



**İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi**  
**Journal of the Human and Social Science Researches**  
**[2147-1185]**

[itobiad], 2019, 8 (2): 1367/1384

**Elektrik Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Karbondioksit  
Emisyonunun Büyümeye Etkileri**

The Effects of Electric Consumption, Renewable Energy  
Consumption and Carbon Dioxide Emission On Growth

**Ahmet KAMACI**

**Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, İİBF**

**Asst. Prof., Bartın University, Faculty of Economics and Administrative  
Sciences**

**akamaci@bartin.edu.tr**

**Orcid ID: 0000-0002-7858-6131**

**Makale Bilgisi / Article Information**

**Makale Türü / Article Type** : Araştırma Makalesi / Research Article  
**Geliş Tarihi / Received** : 22.02.2019  
**Kabul Tarihi / Accepted** : 27.06.2019  
**Yayın Tarihi / Published** : 28.06.2019  
**Yayın Sezonu** : Nisan-Mayıs-Haziran  
**Pub Date Season** : April-May- June

**Atıf/Cite as:** KAMACI, A. (2019). Elektrik Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Karbondioksit Emisyonunun Büyümeye Etkileri. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 8 (2), 1367-1384. Retrieved from <http://www.itobiad.com/issue/44987/531034>

**İntihal /Plagiarism:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

**Copyright** © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 - Karabuk University, Faculty of Theology, Karabuk, 78050 Turkey. All rights reserved.

## Elektrik Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Karbondioksit Emisyonunun Büyüme Etkileri

### Öz

Bu çalışmanın amacı, 15 gelişmiş, 15 gelişmekte olan ve 10 az gelişmiş ülkede elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji ve karbondioksit emisyonunun büyüme üzerine etkisini incelemektir. 1995-2016 dönemine ilişkin verilerde ikincil nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Daha sonra Parks-Kmenta tahmincisi kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, gelişmiş ülkelerde, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.376 birim, yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış ise kişi başı geliri 0.155 birim arttırmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.721 birim; yenilenebilir enerji tüketim miktarının toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.486 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.287 birim arttırmaktadır. Az gelişmiş ülkelerde ise, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.126 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.584 birim arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış ise kişi başı geliri 0.264 birim azaltmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik büyüme, elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji, karbon emisyonu

## The Effects Of Electric Consumption, Renewable Energy Consumption And Carbon Dioxide Emission On Growth

### Abstract

The purpose of the study is to examine the effects of electric consumption, renewable energy and carbon dioxide emission on growth in 15 developed, 15 developing and 10 underdeveloped countries. In the data of the 1995-2016 period, second generation panel unit root tests were used. Then regression analysis was performed using Parks-Kmenta estimator. According to the result of the study, in developed countries, while 1 unit of rise in the amount of electric consumption increases the income per capita 0.376 unit; 1 unit of rise in the share of renewable energy consumption in total energy consumption increases the income per capita 0.155 unit. In developing countries, while 1 unit of rise in the amount of electric consumption increases the income per capita 0.721 unit; 1 unit of rise in the share of renewable energy consumption in total energy consumption increases the income per capita 0.486 unit and 1 unit of rise in carbon emission increases the income per capita 0.287 unit. In underdeveloped countries, on the other hand, while 1 unit of rise in the amount of electric consumption increases the income per capita 0.126 unit; 1 unit of rise in carbon emission increases the income per capita 0.584 unit. 1 unit of rise in the share of renewable energy consumption in total energy consumption decreases the income per capita 0.264 unit.

**Keywords:** Economic growth, electric consumption, renewable energy, carbon emission.



## 1.Giriş

Sanayi Devrimiyle beraber artan üretim bir yandan ekonomik büyümeyi arttırırken, bir yandan da çevrenin daha fazla tahrip olmasına neden olmuştur. Bu yüzden küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi problemler ortaya çıkmış ve enerji tüketiminde yenilenebilir enerji yerini almıştır.

Son 30 yılda iklim değişikliği ve küresel ısınmadaki sürekli artışlar dünya çapında büyük bir endişeye neden olmuştur. 1995'deki Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Panelinde, küresel iklim değişikliği üzerinde insanın gözle görülür bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca küresel ısınmanın artan antropojenik faaliyetlerin yanı sıra, sera gazından kaynaklandığı belirtilmiştir. Sera gazı emisyonunu arttıran temel faktörün ise enerji kullanımı olduğu savunulmuştur (Antonakakis vd., 2017:808). 1997'de imzalanıp 2005'de yürürlüğe giren Kyoto Protokolünde, küresel iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının 2008-2012 döneminde, 1990'daki seviyelere nazaran %5,2 daha az olması kararlaştırılmıştır. İklimi değiştiren birçok kirletici olmasına rağmen, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) dünyadaki en baskın sera gazıdır (Farhani ve Rejeb, 2012:71). Bu nedenle bu çalışmada, sera gazını temsilen karbondioksit emisyonu kullanılmıştır ve dünya ülkelerinin yenilenebilir enerjiye ihtiyacı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın temel amacı, elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonunun büyüme üzerindeki etkisini incelemektir. Bu kapsamda, öncelikle konu ile ilgili teorik bilgiler verilmiş ve ülkelere ait göstergeler yorumlanmıştır. Sonrasında, hem Türkiye'de hem de diğer ülke gruplarında bu konuyu ele alan literatür taramasına yer verilmiştir. 15 gelişmiş, 15 gelişmekte olan ve 10 az gelişmiş ülkede 1995-2016 yıllarına ait verilerle elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonunun büyüme üzerine etkisini ele alan bu çalışmada yatay kesit bağımlılığından dolayı 2.nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Daha sonra uygun regresyon tahmincisi belirlenerek panel regresyon analizi yapılmıştır. Literatürdeki çalışmalar daha çok elektrik tüketimini ya da yenilenebilir enerji tüketimini ele alırken, bu çalışmada tüm değişkenler analize tabi tutularak ekonomik büyüme etkisi incelenmiştir.

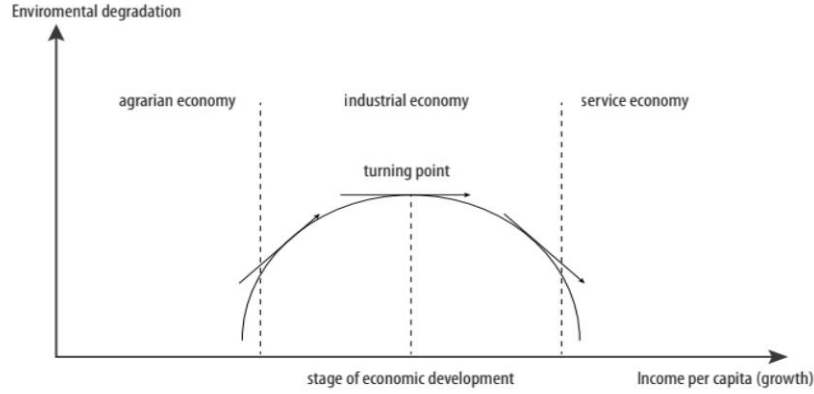
## 2.Teorik Arka Plan ve Literatür Taraması

Sanayi Devrimiyle ekonomik, teknolojik ve sosyo-kültürel alanda birçok gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler çevreyi tahrip etmiştir. Ülkelerin ekonomik gelişmişlik evrelerinde çevre hep göz ardı edilmiştir. Gelişmiş ülkelerin bu şekilde büyümesi, gelişmekte olan ülkeleri doğal kaynakları daha az kullanması ve çevreyi tahrip etmeden kalkınabilmesi konularını gündeme getirmiştir (Ergün ve Polat, 2017:259).



1990'larda Kuznets eğrisi yeni bir dönüşüm sürecine girmiştir. Orijinal Kuznets eğrisinden farklı olarak, Çevresel Kuznets eğrisi, kişi başına düşen gelire gelir eşitsizliği ilişkisini ele alan ters U biçimli bir ilişkiyi temsil etmektedir. Bu yüzden çevresel tahribat ile büyüme arasındaki ilişki Çevresel Kuznets eğrisi olarak ifade edilmektedir (Dinda, 2004:433). Grafik 1'de çevresel Kuznets eğrisi gösterilmektedir.

**Grafik 1: Çevresel Kuznets Eğrisi**



**Kaynak:** Josic vd., 2016:33

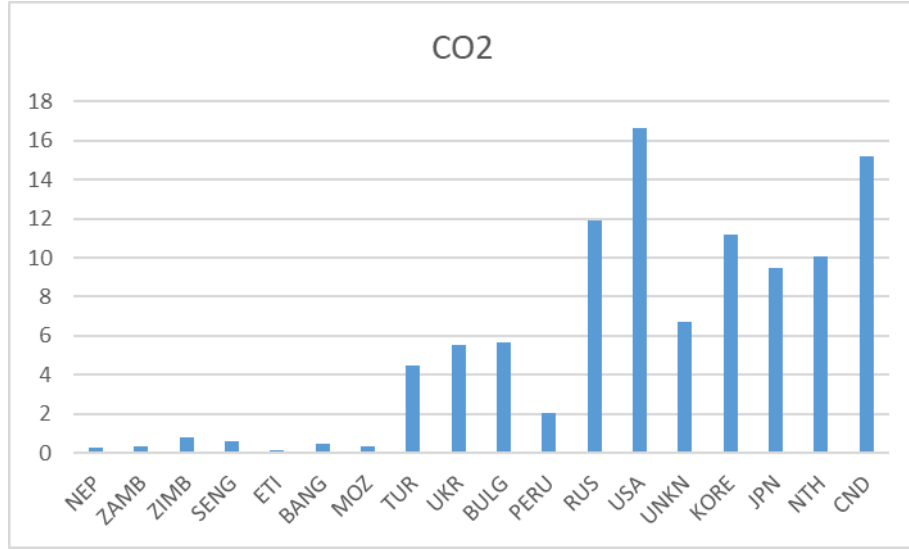
Çevresel Kuznets eğrisi ters U şeklindedir. Grafiğin sol tarafındaki sanayi öncesi tarımsal ekonomilerde, kişi başı gelirdeki artış çevreyi kirletmektedir. Ancak sanayileşmiş ülkelerde kişi başı gelir belli bir düzeyi aştıkça (turning point) çevresel tahribatın arttığı görülmektedir. Grafiğin sağ tarafı ise, sanayileşme ötesi hizmet ekonomilerini göstermektedir. Bu bölümde de kişi başı gelirdeki artışla çevresel tahribatın azaldığı görülmektedir.

1992'de Rio'da imzalanan anlaşmayla gelişmiş ülkeler, çevresel sorunların çözümüne ilişkin adım atmıştır. Bu çerçevede 1997'de imzalanıp 2005'de yürürlüğe giren Kyoto Protokolüncü 37 sanayileşmiş ülkeye bağlayıcı hedefler konulmuş ve sanayileşmiş ülkeler atmosfer için zararlı gaz emisyonlarını 2008-2012 döneminde 1990 seviyelerine göre % 5 oranında azaltma konusunda karar alınmıştır (Özcan, 2013: 1138). Fosil yakıtların çevreye zarar vermesinden ve yakın gelecekte tükenecek olmasından dolayı alternatif enerji kaynağı olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlar artmıştır. Türkiye'de de yenilenebilir enerji kaynakları potansiyel olarak oldukça fazladır. Ancak bu yenilenebilir enerji kaynaklarını potansiyelinin altında kullanmaktadır (Çetin ve Süzen, 2018:137).

Bu çalışmada 3 farklı ülke grubu ve 40 ülke ele alınmıştır. Grafik 2'de çalışmaya konu olan bazı ülkelerde 2016 yılı için karbon emisyonları verilmiştir.



Grafik 2: Seçilmiş Ülkeler İçin Karbon Emisyonları (2016)



**Kaynak:** databank.worldbank.org

Grafik 2'ye göre, gelişmiş ülkelerin karbon emisyonlarını daha çok kullandığı, ancak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu oranın daha az olduğu görülmektedir. Örneğin ABD'de 16.65, Kanada'da 15.19 iken; gelişmekte olan ülkelere Ukrayna'da 5.55 ve Türkiye'de 4.48'dir. Az gelişmiş ülkelerde ise Etiyopya'da 0.12 ve Nepal'de 0.29'dur. Kısacası gelişmiş ülkeler üzerine düşen rolü yapmadığı halde fedakarlığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere beklemektedir.

Enerji ile karbondioksit emisyonunun büyüme etkisini ele alan birçok çalışmada uzun dönemde nedensellik tek yönlüdür ve büyümeden karbondioksit emisyonuna doğrudur (Tiwari, 2011; Akpan ve Akpan, 2012; Shahbaz vd., 2012; Bozkurt ve Okumuş, 2015; Çetintaş vd., 2016; Yenisu, 2018). Bir ülkede üretimle beraber ekonomik büyüme arttıkça çevrenin daha çok kirlendiği görülmektedir. Özellikle Türkiye'de 1980'den sonra ihracata yönelik sanayileşme politikalarıyla üretim teşvik edilmeye başlanmış ve böylece ekonomik büyüme de sürekli artışlar görülmüştür. Ekonomik büyümedeki bu artış ülkelerin daha çok tüketim yapmasına yol açmış ve enerji tüketimlerinin de artışlar görülmüştür. Örneğin, Doğan ve Topallı (2016), Farhani ve Rejeb (2012) çalışmalarında nedensellik enerjiden büyüme doğrudur. Ancak, Chang (2010), Ergün ve Polat (2017) ve Özkök ve Polat (2018) ise büyüme ile karbon emisyonu arasında çift yönlü bir nedensellik bulmuştur. Birçok çalışma sadece iki değişken üzerinden hareket ederken yapılan literatür taramasında genelde enerji tüketimi, karbon emisyonu ve büyüme ilişkisini ele alan çalışmalara yer verilmiştir.



Türkiye’de karbon emisyonu, enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar son zamanlarda yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmalar özetlenecek olursa, Bozkurt ve Okumuş (2015) ise 1966-2011 dönemi için karbon emisyonu, enerji ve büyüme arasındaki ilişkiyi koentegrasyon testi ile incelemiş ve sonucunda, büyümedeki 1 birimlik artışın karbon emisyonunu 0.11 birim arttırdığını ifade etmiştir. Kızılkaya vd. (2015) ise, 1967-2010 dönemi için eşbütünleşme testi ile ilişkiyi incelemiştir ve çalışmanın sonucunda, karbon emisyonunun ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Çetintaş vd. (2016), Türkiye’de 1960-2011 dönemi için bu ilişkiyi ARDL yöntemiyle incelemiş ve uzun dönemde enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu, kısa dönemde ise ekonomik büyümenin karbon emisyonunu etkilemediğini ifade etmiştir. Doğan ve Topallı (2016) ise, Türkiye’de 1965-2013 dönemleri için karbondioksit emisyonu, enerji ve büyüme ilişkisini doğrusal olan doğrusal olmayan testlerle ele almıştır. Nedenselliğin yönü, karbon emisyonu ve enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlüdür. Alper ve Alper (2017) ise, 1985-2014 dönemi için ARDL analiziyle bu ilişkiyi incelemiş ve büyüme ile enerji tüketiminin çevresel tahribata yol açtığı sonucuna ulaşmıştır. Kanberoğlu vd. (2017) ise, Türkiye’de 1980-2015 dönemi için bu ilişkiyi ARDL yöntemiyle incelemiş ve uzun dönemde enerji tüketiminin karbon emisyonu üzerinde pozitif, karbondioksit emisyonu ile ekonomik büyüme arasında ise negatif ilişki tespit etmiştir. Karış (2017) ise, Türkiye’de 1960-2013 dönemi için bu ilişkiyi nedensellik analiziyle incelemiş ve büyümedeki artışın karbondioksit emisyonunu ve enerji tüketimini arttırdığını tespit etmiştir. Yenisu (2018) tarafından yapılan çalışmada ise, Türkiye’de 1960-2013 dönemleri için karbon emisyonu, büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelenmiştir ve enerjiden büyümeye; büyümeden de karbon emisyonuna doğru nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye dışındaki ülkeler için yapılan çalışmalar özetlenecek olursa, Chang (2010) tarafından yapılan çalışmada, Çin’de 1981-2006 yılları için karbon emisyonu, büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, büyüme ile enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu arasında çift taraflı nedenselliğin olduğunu ifade etmiştir. Tiwari (2011) çalışmasında, Hindistan’da 1970-2007 dönemleri için karbon emisyonu, büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişki olmadığını ve büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı nedenselliğin olduğunu ifade etmiştir. Akpan ve Akpan’ın (2012) ARDL analizi kullandığı çalışmasında ise, Nijerya’da 1970-2008 dönemleri için büyümeden karbon emisyonuna doğru tek taraflı nedenselliğin olduğu belirlenmiştir. Shahbaz ve diğ. (2012) çalışmasında ise, Pakistan’da 1971-2009 dönemleri için büyüme, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu ilişkisini ARDL analizi ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda büyümeden karbon emisyonuna doğru tek taraflı nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.



Ülke grupları için yapılan çalışmalar da oldukça fazladır. Bu çalışmalar özetlenecek olursa, Farhani ve Rejeb (2012) 15 MENA ülkesinde 1973-2008 dönemi için karbon emisyonu, enerji ve büyüme ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişki ve enerji tüketiminden büyüme doğru tek taraflı nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir. Cowan vd. (2014) ise, 1990-2010 dönemi için aynı ilişkiyi BRICS ülkeleri için panel nedensellik analizi ile incelemiş ve ülkeler arasında farklı sonuçlara ulaşmıştır. Çalışmanın sonucunda, Brezilya'da karbon emisyonundan büyüme doğru tek taraflı; Rusya'da büyüme ile elektrik tüketimi ve karbondioksit emisyonu arasında çift taraflı ilişki tespit edilmişken; Çin'de ele alınan değişkenlerde herhangi bir nedensellik tespit edilememiştir. Antonakakis vd. (2015) ise, 106 ülkede 1971-2011 dönemleri için bu ilişkiyi panel VAR modeliyle incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, panelin genelinde, nedenselliğin yönü büyümeden enerji tüketimine doğrudur. Erdoğan ve Ganiev (2016) ise 8 Orta Asya ülkesinde 1992-2013 dönemleri için bu ilişkiyi incelemiş ve fert başına düşen gelir ile karbondioksit emisyonu arasında pozitif ilişki bulmuşlardır. G7 ülkeleri için ise, önce Ergün ve Polat (2017) 1980-2010 dönemini ve sonra Özkök ve Polat (2018) 1980-2011 dönemini panel eşbütünleşme ve nedensellik analiziyle incelemiştir. İki çalışmanın sonucunda da, karbondioksit emisyonu ile büyüme arasında ve büyümeyle enerji tüketimi arasında çift taraflı nedensellik tespit etmişlerdir.

Bazı çalışmalarda ise, enerji tüketimi yerine yenilenebilir enerji tüketimini analize dâhil ederek karbon emisyonu ve ekonomik büyüme etkisini ele almışlardır. Bu çalışmalarda genelde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Menyah ve Wolde-Rufael, 2010; Sebri ve Ben-Salha, 2014; Çağlayan Akay vd., 2015; Durğun ve Durğun, 2018). Bu tür çalışmalardan Menyah ve Wolde-Rufael (2010) ABD'de 1960-2007 dönemini nedensellik analizi ile incelemiş ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi arttırdığını ifade etmiştir. Apergis vd. (2010) ise, aynı ilişkiyi 1984-2007 yıllarında 19 ülke için ele almıştır. Panel eşbütünleşme ve nedensellik analizinin kullanıldığı bu çalışmanın sonucuna göre, kısa dönemde yenilenebilir enerji ve büyüme, karbon emisyonunu arttırırken; uzun dönemde sadece yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonunu arttırdığını tespit etmiştir. Sebri ve Ben-Salha (2014) ise, BRICS ülkeleri için 1971-2010 dönemini ARDL yöntemiyle incelemiş ve büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift taraflı nedenselliğin olduğunu tespit etmişlerdir. Çağlayan Akay vd. (2015), MENA bölgesinde bulunan 9 ülke için 1988-2010 yılları için bu ilişkiyi incelemiş ve çalışmanın sonucunda, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji arasında çift taraflı ve büyümeden karbon emisyonuna doğru tek taraflı nedenselliğin olduğunu tespit etmişlerdir. Bento ve Moutinho (2016) ise, İtalya'da 1960-2011 dönemi için bu ilişkiyi eşbütünleşme ve nedensellik analizi ile incelemiştir ve kişi başı gelirden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek taraflı nedenselliğin





olduğunu ifade etmiştir. Şimşek ve Yiğit (2017) ise, BRICT ülkelerinde 1980-2015 dönemi için bu ilişkiyi panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine ve karbon emisyonuna doğru tek taraflı nedenselliğin olduğunu tespit etmiştir. Acaravcı ve Erdoğan (2018) ise, 5 ülke için 1992-2013 dönemi için yenilenebilir enerji, çevre ve büyüme ilişkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, fert başı gelirin çevre kirliliği üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir.

Yenilenebilir enerji tüketimini kullanarak Türkiye için yapılan çalışmalarda ise, Büyükyılmaz ve Mert (2015), Türkiye’de 1960-2010 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, karbondioksit emisyonu ve büyüme arasındaki ilişkiyi MS-VAR analizi ile incelemiş ve çalışmanın sonucunda değişkenlerin katsayıları farklı olsa da değişkenler arasında çift taraflı nedenselliğin olduğunu tespit etmiştir. Çetin ve Süzen (2018) ise, 1970-2014 dönemi için yenilenebilir ve yenilenemez enerji ile karbondioksit emisyonu ve büyüme ilişkisini yapısal VAR analizi ile incelemiştir. Çalışmada, yenilenebilir enerji tüketiminin büyümeyi ve karbondioksit emisyonunu azalttığını, ancak yenilenemeyen enerji tüketiminin karbon emisyonunu ve ekonomik büyümeyi arttırdığını ifade etmiştir. Durğun ve Durğun (2018) ise, Türkiye’de 1980-2015 yıllarında büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, yenilenebilir enerji tüketiminden büyümeye doğru tek taraflı nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

### 3. Veri, Yöntem ve Model

#### 3.1. Veri Seti

Bu çalışmada 15 gelişmiş, 15 gelişmekte olan ve 10 az gelişmiş ülke için 1995 ile 2016 yılları arasında elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi için toplam 40 ülkenin yıllık verileri kullanılmıştır. Analizde yer alan gelişmiş ülkeler; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Belçika, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada ve Portekiz’dir. Analizde yer alan gelişmekte olan ülkeler ise; Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Endonezya, Fas, Hindistan, Kolombiya, Meksika, Nijerya, Peru, Rusya, Şili, Türkiye, Ukrayna ve Uruguay’dır. Analizde yer alan az gelişmiş ülkeler ise sırasıyla Angola, Bangladeş, Benin, Etiyopya, Mauritius, Mozambik, Nepal, Senegal, Zambiya ve Zimbabve’dir. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası veritabanından “[databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org)” adresinden alınmıştır.





### 3.2. Model

Bu çalışmada karbondioksit emisyonu, elektrik tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketiminin büyüme üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Çalışmada enerji için hem elektrik tüketim miktarı hem de yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı alınmıştır. Bu çalışmada bağımlı değişken, ekonomik büyüme; bağımsız değişkenleri ise elektrik tüketim miktarı, yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı ve karbon emisyonudur. Çalışmada kullanılan model doğrusal bir modeldir. Çalışmada serilerin logaritması alınmış ve 3 ayrı model kullanılmıştır.

$$\ln \text{gdpc}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{epc}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\ln \text{gdpc}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{rwe}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\ln \text{gdpc}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{co2}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Modelde  $\ln \text{gdpc}$  kişi başı milli geliri;  $\ln \text{epc}$  kWh olarak kişi başı elektrik tüketim miktarını,  $\ln \text{rwe}$  yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içindeki payını ve  $\ln \text{co2}$  ise metrik ton olarak kişi başı karbondioksit emisyonunu göstermektedir.

### 4. Ampirik Sonuçlar

Çalışmada birim kök testleri yapılmadan evvel serilerde yatay kesit bağımlılığı olup olmadığına bakılmıştır. Bunun için de CDLM testi kullanılarak yatay kesit bağımlılığına bakılmıştır.

Analizlerden elde edilecek sonuçların sapmalı ve tutarsız olmasını önlemek için yatay kesit bağımlılığına bakılarak hangi nesil birim kök testlerinin uygulanacağı belirlenmelidir (Koçbulut ve Altıntaş, 2016:152).

Panel regresyon analizinde uygun tahminci için değişen varyans ve otokorelasyona bakılmıştır. Ayrıca endojenlik sorunu, gecikme alınarak çözülmüştür.

#### 4.1. Gelişmiş Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Bu çalışmada yatay kesit birimlerinin birbirleriyle bağımlı olup olmadığının tespiti için CDLM testine başvurulmuştur. Tablo 1’de gelişmiş ülkelerde ele alınan değişkenler için yatay kesit bağımlılığı testi yer almaktadır.



**Tablo 1: Gelişmiş Ülkelerde Yatay Kesit Bağımlılığı (CD<sub>LM</sub>) Testi**

Değişken	CD Test	Test İstatistiği	Prob.
Ingdpc	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	1793.453	0.0000
Ingdpc	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	116.5143	0.0000
Inepc	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	1035.201	0.0000
Inepc	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	64.18997	0.0000
Inrwec	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	1610.011	0.0000
Inrwec	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	103.8556	0.0000
Inco	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	1326.525	0.0000
Inco	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	84.29326	0.0000

Not: Gözlem sayısı 330 ve serbestlik derecesi 105

Tablo 1'e göre bütün değişkenlerin CD testlerinin olasılık değerleri %5'den küçük olduğu için paneldeki birimler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yüzden ele alınan 15 gelişmiş ülkedeki karar vericiler belirledikleri politikalarda, bu değişkenleri etkileyen şokları da dikkate almalıdır. Bu aşamadan sonra çalışmaya yatay kesitlerdeki bağımlılığı dikkate alan ikincil nesil birim kök testleriyle devam edilecektir. Bu yüzden panelin geneli için Pesaran'ın (2006) geliştirdiği CADF testi yardımıyla panel birim kök testleri yapılmıştır ve Tablo 2'de sonuçları verilmiştir.

**Tablo 2: CADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	t-bar	Z[t-bar]	P-value
Ingdpc	-1.459	1.242	0.893
Inepc	-2.234	-1.854	0.032
Inrwec	-2.470	-2.793	0.003
Inco	-2.650	-3.515	0.000
ΔIngdpc	-3.178	-5.624	0.000

Not: Gecikme uzunluğu SIC kriterine göre belirlenmiştir ve gecikme değeri 1 olarak bulunmuştur. Toplam gözlem sayısı 315'dir. Kritik değerler sabitli modelde ele alınmıştır.

Tablo 2'nin sonucuna göre, kişi başı gelir 1.farkı alındığında durağan hale gelmiştir ve diğer değişkenler seviyesinde durağandır. Modelde değişen varyans (heteroskedasite), birimler arası korelasyon ve otorelasyon tespit edilmiştir.

Modelde heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon varsa Parks-Kmenta, Beck-katz ve Driscoll-Kraay tahminçileri daha dirençli sonuçlar vermektedir. N>T ise Driscoll-Kraay tahminçisi daha dirençliyken, T>N ise Parks-Kmenta tahminçisi daha doğru sonuçlar vermektedir (Tatoğlu, 2013:277). Bu çalışmada T>N olduğu için heteroskedasite, değişen varyans ve birimler arası korelasyon olduğundan dolayı daha dirençli



tahmin verdiğinden dolayı Parks-Kmenta tahmincisi seçilmiştir ve Tablo 3’de bu sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 3: Gelişmiş Ülkeler İçin Parks Kmenta Tahmincisi**

İngdpc	Katsayı	Stan.Hata	z	Olasılık	[95% Güven Aralığı]	
Inrwec	0.155	0.043	3.53	0.000	0.068	0.241
Inco	-0.020	0.024	-0.81	0.420	-0.068	0.028
Inepc	0.376	0.047	7.87	0.000	0.283	0.468
_cons	0.654	0.092	7.10	0.000	0.474	0.835
Değişen Varyans	508.1292			0.000		
Otokorelasyon	45.86269			0.000		

Tablo 3’de yer alan tahmin sonuçları incelendiğinde ele alınan 15 gelişmiş ülkede 1995-2016 yılları için ele alınan değişkenlerin %95 güven aralığında anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.376 birim arttırmaktadır. Aynı zamanda yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.155 birim arttırmaktadır. Karbon emisyonu katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlı değildir.

#### 4.2.Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Bu çalışmada yatay kesit birimlerinin birbirleriyle bağımlı olup olmadığının tespiti için  $CD_{LM}$  testine başvurulmuştur. Tablo 4’de gelişmekte olan ülkelerde ele alınan değişkenler için yatay kesit bağımlılığı testi yer almaktadır.

**Tablo 4: Gelişmekte Olan Ülkelerde Yatay Kesit Bağımlılığı ( $CD_{LM}$ ) Testi**

Değişken	CD Test	Test İstatistiği	Prob.
İngdpc	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	1920.652	0.0000
İngdpc	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	125.2919	0.0000
Inepc	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	1909.706	0.0000
Inepc	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	124.5365	0.0000
Inrwec	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	780.1292	0.0000
Inrwec	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	46.58834	0.0000
Inco	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	891.3871	0.0000
Inco	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	54.26586	0.0000

Not: Gözlem sayısı 330 ve serbestlik derecesi 105

Tablo 4’e göre bütün değişkenlerin CD testlerinin olasılık değerleri %5’den küçük olduğu için paneldeki birimler arasında yatay kesit bağımlılığı



olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yüzden ele alınan 15 gelişmekte olan ülke için yatay kesitlerdeki bağımlılığı dikkate alan CADF testi yardımıyla panel birim kök testleri yapılmıştır ve Tablo 5’de CADF testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 5: CADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	t-bar	Z[t-bar]	P-value
lngdpc	-1.702	0.273	0.608
lnepc	-2.986	-4.856	0.000
lnrwec	-1.577	0.769	0.779
lnco	-2.595	-3.296	0.000
Δlngdpc	-2.219	-1.792	0.037
Δlnrwec	-3.075	-5.209	0.000

Not: Gecikme uzunluğu SIC kriterine göre belirlenmiştir ve gecikme değeri 1 olarak bulunmuştur. Toplam gözlem sayısı 315’dir. Kritik değerler sabitli modelde ele alınmıştır.

Tablo 5’in sonucuna göre, kişi başı gelir ve yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı 1.farkı alındığında durağan hale gelmiştir ve diğer değişkenler seviyesinde durağandır. Modelde birimler arası korelasyon, değişen varyans (heteroskedasite) ve otorelasyon tespit edildiğinden ve gelişmekte olan ülkeler için de T>N olduğu için yine Parks-Kmenta tahmincisi seçilmiş ve sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Parks-Kmenta Tahmincisi**

lngdpc	Katsayı	Stan.Hata	z	Olasılık	[95% Güven Aralığı]	
lnrwec	0.486	0.045	10.71	0.000	0.397	0.574
lnco	0.287	0.128	2.23	0.025	0.035	0.540
lnepc	0.721	0.050	14.40	0.000	0.623	0.819
_cons	1.478	0.296	4.98	0.000	0.896	2.059
Değişen Varyans	349.6578			0.000		
Otokorelasyon	28.35655			0.028		

Tablo 6’ya göre, 15 gelişmekte olan ülkede 1995-2016 dönemi için, modelde yer alan karbon emisyonu, elektrik tüketim miktarı ve yenilenebilir enerji değişkenleri %95 güven aralığında anlamlıdır. Regresyon analizinde Parks-Kmenta tahmincisi sonucuna göre, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.721 birim; yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.486 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.287 birim arttırmaktadır.



#### 4.3. Az Gelişmiş Ülkelerde Analiz Sonuçları

Bu çalışmada yatay kesit birimlerinin birbirleriyle bağımlı olup olmadığının tespiti için  $CD_{LM}$  testine başvurulmuştur. Tablo 7'de az gelişmiş ülkelerde ele alınan değişkenler için yatay kesit bağımlılığı testi yer almaktadır.

**Tablo 7: Az Gelişmiş Ülkelerde Yatay Kesit Bağımlılığı ( $CD_{LM}$ ) Testi**

Değişken	CD Test	Test İstatistiği	Prob.
Ingdpc	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	809.1790	0.0000
Ingdpc	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	80.55154	0.0000
Inepc	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	689.5671	0.0000
Inepc	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	67.94333	0.0000
Inrwec	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	427.6773	0.0000
Inrwec	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	40.33773	0.0000
Inco	$CD_{LM1}$ (Breusch-Pagan LM)	539.0699	0.0000
Inco	$CD_{LM2}$ (Pesaran scaled LM)	52.07954	0.0000

Not: Gözlem sayısı 220 ve serbestlik derecesi 45

Tablo 7'ye göre bütün değişkenlerin CD testlerinin olasılık değerleri %5'den küçük olduğu için paneldeki birimler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yüzden ele alınan 10 az gelişmiş ülke için CADF testi yardımıyla panel birim kök testleri yapılmıştır ve Tablo 8'de CADF testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 8: CADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	t-bar	Z[t-bar]	P-value
Ingdpc	-1.581	0.584	0.721
Inepc	-1.902	-0.461	0.322
Inrwec	-1.430	1.076	0.859
Inco	-1.368	1.277	0.899
$\Delta$ Ingdpc	-2.241	-1.568	0.048
$\Delta$ Inepc	-2.892	-3.691	0.000
$\Delta$ Inrwec	-2.709	-3.092	0.001
$\Delta$ Inco	-3.116	-4.421	0.000

Not: Gecikme uzunluğu SIC kriterine göre belirlenmiştir ve gecikme değeri 1 olarak bulunmuştur. Toplam gözlem sayısı 200'dür. Kritik değerler sabitli modelde ele alınmıştır.

Tablo 8'in sonucuna göre, ele alınan tüm değişkenler seviyesinde durağan olmayıp 1.farkı alındığında durağan hale gelmiştir. Modelde birimler arası korelasyon, değişen varyans ve otokorelasyon tespit edildiğinden ve az gelişmiş ülkeler için  $T > N$  olduğundan dolayı yine Parks-Kmenta tahmincisi seçilmiş ve Tablo 9'da da sonuçları verilmiştir.



**Tablo 9: Parks-Kmenta Tahmincisi**

Ingdpc	Katsayı	Stan.Hata	z	Olasılık	[95% Güven Aralığı]	
Inrwec	-0.264	0.075	3.49	0.000	-0.413	-0.116
Inco	0.584	0.040	14.31	0.000	0.504	0.664
Inepc	0.126	0.027	4.68	0.000	0.073	0.179
_cons	7.854	0.330	23.77	0.000	7.206	8.502
Değişen varyans	152.7963			0.000		
Otokorelasyon	65.38879			0.000		

Tablo 9'a göre, ele alınan 10 az gelişmiş ülkede 1995-2016 yılları için değişkenler %95 güven aralığında anlamlıdır. Regresyon analizinde Parks-Kmenta tahmincisi sonucuna göre, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.126 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.584 birim arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış ise kişi başı geliri 0.264 birim azaltmaktadır.

## 5.SONUÇ

Sanayi Devrimi beraber üretim sürecindeki artış ekonomik büyümeyi arttırırken çevre hep ihmal edilmiştir. Bu doğrultuda Kyoto Protokolünde çevreye zarar veren sera gazı emisyonlarının azaltılması kararlaştırılmıştır. Karbondioksit emisyonu en baskın sera gazı olduğu için bu çalışmada karbondioksit emisyonu kullanılmıştır. Ayrıca bütün enerji kaynakları yerine ikincil enerji kaynaklarından elektrik enerjisi de çalışmaya dâhil edilmiştir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunlar yenilenebilir enerji kavramını ortaya çıkardığından ve diğer çalışmalardan farklı olması için yenilenebilir enerji değişkeni de çalışmaya dâhil edilerek bu değişkenlerin ekonomik büyümeyi hangi yönde etkiledikleri araştırılmıştır.

Bu çalışmada, 15 gelişmiş, 15 gelişmekte olan ve 10 az gelişmiş ülkede 1995-2016 dönemine ilişkin verilerle elektrik tüketimi miktarı, yenilenebilir enerji ve karbondioksit emisyonunun büyüme üzerine etkisi incelenmiştir. Serilerde yatay kesitler arasında bağımlılık bulunduğundan dolayı ikinci nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Yapılan CIPS birim kök testinde serilerin büyük çoğunluğunun farklı derecelerden durağan olduğu tespit edilmiş ve panel regresyon analiziyle ilişkinin etkisi belirlenmiştir. Serilerde değişen varyans ve otokorelasyon problemi gözlemlendiğinden dolayı Parks-Kmenta tahmincisi kullanılmıştır.



Çalışmanın sonucuna göre, gelişmiş ülkelerde, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.376 birim, yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış ise kişi başı geliri 0.155 birim arttırmaktadır. Gelişmiş ülkelerde karbon emisyonu katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Gelişmekte olan ülkelerde ise elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.721 birim; yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.486 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.287 birim arttırmaktadır. Az gelişmiş ülkelerde ise, elektrik tüketim miktarındaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.126 birim ve karbon emisyonundaki 1 birimlik artış kişi başı geliri 0.584 birim arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payında 1 birimlik artış ise kişi başı geliri 0.264 birim azaltmaktadır.

Bu çalışmada gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde elektrik tüketimi miktarı, yenilenebilir enerji ve karbondioksit emisyonunun büyüme üzerine etkisi incelenmiştir. Bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konu, düşük, yüksek ve orta gelirli ülkeler için de yapılırsa literatürdeki bir açık daha giderilmiş olacaktır.





**Kaynakça / Reference**

Acaravcı, A. ve Erdoğan, S. (2018). Yenilenebilir Enerji, Çevre ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş Ülkeler için Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan 2018, C. 13, S. 1, s.53-64.

Akpan, G.E. ve Akpan, U.F. (2012). Electricity Consumption, Carbon Emissions and Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*. Vol. 2, No. 4, 2012, pp.292-306.

Alper, F.Ö. ve Alper, A.E. (2017). Karbondioksit Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi İlişkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Sosyoekonomi*, Vol.25(33), 145-156.

Antonakakis, N.; Chatziantoniou, I. ve Filis, G. (2015). Energy Consumption, CO2 Emissions, and Economic Growth: A Moral Dilemma. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 67422, posted 24. October 2015.

Apergis, N., Payne, J.E., Menyah, K. ve Wolde-Rufael, Y. (2010). On The Causal Dynamics Between Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy, and Economic Growth. *Ecological Economics*, 69 (2010), 2255-2260.

Bento, J.P.C. ve Moutinho, V. (2016). CO<sub>2</sub> Emissions, Non-renewable and Renewable Electricity Production, Economic Growth, and International Trade in Italy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55 (2016), 142-155.

Bozkurt, C. ve Okumuş, İ. (2015). Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Serbestleşme Ve Nüfus Yoğunluğunun CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırımlı Eşbütünleşme Analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl:2015, Cilt:12, Sayı:32 , s.23-35.

Büyükyılmaz, A. ve Mert, M. (2015). CO<sub>2</sub> Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin MS-VAR Yaklaşımı İle Modellenmesi: Türkiye Örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken, Journal of World of Turks*, Vol. 7, No. 3 (2015), pp.103-117.

Cowan, W.N.; Chang, T., Inglesi-Lotz, R. ve Gupta, R. (2014). The Nexus of Electricity Consumption, Economic Growth and CO<sub>2</sub> Emissions in The BRICS Countries. *Energy Policy*, Volume 66, March 2014, Pages 359-368.

Chang, C. (2010). A Multivariate Causality Test Of Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in China. *Applied Energy*, 87 (2010) 3533–3537.

Çağlayan Akay, E., Abdieva, R. ve Oskonbaeva, Z. (2015). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki



Nedensel İlişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri Örneği. *International Conference On Eurasian Economies 2015*, Rusya/Kazan, pp.628-636.

Çetin, M. ve Sezen, S. (2018). Türkiye’de Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme Ve Karbondioksit Salınımı Arasındaki İlişki: Bir SVAR (Yapısal Var) Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Cilt:16, Sayı:1, Mart 2018, s.136-157.

Çetintaş, H., Bicil, İ.M. ve Türköz, K. (2016). Türkiye’de CO2 Salınımı Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 2016, Cilt: 53, Sayı: 619, s.57-67.

Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49 (2004) 431-455.

Doğan, İ. ve Topallı, N. (2016) Milli Gelir, Karbon Emisyonu ve Enerji Tüketimi: Türkiye İçin Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Nedensellik Analizi. *Business and Economics Research Journal*, Volume:7, No:1, s.107-121.

Durğun, B. ve Durğun, F. (2018). Yenilenebilir Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *International Review of Economics and Management*, Volume 6, Number 1, 2018, 1-27.

Erdoğan, M. ve Ganiev, J. (2016). Orta Asya Ülkelerinde CO2 Emisyonu, İktisadi ve Finansal Gelişme ve Fosil Yakıt Enerji Tüketimi İlişkisi. *International Conference On Eurasian Economies 2016*, Hungary, pp.760-766.

Ergün, S. ve Polat, M.A. (2017). G7 Ülkelerinde CO2 Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, Nisan 2017, Cilt:5, Sayı:2, s.257-272.

Farhani, S. ve Rejeb, J.B. (2012). Energy Consumption, Economic Growth and CO2 Emissions: Evidence from Panel Data for MENA Region. *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 2, No. 2, 2012, pp. 71-81.

Josic, H., Josic, M. ve Janecic, M. (2016). Testing the Environmental Kuznets Curve in the Case of Croatia. *Notitia, Preliminary Communication*, UDC/UDK 330.4:504 (497.5), pp. 31-47.

Kanberoğlu, Z., Arvas, M.A. ve Türkmenoğlu, M. (2017). Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Açıklık ve Karbondioksit Emisyon Etkileşimi: Türkiye Örneği. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:38, s.273-286.

Karış, Ç. (2017). Türkiye’de Enerji Tüketimi, CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1960-2013 Dönemi. *KOSBED*, 2017, 34 : 169 – 197.



Kızılkaya, O.; Çoban, O. ve Sofuoğlu, E. (2015). Türkiye’de Karbondioksit Emisyonu, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Dışa Açıklık İlişkisi: Eşbütünleşme Analizi. *EconWorld2015*, Torino, 18-20 August, Italy.

Koçbulut, Ö. ve Altıntaş, H. (2016). İkiz Açıklar ve Feldstein-Horioka Hipotezi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırımlı Panel Eşbütünleşme Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 48, Temmuz-Aralık 2016 ss. 145-174.

Menyah, K. ve Wolde-Rufael, Y. (2010). CO<sub>2</sub> Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US. *Energy Policy*, 38 (2010) 2911–2915.

Özcan, B. (2013). The Nexus Between Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Middle East Countries: A Panel Data Analysis. *Energy Policy*, 62, 1138-1147.

Özkök, C.S. ve Polat, M.A. (2018). CO<sub>2</sub> Emisyonu- Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: G7 Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 2018 (21):33-46.

Sebri, M. ve Ben-Salha, O. (2014). On The Causal Dynamics Between Economic Growth, Renewable Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions And Trade Openness: Fresh Evidence From BRICS Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39 (2014) 14–23.

Shahbaz, M.; Lean, H.H. ve Shabbir, M.S. (2012). Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Pakistan: Cointegration And Granger Causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (2012), pp.2947–2953.

Şimşek, T. ve Yiğit, E. (2017). BRIC Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Petrol Fiyatları, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Kentleşme ve Ekonomik Büyüme Üzerine Nedensellik Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Aralık 2017, C. 12, S. 3, 117 – 136.

Tatoğlu, F. Yerdelen (2013). Panel Veri Ekonometrisi. Beta Yayınevi, 2.Baskı, Ekim 2003, İstanbul.

Tiwari, A.K. (2011). Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth: A Revisit of The Evidence From India. *Applied Econometrics and International Development*, Vol. 11-2 (2011), pp.165-189.

Yenisu, E. (2018). Enerji Tüketimi, CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Van YYÜ İİBF Dergisi*, 3(5), 9-29.

