 1980-2013 yıllarında Türkiye'de enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Gregory Hansen eşbütünleşme testi ile incelediği çalışmayla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yapısal kırılmaya izin veren eşbütünleşme testi ile incelenmesi literatür açısından önem arz etmektedir.

Türkiye'de sanayi üretimindeki, hane halkı tüketimindeki, ulaşım ve hizmetler sektöründeki enerji kullanımındaki artışa paralel olarak enerji tüketimi ve talebinde de bir artışın gerçekleştiği ve dolaylı olarak ülkenin ekonomik büyümesine pozitif katkı yaptığını söylemek mümkündür. Türkiye'de kullanılan enerjinin kaynağına bakıldığında 2019 yılı sonu itibarıyla %52.2'si fosil kaynaklı enerji tüketimi gerçekleşirken, %47.8'i yenilenebilir kaynak kullanımı şeklindedir. Tüketilen enerjinin kaynağına bakıldığında hala çok büyük bir kısmı yurtiçi rezervi oldukça az olan ve yarattığı negatif dışsallıkların yüksek olduğu yenilenebilir kaynaklar tarafından karşılanmaktadır. Bu durum artan enerji talebi beraberinde enerji ithalatının da artmasına ve enerjide dışa bağımlılığın ve aynı zamanda cari işlemler açığının yükselmesine neden olmaktadır. Hem enerjide dışa bağımlılığı azaltmak hem de cari işlemler dengesi ve dolayısıyla ekonomik büyüme performansı üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmak için ülkenin milli ve yenilenebilir enerji kaynakları üretmesi oldukça önemli görülmektedir. Milli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturulması hem ülkenin ekonomik performansı açısından hem de arz güvenliği ve sürekliliği açısından büyük önem taşır.

**KAYNAKÇA**

Aktaş Cengiz (2009) Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Hata Düzeltme Modeliyle Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25:61-68.

Aydın Fatma (2010) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 35, Ocak-Temmuz, 317-340.

Aytaç Deniz (2010) Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli VAR Yaklaşımı ile Tahmini, *Maliye Dergisi*, 158, Ocak-Haziran, 482-495.

Bayraç N.H. ve E. Doğan (2015) Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Markov-Switching Yaklaşımı, *EY International Congress on Economics II*, Ankara, 5-6 Kasım.

Çetin Murat ve Fahri ŞEKER (2012) Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 31(1):85-106.

Dickey, D.A., Fuller, W.A. (1979) Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root, *Journal of the American Statistical Society*, 75: 427-431.

Erdoğan Savaş ve Süleyman Gürbüz (2014) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi, *Selçuk Üniversitesi SBE Dergisi*, 32:79-87.

Ertuğrul Murat (2011) Türkiye’de Elektrik Tüketimi Büyüme İlişkisi: Dinamik Analiz, *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2: 49-73.

Gregory, A. W. ve Hansen, B. E. (1996). Residual-Based Tests for Cointegration in Models With Regime Shifts, *Journal of Econometrics*, 70(1): 99-126.

Gövdere Bekir ve Muhlis Can (2015) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünlük Analizi, *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2):101-114.

Kar Muhsin ve Esra Kınık (2008) Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2): 333-353.

Karagöl Erdal (2007) Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1): 72-80.

Karagöl Erdal Tanas ve Mihçioğur Ülkü İstiklal (2013) Enerji Görünümü: Türkiye, *Seta Perspektif*, No:16

Kızılkaya Oktay (2018) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: Eşbütünlük ve Nedensellik Analizi, *UIİD-IJEAS, Prof.Dr. Harun Terzi Özel Sayısı*, 59-72.

KORKMAZ Özge, Abdülkadir DEVELİ (2012). “ Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve GSYİH Arasındaki İlişki”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 27(2): 1-25.

Mucuk Mehmet ve Doğan Uysal (2009) Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi*, 157 (Temmuz-Aralık):105-115

Nişancı Murat (2005) Türkiye’de Elektrik Enerjisi Talebi ve Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(9):107-121.

Özata Erkan (2010) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İnceleme, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26: 101-113.

Pata U. Korkut ve Süleyman Yurtkuran ve Adem Kolça (2016) Türkiye’de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 38(2):255-271.



Phillips, P.C.B., Perron, P. (1988) Testing for A Unit Root in Time Series Regressions, *Biometrika* 75: 335–346.

Polat Özgür, Enes E. Uslu ve Sayın San (2011) Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(1): 349-362.

Polat Melike A. (2017) Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri, *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2): 299-313.

Saatçi Mustafa ve Yasemin Dumrul (2013) Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye Örneği, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 32(2):1-24.

Şimşek Türker (2016) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi ile İncelenmesi, *Uluslararası Yönetim Eğitim ve Ekonomik Perspektifler Dergisi*, 4(1):69-78.

Tarı Recep (2018), Ekonometri, Umuttepe Yayınları

Tatlı Halit (2015) Çok Değişkenli Bir Büyüme Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye örneği, *Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 33(4): 135-157.

Türkmen, Sena, Sefa Özbek ve Mustafa Karakuş (2018) Türkiye’de Elektrik Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Analiz, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2): 129-142.

Uzunöz Meral ve Yaşar Akçay (2012) Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010, *Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi*, 3(2):1-16.

Yapraklı Sevdâ ve Z. Çağlar Yurttañıkırmaz (2012) Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz, *Cumhuriyet Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(2): 195-215.

Yavuz Nilgün Ç. (2006). Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7(2): 162-171.

Yurdakul Funda (2000) Yapısal Kırılmaların Varlığı Durumunda Geliştirilen Birim-Kök Testleri, *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2: 21-34.

Zivot E., Andrews D.W.K., (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10: .251-270.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).