

Article Info	Araştırma Makalesi	
Title of Article	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analiji. OECD Örneği	
Corresponding Author	Eray KARAKAŞ Gaziantep Üni. İktisat Bölümü İktisat A.B.D. erayka@gmail.com	
Submission Date Admission Date	16/02/2018 / 15/03/2018	
How to Cite	KARAKAŞ E., (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analiji. OECD Örneği , Kent Akademisi, 11 (33), Issue 1, Link :	ORCID NO:

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analiji. OECD Örneği

Eray KARAKAŞ¹
Doç.Dr. Berna BALCI İZGİ²

¹ Gaziantep Üni. İktisat Bölümü İktisat A.B.D. erayka@gmail.com

² Gaziantep Üni. İ.İ.B.F, İktisat, izgi@gantep.edu.tr

ABSTRACT:

An Empyrial Analysis Of Renewable Energy And Economic Growth: The Case Of Oecd Countries

ABSTRACT:

Renewable energy resources are one of the most important source of economic development at the present time. Renewable sources have a great place in economic growth. Electricity can be generated from all of the primal energy sources. There are many types of renewable energy resources each of them are indispensable for the development of the countries. For this reason, energy sources' effect on economic growth has been searched in this paper. In this paper, the relation between renewable energy sources and economic growth for the years 1990-2014 within the examples of OECD countries are examined by using a panel co-integration analysis. The model that constituted has been estimated through DOLS method. According to the empirical findings that are obtained showed that the consumption of electricity has positive effect on the growth of economy. The result which has been reach through prediction also supports the theoretical expectation.

KEYWORDS:

Economic Growth, GDP, Renewable Energy Resources

ÖZ:

Yenilenebilir enerji kaynakları günümüzün önemli ekonomik faktörlerinden birisidir. Ekonomik büyüme için enerji kaynakları büyük bir yer edinmektedir. Elektrik birincil enerji kaynaklarının tamamından üretilebilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının birçok çeşidi olup her biri ülkelerin kalkınması ve gelişmesi için vazgeçilmez unsurlardan birisidir. Bu nedenle çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, yenilenebilir enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 1990-2014 dönemi için OECD ülke örnekleri ile panel eşbütünlük analizi yapılarak incelenmiştir. Oluşturulan model DOLS yöntemi ile tahmin edilmiştir Granger nedensellik testi ile nedensellik araştırması yapılmıştır. 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, GSYİH, Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analizi: OECD Ülkeleri

GİRİŞ:

Yenilenebilir enerji kaynakları dışa bağımlılığı azaltan en önemli etkenlerdendir. Yenilenebilir enerji, yenilenebilir enerjilerin toplam birincil enerji arzına (TPES) katkısı olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir kaynaklar hidro (pompanan depolama hariç) birincil enerji eşdeğerini, jeotermal, güneş enerjisi, rüzgâr, gelgit ve dalga kaynaklarını içerir. Katı biyoyakıtlardan, biyogazoline, biyodizellerden, diğer sıvı biyoyakıtlardan, biyogazlardan ve belediye atığının yenilenebilir fraksiyonundan elde edilen enerji de dahildir. Biyoyakıtlar doğrudan veya dolaylı olarak biyokütleden türetilmiş yakıtlar (canlı veya yakın geçmişte bulunan organizmalardan elde edilen maddeler) olarak tanımlanır. Buna ahşap, bitkisel atıklar (ahşap atıkları ve enerji üretimi için kullanılan bitkiler dahil), etanol, hayvan malzemeleri / atıklar ve tehlikeli sülfid dahildir. Belediye atıkları, konut, ticaret ve kamu hizmetleri sektörleri tarafından üretilen ve yerel makamlar tarafından ısı ve / veya enerji üretimi için merkezi bir yerde imha edilen atıkları içermektedir. (OECD 2017: Renewable energy)

Yapılan literatür taraması sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmalarda farklı ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki ilişkiyi tek ülke üzerinden araştıran çalışmalar bulunduğu gibi ülke grupları açısından değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyüme ilişkisini bu kadar kapsamlı bir şekilde inceleyen çalışma sayısı azdır. Bu nedenle bu çalışmada panel eşbütünlük analizi yapılmış, DOLS (Dinamik En Küçük Kareler) yöntemi kullanılmıştır ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışmada öncelikle literatürde yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyüme ilişkisini teorik ve ampirik düzeyde araştıran çalışmalara yer verilmiştir. Literatürdeki teorik ve ampirik çalışmalara yer verdikten sonra yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 1990-2014 döneminde OECD içerisindeki 25 ülke örnekleri bağlamında panel eşbütünlük analizi yapılarak incelenmiştir. Oluşturulan model DOLS yöntemi ile tahmin edilmiştir. Daha sonra Granger nedensellik testi ile uzun dönem ilişkisine bakılmıştır. Sonuç bölümünde analizin sonuçları yorumlanarak yenilenebilir enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

1. Teorik Literatür

Ara başlıklarda da kelimenin ilk harfi büyük, diğerleri küçük olacak. Ara başlıklar bold (koyu) renkli olacak. En alt hiyerarşik başlık koyu renkli olmaz.

Fuinhas ve Marques (2012) 1965-2009 yılları arasında Portekiz, İtalya, Yunanistan, İspanya ve Türkiye'ye ARDL sınır testi uygulayarak Yenilenebilir enerjinin büyümede etkili olup olmadığına dair makale yayımlamıştır. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki bulmuşlardır. Menyah ve Wolde-Rufael (2010) 1960-2007 yılları için A.B.D.'de ki CO2 emisyonu, nükleer enerji, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme üzerine çalışma yapıp Granger nedensellik testi uygulamıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift taraflı ilişki bulmuşlardır. Soytaş ve diğerleri (2007) 1960-2001 yılları arasında A.B.D.'de ki enerji tüketimi, gelir ve karbon emisyonu üzerinde yaptığı araştırmada Toda-Yamamoto prosedürünü uygulamıştır. Yazarlar enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki bulmuşlardır. Tuğcu ve diğerleri (2012) 1980-2009 yılları arasında G7 ülkelerindeki yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminde ekonomik büyümeyle olan ilişkisine bakmış olup Hatemi-j

nedensellik testi uygulamıştır. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak çift taraflı ilişki bulmuşlardır. Apergis ve Payne (2009) 1991-2005 yıllarındaki Bağımsız devletler topluluğunda emisyon enerji tüketimi ve büyüme üzerine araştırma yapıp panel eşbütünleşme ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Kısa dönemde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğunu ayrıca uzun dönemde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğunu bulmuşlardır. Lee (2006) 1960-2001 yılları arasında G-11 ülkeleri üzerine yaptığı araştırmada enerji tüketimi ile GSYİH arasında nedenselliğe bakmış olup Granger nedensellik testi uygulamıştır. Sonuç olarak ise Belçika, Hollanda, Kanada ve İsviçre’de enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki bulunmuş olup, Fransa, İtalya, Japonya’da ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ilişki olduğunu gözlemlemiş, İsveç ve A.B.D. ülkelerinde ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü ilişki olduğu, Almanya ve Büyük Britanya’da ise herhangi bir ilişki olmadığını bulmuştur. Apergis ve Payne (2012) 1990-2007 yıllarını baz alarak 80 ülkede hata düzeltme modelini kullanarak yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarıyla beraber ekonomik büyümeye etkisini araştırmış olup sonuç olarak ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında kısa ve uzun dönemde çift taraflı ilişki bulmuşlardır.

Huang ve diğerleri (2008) 1972-2002 yılları arasında 82 ülkede iklim araştırmasında genelleştirilmiş momentler tahmincisini kullanmıştır. Sonuç olarak düşük gelirli ülkelerde bir nedensellik olmasada orta ve yüksek gelirli ülkelerde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. Öcal ve Aslan (2013) 1990-2010 yılları arasında Türkiye üzerinde yenilenebilir enerji tüketimi hakkındaki makalesinde ARDL ve Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulamıştır. Yazarlar ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü ilişki bulmuşlardır. Akinlo (2008) 1980-2003 yılları arasında 11 sahra altı ülkesinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme üzerine yaptığı çalışmada ARDL testi uygulamıştır. Sonuç olarak Gambiya, Gana, Sudan, Zimbabve, Kongo ve Senegal ülkelerinde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ilişki bulunurken diğer ülkelerde ilişki bulunamamıştır. Bakırtaş ve Çetin (2016) 1992-2010 yılları arasında G-20 ülkelerinde ki yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki hakkında araştırma yapmış olup, POLS, REM ve FGLS analiz yöntemlerini kullanmış olup ekonomik büyümede ki artışın yenilenebilir enerji tüketiminde de artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

Menegaki (2011) 27 Avrupa Birliği ülkesinde büyüme ve yenilenebilir enerji üzerine yazdığı makalede çok değişkenli panel analizi uygulamıştır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru uzun dönem ilişki bulunmuştur. Bowden ve Payne (2009) 1949-2006 yıllarında A.B.D.’de ki enerji tüketimi üzerine çalışma yapmış olup Toda-Yamamoto uzun dönem nedensellik testi uygulamıştır. Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki bulunmuşlardır. Öztürk ve diğerleri (2010) 1971-2005 yılları arasında 51 ülkede enerji ve büyüme üzerine yaptığı çalışmada panel eşbütünleşme ve panel nedensellik testi uygulamıştır. Düşük gelirli ülkelerde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü ilişki bulunurken orta gelirli ülkelerde ise çift taraflı ilişki bulunmuşlardır. Pao ve Fu (2013) 1980-2010 yıllarında Brezilya’daki enerji tüketimi ve büyüme üzerinde yaptığı çalışmada hata düzeltme modeli kullanmıştır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki bulunmuşlardır. Bhattacharya ve diğerleri (2015) 1990-2010 yılları arasında 38 ülkede yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında yaptıkları araştırmada panel eşbütünleşme yöntemiyle birçok ülkede yenilenebilir enerji kaynağının ekonomik büyüme için önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sebri ve Ben-Salha (2014) 1971-2010 yılları arasında BRICS ülkelerinde yenilenebilir enerji CO2 emisyonu ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL ve Granger nedensellik yöntemi ile test etmiş yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyümeye olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır. Bloch ve diğerleri (2014) 1977-2013 yılları arasında Çin’deki petrol ve yenilenebilir enerji kaynakları tüketiminin ekonomik büyüme üzerine etkisini ARDL ve vektör hata düzeltme modeli ile araştırmış olup sonuç olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyümeye etkisi olduğunu bulmuşlardır. Jebli ve Youssef (2015) 1980-2009 yılları arasında yaptıkları araştırmada ARDL ve VECM yöntemlerini kullanarak Tunus’taki ekonomik büyüme yenilenebilir yenilenemeyen enerji kaynaklarını araştırmışlardır sonuç olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyümeyi etkilediğini bulmuşlardır. Çınar ve Yılmaz (2015) 1990-2013 yılları arasında 8 ülke üzerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerine etkisi Panel ARDL testiyle yaptıkları araştırmada yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Tablo 1: Literatür

Fuinhas and Marques (2012)	Autoregressive distributed lag (ARDL), Portekiz, İtalya, Yunanistan, İspanya, ve Türkiye (1965-2009)	Çift Yönlü İlişki
Apergis and Payne (2012)	Panel error correction model, 80 ülke (1990-2007)	Kısa ve uzun dönemde çift yönlü ilişki
Huang vd. (2008)	Generalized method of moment system, 82 Ülke (1972-2002)	Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü ilişki
Menyah and Wolde- Ruffael (2010)	Granger causality test, ABD (1960-2007)	Çift Yönlü İlişki
Ocal and Aslan (2013)	ARDL approach and Toda-Yamamoto causality test, Türkiye (1990-2010)	Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü ilişki
Menegaki (2011)	Multivariate panel framework, 27 Avrupa Ülkesi(1997-2007)	Enerji, tüketiminden ekonomik büyümeye doğru uzun dönemde ilişki
Soytas vd. (2007)	Toda-Yamamoto procedure, ABD (1960-2004)	Çift Yönlü İlişki
Tugcu vd. (2012)	Hatemi-J causality tests, G-7 Ülkeleri, (1980-2009)	Çift Yönlü İlişki
Bowden and Payne (2009)	Toda-Yamamoto long-run causality test, ABD (1949-2006)	Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki
Apergis and Payne (2009b)		Uzun Dönemde Çift Yönlü İlişki
Lee (2006)	Panel co-integration and Granger causality, 11 Bağımsız Devletler Topluluğu (1991-2005)	
Ozturk et al. (2010)	Toda-Yamamoto procedure, 11 Gelişmiş sanayi ülkesi(1947-1974)	Çift Yönlü ilişki, Tek Yönlü ilişki
Akinlo (2008)	Panel cointegration and panel causality tests, 51 Ülke (1971-2005)	Çift Yönlü İlişki, Tek Yönlü İlişki
Pao and Fu (2013)	ARDL bounds test, 11 Sahra Altı Afrika Ülkesi (1980-2003)	Ekonomik Büyümeden Enerji Tüketimine Tek Yönlü İlişki
Bhattacharya vd. (2015)	Error correction model, Brezilya (1980-2010)	Enerji Tüketiminden Ekonomik Büyümeye Doğru Tek Yönlü İlişki
Sebri ve Ben-Salha (2014)	Panel co-integration, 38 Ülke (1990-2010)	Enerji Tüketiminden Ekonomik Büyümeye Doğru Tek Yönlü İlişki
Bloch Vd.(2014)	ARDL, Granger Causality, BRICS Ülkeleri (1971-2010)	Enerji Tüketiminden Ekonomik Büyümeye Doğru Tek Yönlü İlişki
Jebli ve Youssef (2015)	ARDL, Vector Error Correction Model, Çin (1977-2013)	Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki
Bakirtaç ve Çetin (2016)	ARDL, VECM, Tunus (1980-2009)	Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki
Çınar ve Yilmazer (2015)	POLS, REM and FGLS, G-20 Ülkeleri (1992-2010)	Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü ilişki
	ARDL, 8 Ülke, (1990-2013)	Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki

Çalışma Metodoloji/Ülkeler ve Periyot Sonuç

Kaynak: Aneja vd. ve Yazarın Çalışması

2. Ekonometrik Analiz

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki OECD ülke örnekleri kapsamında analiz edilmiştir. Bu doğrultuda ekonometrik model oluşturulmuştur. Ekonomik büyüme bağımlı, elektrik tüketimi ise bağımsız değişken olarak modelde kullanılmıştır.

3. Model ve Veri Seti

Çalışmada 1990-2014 döneminde OECD'nin 25 ülkesinde yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme ilişkisi analiz edilmiştir. Analizde kullanılan OECD ülkeleri; Almanya, Avusturya, Avusturalya, A.B.D., Belçika, Fransa, İspanya, İtalya, İzlanda, Birleşik Krallık, İsveç, İsviçre, Polonya, Portekiz, Türkiye, Yunanistan, Yeni Zelanda, Japonya, Norveç, Kanada, Finlandiya, Hollanda, İrlanda, Lüksemburg ve Danimarka.

OECD ülkelerindeki yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyüme arasında bulunan ilişkiyi analiz etmek amacıyla kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları ile GSYH'ye ilişkin veriler OECD elektronik veri tabanından elde edilmiştir. Elektronik veri tabanından alınan bu veriler logaritmik değerleri alınarak analize dâhil edilmiştir.

Analizde, 1990-2014 döneminde yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi tahmin etmek amacıyla kurulan model aşağıdaki gibidir:

$$\ln \text{ngdp} = \text{ait} + \text{Püncapit} + \text{P2Inyenileit} + \text{eit}$$

Modelde kullanılan değişkenler şunlardır:

$\text{Incap} = t$ yılında i ülkesinde enerji için harcanan sermaye

$\text{Inyenile} = t$ yılında i ülkesindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının ülke enerjisine katkısı,

$\text{Ingdp} = t$ yılında i ülkesindeki sabit fiyatlarla yıllık GSYH'yi ifade etmektedir.

4. Yöntem ve Ampirik Sonuçlar

Çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları ve ekonomik büyümenin arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek amacıyla panel veri yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle elektrik tüketimi ile GSYH'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 yenilenebilir enerji kaynakları ve GSYH 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.

5. 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.

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.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

Sabitli (Düzy)				
Metot		Değişkenler		
		Yenilenebilir Enerji	Ekonomik Büyüme	Sermaye
Im, Pesaran and Shin W-stat	t-istatistiği	6.27296	7.68119	4.57366
	p-değeri	1.0000	1.0000	1.0000
ADF-Fisher Chi-square	t-istatistiği	21.3216	10.5813	17.8557
	p-değeri	0.9999	1.0000	1.000
Sabitli (Farklı)				
Metot		Δ Yenilenebilir Enerji	Δ Ekonomik Büyüme	Δ Sermaye
Im, Pesaran and Shin W-stat	t-istatistiği	-21.3585 *	-17.9459 *	-11.3375 *
	p-değeri	0.0000	0.0000	0.0000
ADF-Fisher Chi-square	t-istatistiği	426.356 *	354.317 *	223.862 *
	p-değeri	0.0000	0.0000	0.0000
Not: *, %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Testlerdeki gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Tabloda bazı değişkenlerin önündeki Δ işareti o değişkenin birincil farkının alındığını göstermektedir.				

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

6. Panel Eşbütünlük Testleri Sonuçları

Çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan Pedroni ve Kao eşbütünlük testleri kullanılmıştır. Kao panel eşbütünlük testine göre H_0 hipotezi (seriler arasında eşbütünlük yoktur) reddedilmiştir (p-değeri<0,05). Dolayısıyla; seriler arasında eşbütünlük vardır alternatif hipotezi kabul edilmiştir. Kao panel eşbütünlük testi sonucu tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: KAO Eşbütünlük Testi Sonucu

	t-istatistiği	p-değeri
ADF	1.740840	0.0409
		**

Not: **, %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Pedroni eşbütünlük 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).

Tablo 4: Pedroni Panel Eşbütünlüşme Testleri Sonuçları

	t- istatistiği	p-değeri	Ağırlıklandırılmış	p-değeri
Panel v-istatistiği	1.869238	0.0308	2.236557	0.0127**
Panel rho-istatistiği	-1.456116	0.0727	-2.306854	0.0105**
Panel PP-istatistiği	-3.118351	0.0009*	-4.194710	0.0000*
Panel ADF-istatistiği	-3.723920	0.0001*	-4.619368	0.0000*
<i>Boyutlar Arası</i>				
	t- istatistiği	p-değeri		
Grup rho-istatistiği	-1.519916	0.0643***		
Grup PP-istatistiği	-4.750129	0.0000*		
Grup ADF-istatistiği	-6.111605	0.0000*		
Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde katsayıların anlamlılığını ifade etmektedir.. Pedroni eşbütünlüşme testlerinde Barlet Kernel metodundan yararlanılmış ve Bandwith genişliğini belirlemede Newey-West yöntemi kullanılmıştır.				

Pedroni eşbütünlüşme testine göre H_0 hipotezi (eşbütünlüşme yoktur) kabul edilmemiştir. Çünkü Pedroni eşbütünlüşme testini oluşturan testlerden dört tanesi (Panel PP- istatistiği, Panel ADF- istatistiği, Grup PP istatistiği, Grup ADF istatistiği) %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır) eşbütünlüşmenin olduğunu gösterirken, Panel v- istatistiği, Panel rho-istatistiği ve Grup rho-istatistiği eşbütünlüşmenin 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.

7.Uzun Dönem Eşbütünlüşme Katsayılarının DOLS Yöntemi ile Tahmini

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

Değişkenlerin arasında eşbütünlüşme ilişkisinin bulunduğu tespit edildikten sonra uzun dönem eşbütünlüşme 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 eşbütünlüşme katsayıları tahmin edilirken DOLS yöntemi kullanılmıştır. Tablo 5’te DOLS tahmin sonuçları görülmektedir.

Tablo 5: DOLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	p-değeri
Yenilenebilir E.	0.119010	0.042421	2.805464	0.0053*
Sermaye	0.170448	0.073061	2.332970	0.0201**

Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde katsayıların anlamlılığını ifade etmektedir

Yenilenebilir enerji ve sermaye bağımsız değişkeni istatistiki olarak anlamlı olup (p- değeri < 0.05) ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. DOLS tahmin sonuçlarına göre yenilenebilir enerjide meydana gelen %1’lik değişim, ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.12 ve sermayede meydana gelen %1’lik değişim ekonomik büyümeyi %0.17 değiştirmektedir. Çalışmada literatür araştırması sonucunda elde edilen beklentilere uygun olarak, yenilenebilir enerji ve sermaye ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer bir husus ise Granger Nedensellik testi ile uzun dönem ilişkiye bakabiliriz.

Tablo 6: Granger Nedensellik Testi

	Obs	Chi-sq	Prob.
LNYENILE > LNGDP	525	15.21634	0.0043*
LNCAP > LNGDP		35.43648	0.0000*

Not: *,**,*** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde katsayıların anlamlılığını ifade etmektedir .

Tabloya baktığımız zaman yenilenebilir enerjiden ve sermayeden GDP'ye doğru nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmektedir. Buradan GDP'yi arttıran nedenlerin arasında yenilenebilir enerji kaynakları ve sermaye olduğunu söyleyebiliriz.

SONUÇ

Çalışmada yenilenebilir enerji ve ekonomik büyümenin arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla ekonometrik model kurulmuş ve 1990-2014 döneminde OECD ülke örnekleri kapsamında analiz yapılmıştır. Veriler OECD istatistiklerinden derlenmiştir. Panel birim kök, panel eşbütünleşme ne nedensellik 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. Daha sonra Granger nedensellik testi uygulanmış olup yenilebilir enerji ile GDP arasında bir ilişki olduğu gözlenmiştir.

Yenilenebilir enerji 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 yenilebilir enerji ve sermaye bağımlı değişken ekonomik büyümeyi açıklamaktadır. Bağımsız değişken olan yenilenebilir enerji ve sermayenin p- değeri 0.05'den küçük olduğu için istatistiki olarak anlamlıdır ve ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Elektrik tüketimindeki %1'lik değişme ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.12 arttırmaktadır. DOLS tahmin sonuçları literatürdeki elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin olduğu görüşünü desteklemektedir.

Daha sonra Granger nedensellik testi uygulanmış olup sermaye ve yenilenebilir enerjiden GDP'ye doğru bir nedensellik olduğu görülüp p değerleri istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermiş, yenilebilir enerji ile GDP arasında bir ilişki olduğu gözlenmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde artık ülke ekonomileri için önemli bir yer edinmiş olup birçok ülke yenilebilir enerji kaynaklarıyla enerji talebini karşılamaya başlamıştır. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler buna daha çok önem vermektedir.

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.
- Sahin, (2014). Elektrik Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ampirik Analizi: G-8 Ülkeleri
- 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. & Yurttañıkırmaz, 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.