

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: AB ÜLKELERİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR PANEL VERİ ANALİZİ

Cüneyt Yenal KESBİÇ¹
Arzu SALKIM ER²

Özet

Çalışmanın amacı, 2004-2014 dönemi için Avrupa Birliğine üye olan yirmi sekiz ülke ve Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme oranı arasındaki kısa ve uzun dönemdeki ilişkiyi ortaya koymaktır. Çalışmada kullanılan değişkenler Peseran durağanlık analizi ile test edilmiş, ardından durağanlığın yapısına göre eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Eşbütünleşme sonuçları dikkate alınarak, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişki incelenmiştir. Sonrasında yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında Granger Nedensellik araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunmazken, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi, AB Ülkeleri, Türkiye.

JEL Sınıflandırması: O13, 044, Q20, Q4, C10

RELATIONSHIP BETWEEN CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH OF PRIMARY ENERGY RESOURCES: A PANEL DATA ANALYSIS FOR EU COUNTRIES AND TURKEY

Abstract

The aim of the study is to establish the short and long term relationship between renewable energy consumption and economic growth rate in twenty-eight countries that are members of the European Union for the period 2004-2014 and Turkey. Variables used in the study were tested with Pesaran statistical analysis, followed by cointegration analysis according to the structure of stability. Considering the results of cointegration, short and long term relationships between variables are examined. Subsequently, Granger Causality was researched between renewable energy consumption and economic growth. Our findings show that, there is a one-way causality relationship from economic growth to renewable energy consumption, while there is no causality relation from renewable energy consumption to economic growth.

Keywords: Renewable Energy Consumption, Economic Growth, Panel Data Analysis, EU Countries, Turkey.

JEL Classification: O13, 044, Q20, Q4, C10

¹ Prof. Dr. Cüneyt Yenal KESBİÇ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Manisa-Türkiye, c.yenalkesbic@cbu.edu.tr

² Öğr. Gör. Arzu SALKIM ER, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Ahmetli Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü, Ahmetli/Manisa-Türkiye, arzu.salkim@cbu.edu.tr

1. GİRİŞ

Küresel ısınmanın ve sera gazı emisyonlarının çevreye verdiği kayıplar dolayısıyla fosil yakıtların tüketiminden endişe duyulması, yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya enerji tüketiminde önemli bir bileşen olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli özellikleri karbondioksit emisyonlarını azaltmak ve çevrenin korunmasına yardımcı olmaktır. Yenilenebilir enerji yaygın olarak güneş, rüzgar, jeotermal, gel-git ve dalga, atık ve biokütleden üretilen “temiz enerji” olarak adlandırılır. Geleneksel enerji yöntemlerinin tersine, yenilenebilir enerji temiz, güvenli sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak ifade edilir.

Gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler, büyük miktarda enerjiyi piyasadan emerek, dünya enerji pastasında önemli bir yere sahip olmuşlardır. Azgelişmiş ülkeler ise, bu enerji potansiyelinin çok küçük bir dilimine sahiplerdir. Bu nedenle ülkeler bazında değerlendirildiğinde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında iyi koordine edilmiş bir ilişki bulunmaktadır. Enerji talebindeki yükselen trend, yenilenebilir enerji kaynakları ile fosil kaynakların gelecekte ikame edilip edilemeyeceği olgusunu gündeme getirmiştir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ilerleyen ve enerjinin ekonomik büyüme için önemli bir motor olduğunu ifade eden enerji kaynaklarının ikame edilebilir durumu, enerjiye olan bağımlılığı gösterir, bu nedenle de enerji tüketimindeki her bir değişiklik GSYİH’ye yansıtılır.

Ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki korelasyon önemli bir araştırma alanı oluşturmuştur. Özellikle, iki değişken arasındaki nedensellik yönünün incelenmesi, politika yapıcılar için değerli bilgiler sunabileceğinden önem taşımaktadır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişki literatürde ülke çapında farklı sonuçlar vererek incelenmiştir. Dünyanın önemli ekonomilerinden biri olan Avrupa Birliği, enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. AB ülkelerinin 2013 yılı birincil enerji tüketimi 1744, 2 milyon TEP’dür. Bu rakam dünya birincil enerji tüketiminin %12,9’una karşılık gelmektedir. Dünya petrol rezervlerinin %0,4’ü, doğalgaz rezervlerinin %0,8’i, kömür rezervlerinin %6,1’i, hidrolik enerjinin %8,3’ü, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının %37’si Avrupa Birliği ülkelerinde bulunmaktadır. AB ülkeleri kullandıkları enerjinin %35’ini de nükleer enerjiden elde etmektedirler. (BP Statistical Review World Energy, 2014). 2014 itibariyle AB ülkeleri tükettiği enerjinin %55 ‘ni ithal etmektedir. Petrolde %84, doğalgazda %66, kömürde %53, nükleer kaynaklarda ise tamamen dışa bağımlıdır. Enerji de en fazla bağımlı bulunduğu ülke

ise, Rusya Federasyonudur. (21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü,
<http://www.21yyte.org/tr/arastirma/enerji-ve-enerji-guvenligi-arastirmalari-merkezi/2015/04/08/8177/abnin-enerji-politikalari-ve-turkiye>)

Türkiye, zengin bir yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeline sahip olmasına rağmen bu potansiyelinin % 1'inden daha azını kullanmaktadır. Türkiye, katı kömür, linyit, petrol, hidroelektrik, doğalgaz, jeotermal, odun, hayvan ve bitki atıkları ve güneş gibi oldukça çeşitli enerji kaynaklarına sahiptir. Jeotermal enerji, yüksek hidro enerji ve rüzgar enerjisi ülkemizde en yüksek potansiyele sahip olan yenilenebilir kaynakların başında gelir. Coğrafi konumu nedeniyle büyük miktarda güneş ışımalarına maruz kalması, son zamanlarda güneş enerjisi yatırımlarını da gündeme getirmiş, bu alanda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Türkiye'nin enerji piyasası birincil enerji tüketiminin yaklaşık % 70'ini oluşturmaktadır ve elektrik tüketiminin % 60'ı ithalata bağımlıdır, Türkiye'nin dış enerji kaynaklarına olan bağımlılığını azaltmak, arz güvenliği sağlamak ve sera gazı emisyonundaki artışı önlemek için hayati öneme sahiptir. Türkiye'nin enerji politikası, önümüzdeki yıllarda % 20 ila % 30 arasında değişen yenilenebilir enerjinin mevcut payını artırmayı hedeflemektedir. Ancak, bu kaynakların kullanımı ülkenin talebini karşılamak için yeterli değildir. Toplumsal ve ekonomik açıdan gelişmekte olan bir ülke olduğu için Türkiye'nin enerji talebi enerji üretiminden daha hızlı bir şekilde büyümektedir. Bu nedenle yerel ve / veya yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimine önem vermek enerjide dışa bağımlılığı azaltma da önemli bir yoldur.

Çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji kaynakları tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye açısından değerlendirilmesi ve literatürle paralel sonuçlar elde edebilmektir. Bunun için, 2004-2014 güncel verileri alınarak, çalışmanın temel değişkenleri olan yenilenebilir enerji tüketimi verileri ile toplamda 29 ülkenin temel ekonomik büyüme verileri analize dahil edilerek değişkenler arasındaki nedensellik yönü araştırılmıştır. Böylece yenilenebilir enerji tüketiminin kısa ve uzun vadede ekonomik büyüme üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu ekonometrik modellerle tahmin edilmiştir.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde düzenlenmiştir; ikinci bölümde çok değişkenli ve birden fazla ülke ile araştırılan yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik bir literatür taraması, üçüncü bölümde çalışmada yararlanılan veri, yöntem ve metodoloji, dördüncü bölümde ise konuya ilişkin sonuç ifade edilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Teorik Çerçeve

İktisadi büyüme kavramı reel GSYİH’da meydana gelen artış olarak ifade edilmektedir ve bir ülkenin üretim hacminin artarak üretim imkanları eğrisinin dışa doğru kaymasını sağlayan ve ekonomik büyümenin de temelini oluşturan bir yapıya sahiptir. Üretim imkanları eğrisini belirleyen temel faktör ise ekonomi de üretilen çıktı düzeyidir. (Güvenek ve Alptekin, 2010:177). Bazı uluslararası literatür kaynaklarında ekonomik çıktı düzeyine etki eden tek faktörün geleneksel olarak işgücü ve sermaye olmadığı üzerine araştırmalar yapılmıştır. Sorrell ve Dimitropoulos (2007)’a göre enerjinin diğer faktörler tarafından üretilmeyeceği, bu nedenle de enerjinin ekonomik sisteme dışardan dahil olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu görüşe göre üretim faktörleri enerjiden elde edilmektedir.

Ülkelerde meydana gelen bazı iktisadi değişimler, ülke ekonomilerinin perspektiflerinin değişmesine neden olmuştur. Artan dünya nüfusu, üretim hacminin artması ve sanayi sektörünün yükselişi, enerji gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Tüm bu ekonomik değişkenler enerji kullanımı ile büyüme arasındaki ilişkinin, içeriğinde de bazı değişikliklere sebep olmuştur. Enerji girdilerindeki değişimler, farklı enerji kaynaklarının kullanılmasını sağlayacak ve üretim sürecini doğrudan etkileyecektir. Ayrıca bu kalkınma sürecinde, çevre kirliliği, küresel ısınma tehdidi ve iklim değişikliği insanoğlu için önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle ekonomistler, büyüme sürecinde enerjinin rolünü ve türünü vurgulamışlardır. (Stern;1998).

2.2. Literatür Taraması

Son zamanlarda, yeni bir dizi araştırma, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıya odaklanmaktadır. Bu çalışmalar, genellikle ülkeler bazında değerlendirilmiştir. (Apergis ve Danuletiu;2014: 580) Literatürdeki bazı çalışmalar, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmalarda farklı veri, dönem ve metodolojik yaklaşım kullanıldığından fikir birliğine varılamamıştır. Bu nedenle bazı çalışmalarda, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru uzanan tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Bununla beraber, yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir ilişki olduğu, ya da aralarında hiçbir ilişkinin olmadığına dair araştırma sonuçları da bulunmaktadır. (Öcal ve Aslan; 2013: 495).Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine dört test edilebilir hipotez vardır:

Büyüme hipotezi (Growth hypothesis), koruma hipotezi (Conservation hypothesis), yansızlık hipotezi (neutrality hypothesis) ve geri besleme (feedback hypothesis) hipotezidir. Yu ve Jin (1992) bu sınıflandırmaya öncülük ederek yansızlık kuramını geliştirmiştir. (Şentürk; 2012: 31)

Büyüme hipotezinin arkasındaki enerji tüketimi doğrudan veya sermaye ile emeğin tamamlayıcısı olarak ekonomik büyümede önemli bir rol oynamaktadır. Koruma hipotezi, enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile belirlendiğini öne sürmüştür. Geri besleme hipotezi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı bağımlılığa dayanmaktadır. Tarafsızlık hipotezi ise, enerji tüketiminin ekonomik büyüme sürecinde nispeten daha küçük bir role sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. (Apergis and Payne; 2012:734) *Sarı ve Soytaş (2008)*, 1969-2009 yılları arasında ABD'de ARDL yaklaşımı ile yenilenebilir enerji tüketimi ile endüstriyel üretim arasındaki ilişkiyi incelemekte ve sanayi üretiminin hidroelektrik, atık ve rüzgar enerjisi tüketimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve bunun da güneş enerjisi tüketimi üzerine olumsuz bir etkisi olduğunu incelemişlerdir. *Apergis ve ark. (2010)*, 19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için 1984-2007 döneminde CO2 emisyonları, nükleer enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır, dolayısıyla geri besleme hipotezi geçerlidir. *Payne (2009)*, 1949-2006 dönemi için yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Toda-Yamamoto nedensellik testlerini kullanmış ve elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. *Salim ve Rafiq (2012)*, çalışmalarında 1980-2006 yılları arasında Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Filipinler ve Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkiyi belirlemek için tam modifiye edilmiş sıradan en küçük kareler (FMOLS), dinamik sıradan en küçük kareler (DOLS) ve Granger nedensellik testlerini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlar, yenilenebilir enerji tüketiminin uzun vadede gelir tarafından belirgin bir şekilde elde edildiğini ortaya koymaktadır. *Menegaki (2010) çalışmasında*, 1997-2007 dönemi için çok değişkenli panel çerçevesinde 27 Avrupa ülkesi için ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Sonuçlar tarafsızlık hipotezinin kanıtı niteliğindedir. *Pao ve Fu (2013)*, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmek için vektör hata düzeltme modelini kullanmıştır. Ampirik sonuçlar, GSYİH

Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:

AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi

Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er

ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki için geribildirim hipotezini; GSYİH ile enerji tüketimi arasındaki ilişki için ise koruma hipotezini öngörmektedir. *Sadorsky (2009)*, 1994-2003 döneminde 18 gelişmekte olan ülkede ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi test etmek için panel hata düzeltme modelini kullanmıştır ve çıkan sonuçlar koruma hipotezini desteklemiştir. Ampirik sonuçlar, reel gelir artışlarının kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. *Apergis ve Payne (2010)*, 13 Avrupa ülkesi için, Granger nedensellik testlerini kullanarak 1992-2007 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi hem kısa hem de uzun vadede incelemiştir. Ampirik sonuçlar, geri besleme(feedback) hipotezini desteklemektedir. Buna ek olarak, *Apergis ve Payne'in* bulguları, 1985-2005 dönemi boyunca yirmi OECD ülkesinden oluşan bir panel için geri bildirim hipotezini desteklemiştir. *Tuğcu ve ark. (2012)*, 1980-2009 döneminde G7 ülkeleri için Hatemi-J nedensellik testlerini kullanarak yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemde nedensellik ilişkilerini araştırmışlardır. Yapılan tahminler, Fransa, İtalya, Kanada ve ABD için nedenselliğin olmadığını; İngiltere ve Japonya için çift yönlü nedensellik ve Almanya için ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini göstermiştir.

Apergis ve Payne (2012), 80 ülke için yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, reel gayri safi sabit sermaye oluşumu, işgücü ve reel GSYİH arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçlar, geri bildirim hipotezinin geçerli olduğunu, diğer bir deyişle, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik bulunduğunu ortaya koymaktadır. *Öcal ve Aslan (2013)*, çalışmalarında Türkiye'deki yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. ARDL yaklaşımından elde edilen ampirik sonuçlar doğrultusunda, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği ve Toda- Yamamoto nedensellik testinin sonuçlarına göre, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru, tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. *Almulali (2013)*, çalışmasında yenilenebilir enerji tüketimi ile GSYH büyümesi arasındaki çift yönlü uzun vadeli ilişki, yüksek gelirli, üst orta gelirli, düşük orta gelirli ve yüksek gelirli ülkelerde araştırılmıştır. Bu amaca ulaşmak için tamamen değiştirilmiş OLS modelinden faydalanılmıştır. Sonuçlar, ülkelerin % 79'unun yenilenebilir enerji tüketimleri ve ekonomik büyümeleri arasında uzun dönemli pozitif çift yönlü ilişkinin olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, geri besleme hipotezini temsil etmektedir. Öte yandan, ülkelerin %19'unda bahsedilen değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkiye

rastlanmamıştır. %2'yi temsil eden ülkeler grubunda ise, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

3. VERİ SETİ VE METODOLOJİ

Çalışmanın amacı 2004-2014 dönemi için AB'ne üye ülkeler ve Türkiye'de yenilenebilir enerji ve büyüme oranı arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkisiyi ortaya koymaktır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır. Söz konusu değişkenlerin 2004-2014 dönemindeki gelişimi STATA 13 Programında test edilmiştir.

Tablo.1

Değişkenler (2004-2014)	Kısaltma	Kaynak
Yenilenebilir enerji (bin ton eşdeğer petrol-tep)	re	Avrupa İstatistik Ofisi (EUROSTAT), http://ec.europa.eu/eurostat/data/database
Ekonomik büyüme oranı(real GDP growth rate, %)	y	Avrupa İstatistik Ofisi (EUROSTAT), http://ec.europa.eu/eurostat/data/database

Çalışmada ilk olarak değişkenlerin durağanlıkları araştırılmıştır. Panel veri analizinde birim kök testleri birincil nesil ve ikincil nesil olmak üzere iki şekilde araştırılmaktadır. Söz konusu ayırım değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı içerip içermediğine bağlıdır. Yatay kesit bağımlılığı, birimler arasındaki ilişkiyi ölçmektedir (Su ve Zhang, 2010:1). Eğer birimler arasında korelasyon varsa bu durumda birinci kuşak testlerin gücü azalacaktır. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığının olmadığı durumlarda etkin sonuçlar vermektedir. İkinci nesil birim kök testleri ise birimler arasında korelasyonun, diğer bir ifadeyle yatay kesit bağımlılığının olduğu durumlarda etkin sonuçlar vermektedir (Tatoğlu, 2012: 199). Yatay kesit bağımlılığının hesaplanmasında N ve T'nin büyüklüğüne göre alternatif yöntemler geliştirilmiştir. N>T olması durumunda, Pesaran (2004) CD_{LM} testi, N>T olması durumunda ise Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} ve Pesaran vd. (2004) CD_{LM2} testleri kullanılmaktadır. Çalışmada N(29)>T(11) olduğu için Pesaran (2004) CD_{LM} testi uygulanmaktadır. Söz konusu test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \right) \quad (1)$$

*Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:
AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi
Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er*

Yukarıdaki denklemde T zaman periyodunu, N yatay kesit sayısını, \hat{p}_{ij} ise i.inci ve j.inci hata terimleri arasındaki korelasyonu göstermektedir. CD istatistiği T ve N'in sabit değerleri için sıfır ortalamaya sahiptir (Baltagi, 2005: 247).

$$\hat{p}_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T e_{it}e_{jt}}{(\sum_{t=1}^T e_{it}^2)^{\frac{1}{2}}(\sum_{t=1}^T e_{jt}^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (2)$$

Tablo 2'de re ve y değişkenlerine ilişkin Pesaran CD_{LM} test sonuçları yer almaktadır:

Tablo 2.

Değişkenler	CD_{LM} İstatistiği
Re	55.28206***
Y	48.20851***

Not: *** 0.01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2 incelendiğinde, yatay kesit bağımlılığının olmadığını söyleyen sıfır hipotezi 0.01 önem düzeyinde reddedilmektedir. Bu durum, ye ve r değişkenlerinin yatay kesit bağımlılığını içerdiğini ifade etmektedir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi nedeniyle değişkenlerin durağanlıkları Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil birim kök testi ile incelenmiştir. Bu test bireysel serilerin gecikmeli düzeyleri ve birinci farklarının yatay kesit ortalamalarını içeren ADF regresyonuna dayanmaktadır (Pesaran, 2007: 266). CADF regresyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + p_i^* y_{i,t-1} + d_0 \bar{y}_{t-1} + d_1 \Delta \bar{y}_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + p_i^* y_{i,t-1} + d_0 \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^p d_{j+1} \Delta \bar{y}_{t-j} + \sum_{k=1}^p c_k \Delta y_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

İlk olarak paneldeki her bir i birim için CADF regresyonunu tahmin edilir. Daha sonra Pesaran CIPS istatistiğini elde etmek amacıyla gecikmeli değerlere dayalı t istatistiklerinin ortalamasını alınmaktadır. CIPS istatistiği için kritik değerler çeşitli N ve T durumları için elde edilmektedir (Baltagi, 2005: 249-250):

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (5)$$

Tablo 3’de söz konusu değişkenlerin düzey değerlerine ait Pesaran birim kök testine ilişkin CIPS istatistikleri yer almaktadır:

Tablo 3 Pesaran Durağanlık Test Sonuçları (Düzyey Değerleri)

Sabit Terimli			Sabit Terimli ve Trendli		
Değişkenler	CIPS İstatistiği		Değişkenler	CIPS İstatistiği	
Re	-1.661 (0)		Re	-1.825 (0)	
Y	-2.069 (0)		Y	-1.869 (0)	
Kritik	%10	-	Kritik	%10	-2.590
Değerler	2.070		Değerler	%5	-2.690
				%1	-2.880
	2.170				
	%5	-			
	2.340				
	%1	-			

Not: Uygun gecikme sayısı Akaike bilgi kriterine (AIC) göre belirlenmiştir. Parantez içerisindeki ifadeler, uygun gecikme sayısını göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde, gerek sabit terimli gerekse sabit terim ve trendli test sonuçlarına göre birim kökün olmadığını söyleyen sıfır hipotezi reddedilememektedir. Bu durum re ve y değişkenlerinin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını ifade etmektedir. Söz konusu değişkenleri durağan hale getirmek için değişkenlerin birinci farkları alınmıştır. Birinci farkları alınan değişkenlere ait Pesaran birim kök testine ilişkin CIPS istatistikleri Tablo 4’de yer almaktadır:

Tablo 4 Pesaran Durağanlık Test Sonuçları (Birinci Farkları)

Sabit Terimli			Sabit Terimli ve Trendli		
Değişkenler	CIPS İstatistiği		Değişkenler	CIPS İstatistiği	
Δre	-2.227(0)**		Δre	-2.057 (0)	
Δy	-2.413 (0)**		Δy	-2.552 (0)	
Kritik	%10	-	Kritik	%10	-2.670
Değerler	2.100		Değerler	%5	-2.820
				%1	-3.100
	2.220				
	%5	-			
	2.440				
	%1	-			

Not: Uygun gecikme sayısı Akaike bilgi kriterine (AIC) göre belirlenmiştir. Parantez içerisindeki ifadeler, uygun gecikme sayısını göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Δ değişkenlerin birinci farkının alındığını göstermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, sabit terimli birim kök test sonuçlarına göre 0.05 önem düzeyi için serilerin durağan olmadığını söyleyen sıfır hipotezi hem re hem de y değişkenleri için reddedilmektedir. Buna karşın, sabit terim ve trendli birim kök test sonuçlarına göre ise her iki değişken için sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Serilerin grafikleri incelendiğinde sabit terimli birim kök test sonuçlarının geçerli olduğu, dolayısıyla re ve y değişkenlerinin birinci dereceden bütünleşik oldukları söylenebilmektedir. Bu nedenle, çalışmada iki değişken arasında eşbütünleşik ilişki olup olmadığı yapısal kırılmayı ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Westerlund (2007) eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. Bu test, hata düzeltme modeline dayanmaktadır ve birimlerin kendi hata düzeltmelerine sahip olup olmadığını tespit edilmesi ile eşbütünleşmenin varlığını incelemektedir. Westerlund eşbütünleşme testinde dört adet panel eşbütünleşme istatistiği hesaplanmaktadır (Tatoğlu, 2012: 239-240):

1. $P_a = (\sum_{i=1}^N L_{i11})^{-1} \sum_{i=1}^N L_{i12}$
2. $P_t = \hat{\sigma}^{-1} (\sum_{i=1}^N L_{i11})^{-1/2} \sum_{i=1}^N L_{i12}$
3. $G_a = \sum_{i=1}^N L_{i11}^2 L_{i12}$
4. $G_t = \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}_i^{-1} L_{i11}^{-1/2} L_{i12}$

Tablo 5 Westerlund Eşbütünleşme Test Sonucu

İstatistikler	Değerler
G_t	-13.563 ^{***}
G_a	-7.034
P_t	-20.306 ^{***}
P_a	-9.742 ^{***}

Not: Gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre 1 olarak seçilmiştir. *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, G_a dışındaki istatistiklere göre eşbütünleşmenin olmadığını söyleyen sıfır hipotezi 0.01 önem düzeyine göre reddedilmektedir. Dolayısıyla yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi mevcuttur.

Değişkenler arasında eşbütünleşme varlığının tespit edilmesi nedeniyle, söz konusu değişkenler arasındaki kısa dönem ve uzun dönem ilişki Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi (PMGE) ve Ortalama Grup Tahmincisi (MGE) yöntemleri kullanılarak

incelenmiştir. Pesaran ve Smith (1995) tarafından geliştirilen MGE yöntemi, uzun dönem parametresini tespit etmek için her bir birim için kurulan otoregresif dağıtılmış gecikme modellerine ilişkin uzun dönem parametrelerin ortalamasını kullanmaktadır. Bu durum, uzun dönem parametrelerimin birimlere göre değişmesine neden olmaktadır. PGME yöntemi, Pesaran, Shin ve Smith (1999) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, eğim ve sabit parametrelerinin birimlere göre değişmesine imkan sağlayan MGE yöntemi ile sabit etkiler tahmincisinin bileşiminden oluşmaktadır. Bu nedenle, PMGE yönteminde uzun dönem parametreleri sabittir, ancak kısa dönem parametreleri ve hata teriminin varyansı birimlere değişmektedir (Tatoğlu, 2012: 243-244).

Tablo 6’da bağımlı değişkenin ekonomik büyüme oranı olduğu durum için, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi gösteren MGE ve PMGE model tahmin sonuçları yer almaktadır:

	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
Re	-0.0002639 ^{***} (0.0000834)	.0010405 (.0071257)
Kısa Dönem Katsayıları		
Ec	-0.7814715 ^{***} (0.0455387)	-.9225244 ^{***} (.0856848)
Δ re	0.0049349 (.0079364)	-.0049096 (.0199578)
C	2.722117 ^{***} (0.3896167)	6.541632 ^{***} (2.371022)
Hausman testi	0.03	

Not: Gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre seçilmiştir. *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Δ değişkenin birinci farkını göstermektedir. ec değişkeni hata düzeltme terimini, c ise sabit terimi ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde, Hausman test sonucuna göre havuzlanmış ortalama grup tahmincisinin geçerli olduğunu söyleyen sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Buna göre, uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyüme oranına doğru negatif bir ilişki mevcutken, kısa dönemde söz konusu ilişkinin anlamsız olduğu görülmektedir. Hata düzeltme parametresi ise negatif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu durum iki değişken arasında

Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:

AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi

Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er

uzun dönemli bir ilişkiyi ifade etmektedir. Kısa dönemde meydana gelen sapmaların yaklaşık %78'i bir sonraki dönem (1 yıl) sonra düzelecek ve uzun dönemde dengeye gelinecektir.

Tablo 7'de bağımlı değişkenin yenilenebilir enerji tüketimi olduğu durum için, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi gösteren MGE ve PMGE model tahmin sonuçları yer almaktadır:

Tablo 7 PMGE ve MGE Model Tahmin Sonuçları (Yenilenebilir Enerji)

	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
Y	-1504.567*** (210.588)	-12410.9 (12141.72)
Kısa Dönem Katsayıları		
Ec	-0.0389632** (0.0196399)	-0.199757*** (0.0545473)
Δy	44.3136** (21.17901)	51.46793** (20.63314)
C	975.0128*** (386.9789)	1736.277*** (432.1538)
Hausman testi	0.64	

Not: Gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre seçilmiştir. *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Δ değişkenin birinci farkını göstermektedir. ec değişkeni hata düzeltme terimini, c ise sabit terimi ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Tablo 7 incelendiğinde, Hausman test sonucuna göre PMGE'nin etkin tahminci olduğu görülmektedir. PMGE tahmin sonuçlarına göre, uzun dönemde ekonomik büyüme oranından yenilenebilir enerji tüketimine doğru negatif bir ilişki mevcutken, kısa dönemde söz konusu ilişkinin pozitif olduğu görülmektedir. Hata düzeltme parametresi ise kısa dönemde meydana gelen sapmaların yaklaşık %3.8'inin bir sonraki dönem (1 yıl) sonra ortadan kalkacağını ve uzun dönemde dengeye gelineceği ifade etmektedir.

Çalışmada yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiler tespit edildikten sonra, iki değişken arasındaki Granger Nedensellik araştırılmıştır. Bu amaçla oluşturulan Panel Granger Nedensellik test sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır:

Tablo 8 Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Granger Nedensellik Test Sonuçları

Yönü	Nedenselliğin İstatistiği	χ^2 Test	Sıfır Hipotezi	Karar
re → y	0.431638		Yenilenebilir enerji ekonomik büyüme oranının Granger nedeni değildir	Kabul
y → re	7.700860***		Ekonomik büyüme yenilenebilir enerjinin Granger nedeni değildir	Red

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 8’de panel Granger nedensellik test sonuçları incelendiğinde, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru Granger nedensellik bulunmazken, ekonomik büyüme oranından yenilenebilir enerjiye doğru Granger nedensellik mevcuttur. Bu durum yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir nedensel ilişkinin olduğunu göstermektedir. Granger nedensellikten elde edilen sonuçlar PMGE tahmin sonuçlarını destekler niteliktedir.

Tablo 9’da bağımlı değişkenin yenilenebilir enerji olduğu model için ülkeler bazında kısa ve uzun dönem yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeye ilişkin marjinal etkileri ve hata düzeltme terimi sonuçları yer almaktadır:

Tablo 9 Ülkeler Bazında Kısa ve Uzun Dönem Parametreleri (Yenilenebilir Enerji)

Ülkeler	Uzun Dönem Gelir	Kısa Dönem Gelirdeki Değişim	Hata Düzeltme Terimi
Almanya	1588.67 9 (4461.66 9)	86.37582 (141.5028)	-0.0541132 (0.0650293)
Avusturya	- 219.8603 (440.460 2)	440.4602 (76.78806)	-0.2155826 (0.1541334)
Belçika	- 419.7027 (373.297 1)	22.85137 (34.26673)	-0.1095276 (0.0714728)
Birleşik Krallık	- 164.2918	-50.66314 (69.48668)	0.1520456*** (0.0625883)

Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:

AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi

Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er

(532.024

)

Bulgaristan	-	27.10968*	-0.2902093
	113.5742	(16.41998)	(0.1988172)
	(69.6411		
	5)		
Çek	-	20.15623*	-0.0570786
Cumhuriyeti	517.1876	(12.38457)	(0.0736838)
	(531.497		
	6)		
Danimarka	-	51.78066**	-0.0841755
	316.1077	(21.60028)	(0.0871981)
	(390.235		
	3)		
Estonya	-	4.46053**	-0.13356
	44.21463	(2.157622)	(0.1160931)
	(39.9115		
)		
Finlandiya	-	77.53176	-0.1964852
	17.96285	(54.97275)	(0.3671377)
	(389.800		
	8)		
Fransa	-	457.6493	-0.4334456
	1703.382	(392.4214)	(0.2681678)
	(1241.10		
	9)		
Hırvatistan	-	29.87489*	-0.9374087***
	37.33212**	(17.49722)	(0.3545068)
	(19.6866		
	2)		
Hollanda	33.9082	-42.16646**	-0.2148372***
	2	(21.19717)	(0.0905315)
	(158.165		
	1)		
İrlanda	-	-5.569894	0.0647131
	65.21715	(5.617984)	(0.1089768)
	(91.6610		
	2)		
İspanya	-	363.6084***	-0.3201878***
	1608.03***	(130.0554)	(0.1059027)
	(325.954		
)		
İsveç	-	52.67114	-0.4282736*
	161.8363	(110.1937)	(0.2361715)
	(360.747		
	2)		
İtalya	-	94.39046	-0.1306704
	2726.752	(198.8219)	(0.117149)
	(2042.54		
	5)		

Kıbrıs	- 10.78843^{***} (1.55868 4)	-2.943376^{***} (1.193617)	0.4953709 (0.2373584)
Letonya	- 3.733242 (10.5588 2)	-3.560853 (5.720549)	-0.4884791 (0.4190911)
Litvanya	- 29.25764 (32.6414 8)	-2.499517 (1.571745)	0.0846462 (0.0957499)
Lüksemburg	- 188.9773 (1347.24 6)	-1.299149 (1.360772)	0.0229261 (0.1678189)
Macaristan	- 86.37012^{***} (31.8180 2)	20.09562[*] (11.327)	-0.3596529^{***} (0.1084856)
Malta	1.98075 6 (1.56667 6)	0.474863 (0.3485916)	0.3221684 ^{**} (0.1516303)
Polonya	- 352358.9 (5.83e+0 8)	-74.61379 (104.9316)	0.0000824 (0.136756)
Portekiz	- 157.8588 (247.888 7)	148.5913 ^{**} (67.34732)	-0.3478956 (0.2535469)
Romanya	- 57.51563 (54.0005 9)	31.92637 (35.70513)	-0.7525867 (0.5248257)
Slovakya	- 78.48483^{***} (19.2133 6)	13.70324^{***} (4.297436)	-0.2800141^{***} (0.0815844)
Slovenya	- 69.58482^{***} (27.0869)	14.01046^{**} (6.751625)	-.3528503^{**} (.1804171)
Yunanistan	- 71.48706^{***} (13.3106 1)	41.51935^{***} (9.650192)	-0.480942^{***} (0.1041887)

Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:

AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi

Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er

Türkiye	-	121.809	-.2669306
	312.2865	(87.05883)	(.2818542)
	(607.222		
	4)		

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Uzun dönemde Reel GSYİH’da meydana gelecek olan %1’lik bir artış, toplam yenilenebilir enerji tüketiminde, Hırvatistan’da 37 birimlik bir azalışa neden olurken; kısa dönemde 29 birimlik bir artışa neden olmuştur. Kıbrıs’da hem uzun hem de kısa dönemde Reel GSYİH’da meydana gelecek olan %1’lik bir artış, yenilenebilir enerji tüketiminde azalmaya neden olmuştur. (uzun dönemde, 10.7 birim; kısa dönemde, 2.94 birim). Macaristan’da uzun dönemde Reel GSYİH’da meydana gelecek olan %1’lik bir artış, yenilenebilir enerji tüketimini 86 birim azaltırken; kısa dönemde 20 birim arttırmıştır. Sloveky, Slovenya ve Yunanistanın rakamları incelendiğinde, üç ülkeninde uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimlerinde azalma meydana gelirken; kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimlerinde sırasıyla 13.7, 14.01 ve 41.51 birimlik artışlar yaşadıkları gözlemlenmiştir. Bu ülke gruplarında kısa dönemde en büyük etkiyi ise, 363 birimlik artışla İspanya’da görmekteyiz. Birleşik Krallıkta, istatistiki olarak bir anlamlılık olsada uzun ve kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Hollanda, Portekiz, Danimarka ve Estonya’da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında sadece kısa dönemde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer yandan uzun dönemde reel GSYİH oranlarında meydana gelecek olan bir artışın, Almanya, Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya, Romanya ve Türkiye’nin toplam yenilenebilir enerji tüketimine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yenilenebilir enerji kaynağı günümüzde en dikkat çeken konulardan biri olmuştur, çünkü temiz bir enerji kaynağıdır ve çevreye daha az olumsuz etkisi vardır. Buna ek olarak, bu kaynakları kullanan ülkeler ithal fosil yakıtlara daha az bağımlı olacaktır. Hem tüketim hem de yenilenebilir enerji üretimi için tüm ülkeler kendi üretim ve tüketim faaliyetlerini arttırmalıdır. Avrupa Birliği ülkeleri yenilenebilir kaynaklara yönelme ve enerji teknolojileri konusunda çalışmalar yaparak enerji ithalatlarını azaltma yoluna gitmeye başlamışlardır. Bu çalışma, yirmi sekiz Avrupa Birliğine üye ülke ve Türkiye için 2004-2014 dönemi yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi kısa ve uzun dönemde dikkate almış ve nedensellik analizini ortaya koymuştur. Bu araştırma gerçekleştirilirken panel veri analiz teknikleri kullanılmıştır. Westerlund panel eş bütünleşme test sonuçları, ülkeler bazında gerçekleşen toplam yenilenebilir enerji tüketimi ve reel GSYİH oranları arasında kısa dönemli bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Bu ilişkinin yönünü tespit edebilmek amacıyla panel metot tahmincileri olan PMGE ve MGE kullanılmıştır. Bu bağlamda, yirmi sekiz Avrupa Birliğine üye ülke ve Türkiye'yi içeren toplam yirmi dokuz ülke için Reel GSYİH oranlarında meydana gelecek %1'lik bir artış, yenilenebilir enerji tüketimini 44 birim arttırmaktadır. Ülkeler için gerçekleştirilen test sonuçları kısa dönemde Reel GSYİH'da meydana gelecek artışların; Hırvatistan'da, İspanya'da, Macaristan'da, Slovakya'da, Slovenya'da ve Yunanistan'da toplam yenilenebilir enerji tüketimini arttıracığını ortaya koymuştur. Türkiye'de ise uzun ve kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Panel Granger Nedensellik testi bağlamından elde edilen sonuçlara göre, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik bulunmazken, ekonomik büyüme oranından yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur. Bu durum yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir nedensel ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Elde edilen bulgular yenilenebilir enerji tüketimini koruma politikasının ekonomik büyümeyi çok az etkileyeceğini göstermektedir. Literatürde de ifade edilen Koruma hipotezi (conservation hypothesis), enerji kaynaklarının yanlış yönetimine bağlı olarak ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu varsaymaktadır. Bu bakımdan literatürle paralel bilgiler elde edilmiştir. Yenilenebilir kaynaklar açısından zengin olan ülkeler, potansiyellerinin farkına vararak enerji ithalat bağımlılıklarından

*Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:
AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi
Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er*

kurtulmalıdır. İthalata bağımlılığın ülkeleri alternatif kaynak arayışına itmesi ve yenilenebilir kaynakları destekleyen politikaların bu ülkelerin enerji de dışa bağımlılığını azaltacağı söylenebilir. Yenilenebilir enerji, gelişmekte olan ülkeler için ise pahalı bir enerji kaynağıdır çünkü bol miktarda araştırma ve fizibilite çalışması gerektirmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji kaynağı olarak kullanılabilmesi ve büyümeyi uzun dönemde pozitif etkileyebilmeleri için bu kaynaklara yatırım yapılması gerekmektedir.

AB ülkeleri dünya enerji kaynaklarının yaklaşık olarak %3'üne sahip olup, toplam enerjinin %17'sini tüketmektedir. Günümüzde %55 oranında olan dışa bağımlılıkları 2030 yılında %70'e yükseleceği tahmin edilmektedir. AB'nin özellikle de Rusya'ya olan bağımlılığı ve yeni kaynak arayışı Türkiye ile olan ilişkileri gündeme getirmektedir. AB'nin enerji politikasıyla ilgili sorunlarının çözümünde Türkiye ile olan ilişkilerinde, Kafkas, Ortadoğu, K. Afrika ve D. Akdeniz hidrokarbon kaynaklarının Türkiye üzerinden Avrupa'ya ulaşmasına yardımcı olmalı ve yatırımları teşvik etmelidir. Yenilenebilir kaynakların kullanımı ve işletilmesi konusunda, AB ve Türkiye birlikte politik kararlar alabilmelidir.

KAYNAKÇA

Al-mulali, U., Fereidouni Hassan G., Lee J., Sab. Che N. (2013), "Examining the bi-directional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 22, 209-222.

Apergis N, Payne JE.,(2010) „Renewable energy consumption and growth in Eurasia”. *Energy Economics* 2010;32:1392–7.

Apergis N, Payne JE.,(2010),” Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries”. *Energy Policy*;38:656–60.

Apergis, N. ve Danuletiu D., (2014) “Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality”, *International of Energy Economics and Policy*, Vol.4, No.4, 2014, pp.578-587.

Apergis, N., Payne J. E., Menyah, K., Wolde-Rufael, Y. (2010), On the casual Dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth, *Ecological Economics*, 69, 2255-2260.

Apergis, N., Payne, J.E. (2012), Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model, *Energy Economics*, 34,733-738.

Apergis, N., Payne, J.E. (2012), Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model, *Energy Economics*, 34,733-738.

Avrupa İstatistik Ofisi (EUROSTAT), <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Baltagi, Badi H. (2005), “Econometric Analysis of Panel Data”, John Wiley Sons ., 3. Baskı.

BP Statistical Review of World Energy June 2014, [http://www.bp.com/content/dam/bp-country/de de/PDFs/brochures/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/brochures/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf)

Gözler. Z. Muhittin, (2015),”AB’nin Enerji Politikaları ve Türkiye”, Enerji ve Enerji Güvenliği Araştırmaları Merkezi, <http://www.21yyte.org/tr/arastirma/enerji-ve-enerji-guvenligi-arastirmalari-merkezi/2015/04/08/8177/abnin-enerji-politikalari-ve-turkiye>

Güvenek B. ve V. Alptekin (2010), “Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi”, *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, Cilt:1,Sayı:2,172-193.

Menegaki, A. (2010). A marketing mix for renewable energy in Europe, based on consumer stated preference, *Renewable Energy*, 39, 30-39.

Ocal, O. ve Aslan, A., (2013) “Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Turkey”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 28, 494-499.

Pao H-T, Fu H-C. Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2013;25:381–92.

Payne JE. On the dynamics of energy consumption and output in the US. *Applied Energy* 2009;86:575–7.

Pesaran, M. Hashem (2007). A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Cross-Section Dependence. *Journal Of Applied Econometrics* 22:265-312.

Sadorsky P. Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy Policy* 2009;37:4021–8.

Salim RA, Rafiq S. Why do some emerging economies proactively accelerate the adoption of renewable energy? *Energy Economics* 2012;34:1051–7.

*Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:
AB Ülkeleri ve Türkiye için bir Panel Veri Analizi
Cüneyt Yenil Kesbiç, Arzu Salkım Er*

Sarı R, Ewing BT, Soytaş U. The relationship between disaggregate energy consumption and industrial production in the United States: an ARDL approach. *Energy Economics* 2008;30:2302–13.

Şentürk, İ., (2012) “ Kaynaklarına Göre Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyümeye Etkileri”, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, s.31.

Sorrell, S. ve Dimitropoulos J. (2007) “UKERC Review of Evidence for the Rebound Effect: Technical Report 5: Energy, productivity and economic growth studies”. UKERC Report UKERC/WP/TPA/2007/013. UKERC.

Stern, D. (1998), A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the U.S Macroeconomy Working Papers in Ecological Economics Number 9803.

Su, Liangjun; Zhang, Yonghui (2010). “Testing Cross-Sectional Dependence in Nonparametric Panel Data Models”.
<http://www.mysmu.edu/faculty/ljsu/Publications/testing%20crosssectional%20dependence%20in%20nonparametric%20panel%20data%20models20100912.pdf>

Tatoğlu, Ferda Yerdelen(2012). “İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı”. Beta Basım, Yayım, Dağıtım.

Tugcu CT, Ozturk I, Aslan A. Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries. *Energy Economics* 2012;34:1942–50.

Yu, E. S. H. ve J. C. Jin (1992) “Cointegration tests of energy consumption, income, and employment” *Resources and Energy*, 14: 259-266.