

ELEKTRİK TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN AMPİRİK ANALİZİ: G-8 ÜLKELERİ

Dilek KUTLUAY ŞAHİN
Çankırı Karatekin Üniversitesi İ.İ.B.F
İktisat Bölümü

Özet

Ekonomik büyümeyi sağlayan önemli faktörlerden biri enerji tüketimidir. Ekonomik büyüme sürecinin enerjiye bağımlılık göstermesi sebebiyle elektrik enerjisinin önemi gittikçe artmaktadır. Elektrik birincil enerji kaynaklarının tamamından üretilmektedir. Elektrik enerjisi iletimi kolaylıkla yapılabilen, çevre kirliliği yaratmayan ve günümüzde teknolojik ilerlemeye bağlı olarak vazgeçilmez bir kaynaktır. Dolayısıyla elektrik tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyinin önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle çalışmada elektrik tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 2007-2013 dönemi için G-8 ülke örnekleri bağlamında panel eşbütünleşme analizi yapılarak incelenmiştir. Oluşturulan model DOLS yöntemi ile tahmin edilmiştir. Analizde elde edilen ampirik bulgulara göre elektrik tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tahmin sonucunda ulaşılan bu sonuç teorik beklentiyi de desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik büyüme, Elektrik tüketimi, Panel eşbütünleşme

AN EMPYRICAL ANALYSIS OF ELECTRICITY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH: THE CASE OF G-8 COUNTRIES

Abstract

Energy consumption is one of the important factors that contribute to economic growth. As the economic growth process is dependent on energy, the importance of electric energy is increasing steadily. Electricity can be produced entirely from primary energy sources. Transmission of electric energy is easy and non-polluting. Nowadays depending on technological progress electric energy is an indispensable source. Therefore, electricity consumption can be regarded as one of the important indicators of the level of development of the countries. The aim of this study is to investigate the effects of electricity consumption on economic growth. In this study, the relationship between electricity consumption and economic growth were analyzed by using panel cointegration method in the case of G-8 countries during the period 2007-2013. The model was estimated by DOLS method. According to empirical findings, a positive impact was observed of electricity consumption on economic growth. Result of the analysis is accordance with theoretical expectations.

Keywords: Economic growth, Electricity consumption, Panel cointegration

Giriş

Ekonomik büyümeyi sağlayan önemli faktörlerden biri enerji tüketimidir. Enerji kaynakları arasında elektrik enerjisinin diğer kaynakların kullanımı için gerekli olduğundan ayrı bir önemi vardır. Elektrik enerjisi, birincil enerji kaynaklarının tamamından üretilmektedir. Elektrik enerjisi; iletimi kolaylıkla yapılabilen, çevre kirliliği yaratmayan ve günümüzde teknolojik ilerlemeye bağlı olarak vazgeçilmez bir kaynaktır.

Ekonomik büyüme enerjiye bağımlılık göstermektedir. Dolayısıyla ekonomik büyüme sürecinde elektrik enerjisi gittikçe önemli hale gelmektedir. Elektrik üretim ve tüketim sürecinde vazgeçilmez faktörlerdendir (Abbas ve Choudhury, 2013: 539). Ayrıca nüfus artışı da elektrik tüketiminde önemli rol oynamaktadır (Zaman vd, 2012: 624). Günümüzde elektrik tüketim düzeyi ülkelerdeki gelişmişlik seviyesinin temel göstergelerinden biri olarak da değerlendirilebilmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucunda elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmalarda farklı ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Ekonomik büyüme ile elektrik tüketiminin arasındaki ilişkiyi tek ülke üzerinden araştıran çalışmalar bulunduğu gibi ülke grupları açısından değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini panel veri yöntemi ile inceleyen çalışma sayısı azdır. Bu nedenle bu çalışmada panel eşbütünleşme analizi yapılmış ve DOLS (Dinamik En Küçük Kareler) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle literatürde elektrik tüketimi ve

ekonomik büyüme ilişkisini teorik ve ampirik düzeyde araştıran çalışmalara yer verilmiştir. Literatürdeki teorik ve ampirik çalışmalara yer verildikten sonra elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 2007-2013 döneminde G-8 ülke örnekleri bağlamında panel eşbütünleşme analizi yapılarak incelenmiştir. Oluşturulan model DOLS yöntemi ile tahmin edilmiştir. Sonuç bölümünde analizin sonuçları yorumlanarak elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Teorik Çerçeve

Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması politika yapıcıların geliştirecekleri enerji politikaları yönünden önemlidir. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmesi Kraft ve Kraft (1978) tarafından yapılan çalışmadan sonra artmaya başlayarak farklı ülke ve ülke grupları için araştırmalar yapılmıştır.

Altınay ve Karagöl (2005), 1950-2000 yılları arasında Türkiye ekonomisinde elektrik tüketimi ve reel GSYİH arasında olan ilişkiyi incelemişlerdir. Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Analizde elektrik tüketim düzeyinden GSYİH yönünde tek taraflı nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yoo (2006), çalışmasında 1971-2002 yıllarında ASEAN ülkelerinde (Endonezya, Malezya, Singapur, Tayland) elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Yapılan Granger nedensellik analizinde Malezya ve Singapur'da elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki taraflı nedensellik ilişkisinin bulunduğu, Endonezya ve Tayland için de ekonomik büyümeden elektrik tüketimi yönünde nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chen vd. (2007) çalışmalarında 10 tane Asya ülkesi için (Çin, Hong Kong, Endonezya, Hindistan, Kore, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayvan ve Tayland) 1971-2001 döneminde panel eşbütünleşme ile panel nedensellik analizi yapmışlardır. Çalışmada kısa dönem için ekonomik büyümeden elektrik tüketimi yönünde bir nedensellik olduğu, uzun dönem için ise elektrik tüketiminden ekonomik büyüme yönünde nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karagöl ve diğerleri (2007), çalışmalarında ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi Türkiye'de 1974-2004 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönem için değişkenler arasında negatif ilişki varken kısa dönem için değişkenlerin arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Narayan ve Smyth (2009) çalışmalarında 1974-2002 döneminde 6 Orta Doğu ülkesi için (İran, İsrail, Kuveyt, Umman, Suudi Arabistan ve Suriye) panel eşbütünleşme ile panel nedensellik analizi yapmışlardır. Elektrik tüketiminden ekonomik büyüme yönünde nedensellik bulunduğu neticesine ulaşılmıştır.

Aktaş (2009), Türkiye için yapmış olduğu çalışmasında 1970-2006 döneminde yıllık verileri kullanarak elektrik tüketimi, istihdam ve GSMH arasında bulunan nedensellik ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, kısa ve uzun dönem için, ekonomik büyüme ve istihdamdan elektrik tüketimi yönünde tek taraflı nedensellik ilişkisi bulunduğu, istihdam ile büyüme arasında ise iki taraflı nedensellik ilişkisi olduğu neticesine ulaşılmıştır.

Ciarrata ve Zarraga (2010), çalışmalarında 1970-2007 döneminde 12 Avrupa Birliği ülkesi için panel eşbütünleşme ile panel nedensellik analizi yapmışlardır. Elektrik tüketim düzeyinden ekonomik büyüme yönünde nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Acaravcı ve Öztürk (2010) çalışmalarında 1990-2006 döneminde 15 Geçiş ekonomisi için Pedroni panel eşbütünleşme testi yapmışlardır. Analiz sonucunda uzun dönem için ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasında ilişki bulunamamıştır.

Polat ve diğerleri (2011) çalışmalarında, 1950-2006 döneminde elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme ilişkisini Türkiye için incelemişlerdir. Eşbütünleşme ilişkisi ARDL sınır testi ve Granger nedensellik testi ile araştırılmış ve uzun dönem için eşbütünleşme olduğu bulunmuştur. Analiz neticesinde, kısa dönemde yalnızca istihdamdan elektrik tüketimi yönünde tek taraflı nedensellik, uzun dönem için ise elektrik tüketimi ve istihdamdan ekonomik büyüme yönünde nedenselliğin olduğu anlaşılmıştır.

Yapraklı ve Yurttaçıkılmaz (2012), çalışmalarında, elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasındaki nedensellik ilişkisini Türkiye’de 1970-2010 dönemi verileri ile eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemlerini kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada, ekonomik büyüme ve elektrik tüketiminin arasında iki yönlü nedensellik olduğu bulunmuştur.

Uzun ve diğerleri (2013), çalışmalarında 1980-2010 dönemi için Türkiye’de ekonomik büyüme ile elektrik enerjisi üretimi arasındaki ilişkiyi Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ekonomik büyümeden toplam elektrik üretimine doğru nedensellik ilişkisinin olduğu bulunmuştur.

Akbaş ve Şentürk (2013), çalışmalarında 9 MENA ülkesi için 1978-2009 yıllarında elektrik tüketimi ve GSYİH arasında bulunan uzun dönemdeki ilişkiyi tespit edebilmek için eşbütünleşme testleri yapmışlardır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise panel VECM yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Analizde kısa ve uzun dönem için elektrik tüketimi ile GSYİH arasında iki yönlü nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.

Saatçi ve Dumrul (2013), çalışmalarında Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS) ve Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ile 1960-2008 dönemi için Türkiye’de elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasında bulunan ilişkiyi araştırmışlardır. Analiz sonucunda ekonomik büyümede elektrik tüketiminin önemli olduğu anlaşılmıştır.

Altıntaş ve Koçbulut (2014), çalışmalarında Türkiye’de elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini ihracat ve yatırım kontrol değişkenlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Analizde değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu bulunmuştur. Ayrıca ekonomik büyüme, yatırım ve ihracat değişkenlerinin uzun dönem için elektrik tüketiminde pozitif etkisinin olduğu ve elektrik tüketiminden ekonomik büyüme yönünde tek taraflı Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu neticesine ulaşılmıştır.

Ekonometrik Analiz

Bu çalışmada ekonomik büyüme ve elektrik tüketiminin arasındaki ilişki G-8 ülke örnekleri kapsamında analiz edilmiştir. Bu doğrultuda ekonometrik model oluşturulmuştur. Ekonomik büyüme bağımlı, elektrik tüketimi ise bağımsız değişken olarak modelde kullanılmıştır.

Model ve Veri Seti

Çalışmada 2007-2013 döneminde G-8 ülkelerinde elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi analiz edilmiştir. Analizde kullanılan G-8 ülkeleri; Kanada, Almanya, İtalya, Japonya, Rusya, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’dir.

G-8 ülkelerindeki elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bulunan ilişkiyi analiz etmek amacıyla kullanılan elektrik tüketimi ile GSYİH’ya ilişkin veriler Dünya Bankası elektronik veritabanından elde edilmiştir. Elektronik veritabanından alınan bu seriler logaritmik değerleri alınarak analize dâhil edilmiştir.

Analizde, 2007-2013 döneminde elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi tahmin etmek amacıyla kurulan model aşağıdaki gibidir:

$$\ln gsyh = \alpha_{it} + \beta_1 \ln elk_{it} + e_{it}$$

Modelde kullanılan değişkenler şunlardır:

Inelk: t yılında i ülkesindeki kws cinsinden yıllık kişi başına düşen toplam elektrik tüketimi,

ln gsyh: t yılında i ülkesindeki sabit fiyatlarla yıllık GSYİH’yi ifade etmektedir.

Yöntem ve Ampirik Sonuçlar

Çalışmada elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek amacıyla panel veri yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle elektrik tüketimi ile GSYİH’nin durağanlıkları sınanmıştır.

Durağanlığı sınamak için Im-Pesaran ve Shin ve ADF-Fisher Chi-square panel birim kök testleri kullanılmıştır. Birim kök testleri yapıldıktan sonra elektrik tüketimi ve GSYİH arasında uzun

dönemde ilişki bulunup bulunmadığı Pedroni ve Kao panel eşbütünleşme testleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Eşbütünleşme testlerinden sonra ekonomik büyümenin bağımlı değişken, elektrik tüketiminin bağımsız değişken olduğu model Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Panel Birim Kök Test Sonuçları

Durağanlığın test edilmesi için çalışmada Im-Pesaran ve Shin, ADF-Fisher Chi-square panel birim kök testleri kullanılmıştır. Yapılmış olan Im-Pesaran ve Shin, ADF-Fisher Chi-square, birim kök testlerinin sonuçlarına göre; elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri düzey seviyesinde durağan değildir. Düzeyde durağan olmayan değişkenlerin birinci farkları alındığında serilerin birim kök içermediği yani birinci farklarının durağan olduğu bulunmuştur. Tablo 1, panel birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 1. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Sabitli (Düzye)		Değişkenler	
Metot		Elektrik Tüketimi	Ekonomik Büyüme
Im, Pesaran and Shin W-stat	t-istatistiği	-0.95560	-0.26675
	p-değeri	0.1696	0.3948
ADF-Fisher Chi-square	t-istatistiği	22.6214	18.0198
	p-değeri	0.1242	0.3227
Sabitli (Farklı)		Δ Elektrik Tüketimi	Δ Ekonomik Büyüme
Im, Pesaran and Shin W-stat	t-istatistiği	-3.13344 **	-2.39819 **
	p-değeri	0.0009	0.0082
ADF-Fisher Chi-square	t-istatistiği	41.9354 **	34.4021 **
	p-değeri	0.0004	0.0048
** %5 düzeyinde anlamlıdır. Testlerdeki gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Tabloda bazı değişkenlerin önündeki Δ işareti o değişkenin birincil farkının alındığını göstermektedir.			

Değişkenler düzeyde durağan olmadıkları yani birim kök içerdiklerinde, bu değişkenlerin doğrusal bileşimleri durağan olabilmektedir. Bu durum değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olabileceğini göstermektedir. Değişkenlerin arasında uzun dönemde ilişkinin bulunup bulunmadığını analiz edebilmek amacıyla panel eşbütünleşme testleri uygulanmaktadır.

Değişkenlerin birincil farklarının durağan olduğu tespit edildikten sonra panel eşbütünleşme analizine geçilmiştir. Çalışmada değişkenlerin arasında uzun dönemde bir ilişki bulunup bulunmadığını analiz etmek amacıyla Pedroni eşbütünleşme testi ve Kao eşbütünleşme testi yapılmıştır.

Panel Eşbütünleşme Testleri Sonuçları

Çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri kullanılmıştır.

Kao panel eşbütünleşme testine göre H_0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) reddedilmiştir (p-değeri < 0,01). Dolayısıyla; seriler arasında eşbütünleşme vardır alternatif hipotezi kabul edilmiştir. Kao panel eşbütünleşme testi sonucu tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu

	t-istatistiği	p-değeri
ADF	-3.214086	0.0007

Pedroni eşbütünleşme testi ise 7 farklı testten meydana gelmektedir. Bu testlerden sırasıyla Panel v-Statistic, Panel rho-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Stat testleri boyut içi tahmincisini çalıştırmaktadır. Group rho-Statistic, Group PP-Statistic, Group ADF-Stat testleri kullanılarak, boyutlar arası tahmincisi belirlenmektedir (Pedroni, 1999).

Pedroni panel eşbütünleşme testlerinin sonuçları tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Pedroni Panel Eşbütünleşme Testleri Sonuçları

Denklemler:				
<i>Boyut İçinde</i>				
	t- istatistiği	p-değeri	Ağırlıklandırılmış t-istatistiği	p-değeri
Panel v-istatistiği	-0.996355	0.8405	-1.413362	0.9212
Panel rho-istatistiği	-0.849347	0.1978	-0.111558	0.4556
Panel PP-istatistiği	-8.710187 ***	0.0000	-4.611101 ***	0.0000
Panel ADF-istatistiği	-6.863065 ***	0.0000	-3.833865 ***	0.0001
<i>Boyutlar Arası</i>				
	t- istatistiği	p-değeri		
Grup rho-istatistiği	1.215610	0.8879		
Grup PP-istatistiği	-6.074545 ***	0.0000		
Grup ADF-istatistiği	-4.944614 ***	0.0000		
*** %5 düzeyinde anlamlıdır. Pedroni eşbütünleşme testlerinde Barlet Kernel metodundan yararlanılmış ve Bandwith genişliğini belirlemede Newey-West yöntemi kullanılmıştır.				

Pedroni eşbütünleşme testine göre H_0 hipotezi (eşbütünleşme yoktur) kabul edilmemiştir. Çünkü Pedroni eşbütünleşme testini oluşturan testlerden dört tanesi (Panel PP- istatistiği, Panel ADF-istatistiği, Grup PP- istatistiği, Grup ADF- istatistiği %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır) eşbütünleşmenin olduğunu gösterirken, Panel v-istatistiği, Panel rho-istatistiği ve Grup rho-istatistiği eşbütünleşmenin olmadığını göstermektedirler. Çünkü bu panel değerlerinin “p-değerleri>0,05” oldukları için istatistiksel olarak anlamsız çıkmışlardır.

Sonuç olarak uzun dönemde bağımlı değişken ekonomik büyüme ile bağımsız değişken elektrik tüketimi arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir.

Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının DOLS Yöntemi ile Tahmini

Pedroni ve Kao eşbütünleşme testlerinde eşbütünleşme olduğu sonucuna varıldıktan sonra Pedroni tarafından geliştirilen DOLS yöntemi ile değişkenler arasında bulunan uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin katsayıları araştırılmıştır.

Değişkenlerin arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu tespit edildikten sonra uzun dönem eşbütünleşme katsayıları DOLS veya FMOLS yöntemleri ile tahmin edilebilmektedir (Gregory ve Hansen, 1996). FMOLS yöntemine göre DOLS yöntemi küçük örneklerde daha tutarlı sonuç vermektedir (Breitung, 2005). Bu nedenle çalışmada uzun dönem eşbütünleşme katsayıları tahmin edilirken DOLS yöntemi kullanılmıştır. Tablo 4'de DOLS tahmin sonuçları görülmektedir.

Tablo 4. DOLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	p-değeri
Elektrik Tüketimi	0.579929	0.249854	2.321075	0.0348
R^2	: 0.671756	Mean dependent var	: 0.062062	
Adjusted R^2	: 0.146565	S.D.dependent var	: 0.982858	
S.E. of regression	: 0.907980	Sum squared resid	: 12.36640	
Long-run variance	: 0.003775			

DOLS tahmin sonuçlarında görülen R^2 belirlilik katsayısıdır. Bağımsız değişkenin bağımlı

değişkeni açıklama oranını göstermektedir. Elektrik tüketimi bağımsız değişkeninin, bağımlı değişken olan ekonomik büyümeyi açıklama oranı %67 (0.671756)'dir.

Elektrik tüketimi bağımsız değişkeni istatistiki olarak anlamlı olup (p-değeri<0.05) ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. DOLS tahmin sonuçlarına göre elektrik tüketiminde meydana gelen %1'lik değişim, ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.58 değiştirmektedir. Çalışmada literatür araştırması sonucunda elde edilen beklentilere uygun olarak, elektrik tüketiminin ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç

Çalışmada elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla ekonometrik model kurulmuş ve 2007-2013 döneminde G-8 ülke örnekleri kapsamında analiz yapılmıştır. Veriler Dünya Bankası istatistiklerinden derlenmiştir. Panel birim kök ve panel eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Durağanlığın test edilebilmesi amacıyla yapılan panel birim kök testlerinde Im-Pesaran ve Shin, ADF-Fisher Chi-square birim kök test yöntemleri kullanılmıştır. Düzeyde durağan olmayan değişkenlerin birincil farkları alındığında serilerin birim kök içermediği yani birincil farklarının durağan olduğu bulunmuştur. Değişkenlerin birincil farklarının durağan olduğu tespit edildikten sonra panel eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Hem Kao hem de Pedroni eşbütünleşme testlerine göre uzun dönemde elektrik tüketimi ile ekonomik büyümenin arasında ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemdeki ilişki tespit edildikten sonra aradaki bu uzun dönemli ilişkinin katsayılarını tahmin etmek amacıyla DOLS yöntemi kullanılmıştır. DOLS tahmin sonuçlarına göre bağımsız değişken olan elektrik tüketiminin bağımlı değişken ekonomik büyümeyi açıklama oranı %67'dir. Bağımsız değişken olan elektrik tüketiminin p-değeri 0.05'den küçük olduğu için istatistiki olarak anlamlıdır ve ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Elektrik tüketimindeki %1'lik değişim ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.58 arttırmaktadır. DOLS tahmin sonuçları literatürdeki elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin olduğu görüşünü desteklemektedir.

Elektrik enerjisi birçok sektörde kullanılan önemli bir enerji kaynağıdır. Ayrıca yaşam kalitesini de arttıran bir etmendir. Ekonomik büyüme için elektrik tüketimi kısılmamalıdır. Bu nedenle alternatif ve düşük maliyetli elektrik üretiminin sağlanması gerekmektedir.

Günümüzde elektrik tüketiminin önemi daha da artmıştır. Elektrik birincil enerji kaynaklarından üretilmektedir. Birincil enerji kaynaklarının tükenme riskine karşılık elektriğin planlı kullanılması gerekmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması için politikalar geliştirilmelidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını harekete geçirecek yatırım planlarının artması sürekli artan enerji talebini karşılamada önemlidir. Enerji güvenliği kontrol altına alınmalıdır yoksa elektrik enerjisindeki sıkıntının ekonomik büyüme üzerinde sınırlayıcı etkisi olabilir. Enerji kıtlığı veya elektrik tüketim düzeyini azaltmaya yönelik enerji tasarrufu politikaları ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilecektir. Ekonomik büyüme düzeyinin elektrik tüketimi yetersizliklerinden olumsuz yönde etkilenmemesi amacıyla uzun dönemde elektrik arzı altyapısını geliştirmeye yönelik elektrik arzı, elektrik üretim ve iletim yatırımları artırılmalıdır.

Kaynakça

Abbas, F. & Choudhury, N. (2013). Electricity consumption-economic growth nexus: an aggregated and disaggregated causality analysis in India and Pakistan. *Journal of Policy Modeling*, 35, 538-553.

Acaravci, A & Öztürk, İ. (2010). Electricity consumption-growth nexus: Evidence from panel data for transition countries. *Energy Economics*, 32, 604-608.

Akbaş, Y. E. & Şentürk M. (2013). MENA ülkelerinde elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı ilişkinin analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41, 45-67.

Aktaş, C. (2009). Türkiye'de elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin hata düzeltme modeliyle analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 61-68.

Altınay, G. & Karagöl, E. (2005). Electricity consumption and economic growth: Evidence from Turkey, *Energy Economics*, 27, 849-856.

Altıntaş, H. & Koçbulut, Ö. (2014). Türkiye’de elektrik tüketiminin dinamikleri ve ekonomik büyüme: Sınır testi ve nedensellik analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 43, 37-65.

Breitung, J. (2005). A parametric approach to the estimation of cointegration vectors in panel data. *Econometric Reviews*, 24(2), 151-173.

Chen, S.T., Kuo, Hsiao-I. & Chen, Chi-Chung. (2007). The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries, *Energy Policy*, 35, 2611-2621.

Ciarreta A. & Zarraga, A. (2010). Economic growth-electricity consumption causality in 12 European countries: A dynamic panel data approach, *Energy Policy*, 38, 3790-3796.

Gregory, A. W. & Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70, 99-126.

Karagöl, E., Erbaykal, E. & Ertuğrul, H. M. (2007). Türkiye’de ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi ilişkisi: Sınır testi yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8 (1), 72-80.

Kraft, J. & Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.

Narayan, P. K. & Smyth, R. (2009). Multivariate granger causality between electricity consumption, exports and GDP: Evidence from a panel of Middle Eastern countries, *Energy Policy*, 37, 229-236.

Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Special Issue, 653-670.

Polat, Ö., Uslu, E. E. & San, S. (2011). Türkiye’de elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 349-362.

Saatçi, M. & Dumrul, Y. (2013). Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin dinamik bir analizi: Türkiye örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXXII(2), 1-24.

Uzun, A., Emsen, Ö. S., Yalçıkaya Ö. & Hüseyini, İ. (2013). Toplam elektrik üretimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği (1980-2010). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 327-344.

Yapraklı, S. & Yurttançıkımaz, Z. Ç. (2012). Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik: Türkiye üzerine ekonometrik bir analiz. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(2), 195-215.

Yoo, S-H. (2006). The causal relationship between electricity consumption and economic growth in the ASEAN countries, *Energy Policy*, 34, 3573-3582.

Zaman, K., Khan, M. M., Ahmad M., & Rustam, R. (2012). Determinants of electricity consumption function in Pakistan: Old wine in a new bottle, *Energy Policy*, 50, 623-634.