

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

## YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİNİN ARTMASI EKONOMİK BÜYÜMEYİ NE ÖLÇÜDE TEŞVİK ETMEKTEDİR: OECD ÜLKELERİ ÖRNEĞİ\*

**Melahat BATU AĞIRKAYA**

Öğr. Gör. Dr.

İğdır Üniversitesi Meslek Yüksekokulu

Email: melahatagirkaya@hotmail.com

ORCID ID: 0000-0002-8703-5622

**Hikmet AKYOL<sup>1</sup>**

Öğr. Gör. Dr.

İğdır Üniversitesi Meslek Yüksekokulu

Email:hikmetakyol76@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9119-7416

### Öz

*Bu araştırmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 36 OECD ülkesinin 1991-2019 arasındaki dönemi Sabit Etkili Driscoll-Kraay (1998) standart hatalar tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin artmasının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir. Buna göre, araştırma ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimini teşvik edecek politikaların uygulanması ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır. Bu bulgu aynı zamanda enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi*

\* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

<sup>1</sup> **Sorumlu Yazar:** hikmetakyol76@gmail.com

**Atf (APA):** Batu Ağırkaya, M. & Akyol, H., (2021), Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Artması Ekonomik Büyüme Yüze Ölçüde Teşvik Etmektedir: OECD Ülkeleri Örneği, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 13 (2): 161-183.

**Lisans:** Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

*arttıracağını savunan büyüme hipotezini desteklemiştir. Sonuçlar, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Araştırmada işgücü oranları ve dışa açıklığın ekonomik büyümeyi pozitif yönlü ve anlamlı etkilediği gösterilmiştir. Buna karşın, yatırım oranlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, OECD Ülkeleri

**Alan Tanımı:** Ekonomik Büyüme

## TO WHAT EXTENT INCREASING RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION DRIVES ECONOMIC GROWTH: EXAMPLE OF OECD COUNTRIES

### **Abstract**

*In this study, the relationship between economic growth and renewable energy consumption was examined. For this purpose, the period during 1991-2019 of 36 OECD countries was estimated using the Fixed Effect Driscoll-Kraay (1998) standard errors method. Research results have shown that increasing renewable energy consumption has a positive and significant impact on economic growth. Accordingly, the implementation of policies that will encourage renewable energy consumption in research countries will contribute to economic growth. This finding also supported the growth hypothesis, which argues that energy consumption will boost economic growth. The results showed that renewable energy consumption policies in OECD countries play an important role in the sustainable development goals. In the study, it has been shown that labor rates and openness affect economic growth positively and significantly. However, the impact of investment rates on economic growth was found to be meaningless.*

**Key Words:** Renewable Energy Consumption, Economic Growth, OECD Countries

**JEL Codes:** O11, O13, O50

### **1.GİRİŞ**

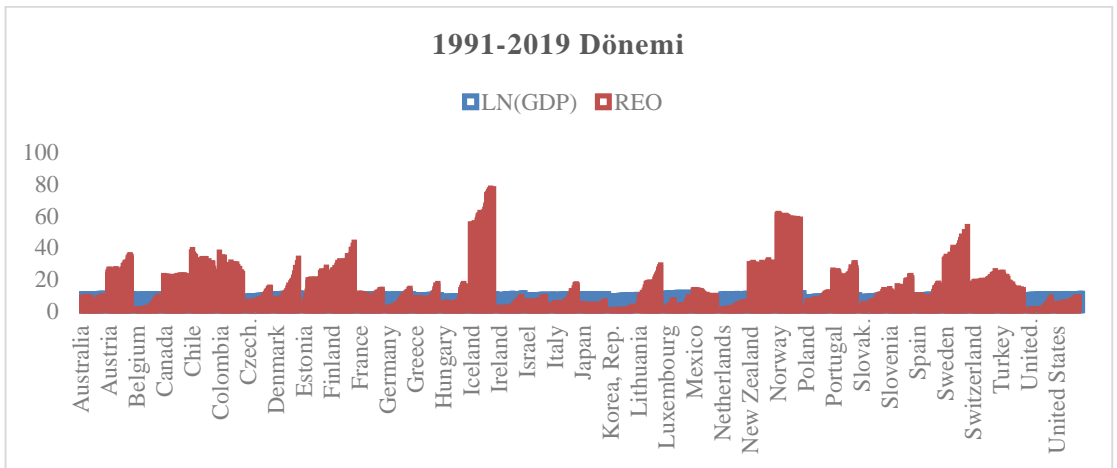
Küresel düzeyde artan ekonomik faaliyetler, enerji tüketimine olan talebi her geçen gün daha fazla arttırmıştır. Buna karşın, karbon bazlı (yenilenemeyen) enerji kaynaklarının sınırlı oluşu, ithalat maliyetinin yüksek olması ve de çevreye olan zararları, dünya ülkelerini alternatif enerji kaynaklarına yönlendirmiştir. Bunlar içerisinde ilk akla gelen kaynaklar, yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Yenilenebilir enerji tüketiminin artırılması, günümüzde sürdürülebilir kalkınma politikalarının önemli parçasını oluşturmaktadır. Özellikle, son yıllarda küresel ısınmanın iklim üzerindeki olumsuz etkilerinin artması, yenilenebilir enerji politikalarına verilen önemi arttırmış, onu sürdürülebilir kalkınmanın öncü faktörlerinden birisi haline getirmiştir.

Bu çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 36 OECD ülkesinin 1991-2019 dönemi panel veri analizi yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Araştırma kapsamında literatüre farklı yönlerden katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bunlardan birincisi, OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji politikaları ve ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı literatüre katkı sağlanmasıdır. İkincisi, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin güncel bir veri seti ile incelenmesidir. Üçüncü ise araştırma sonuçlarının enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair teorik yaklaşımlardan hangisine ne ölçüde katkı sağladığının saptanmasıdır. Dördüncüsü, yenilenebilir enerji tüketiminin sürdürülebilir kalkınma ve enerji politikaları içerisindeki rolünün ortaya konmasıdır.

Şekil 1’de OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verilerinin dönemsel değişimi verilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı İzlanda, İrlanda, Norveç ve İsveç gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde önemli bir yer tutmaktadır.

Şekil 1: OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi



**Kaynak:** Dünya Bankasından alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Araştırma beş kısımdan oluşmuştur. Birinci kısım giriş bölümüdür. İkinci kısımda, yenilenebilir enerji kavramı ve çeşitlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü kısımda yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin kavramsal çerçevesi verilmiştir. Dördüncü kısımda araştırmanın veri seti verilmiş, kullanılan ekonometrik yöntem açıklanmıştır. Beşinci kısımda ise kullanılan ekonometrik analizler sonucunda sağlanan bulgular verilmiştir.

## **2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAVRAMI VE ÇEŞİTLERİ**

Enerji, insanlık tarihinin başlangıcından günümüze yaşamsal öneme sahiptir. İlk zamanlarda fiziki ihtiyaçlar için kullanılan enerjiye insanoğlunun gereksinimi, yerleşik hayata geçilmesi ve keşiflerin hızlanmasıyla artmıştır (Bekar, 2020: 40). Böylece insan hayatı için temel ve vazgeçilmez bir unsur olan enerji, ekonomik ve sosyal gelişme açısından önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Dünya ülkelerinin birçoğu fosil yakıtların sınırlılığı, küresel ısınma, artan çevre maliyetler, nüfusun hızlı artışı nedeniyle artan tüketim vb., enerji ile alakalı sorunların çözümünde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir (Kılıç, 2011: 103). Küresel rekabetin yaşandığı ve rekabet koşullarının gittikçe katılaştığı bugünün dünyasında, birçok ekonomik birimin varlığını sürdürülebilmesi için enerji maliyetlerini azaltmaları gerekmektedir. Artan enerji fiyatları nedeniyle üretimin ve dolayısıyla da ekonomilerin olumsuz yönde etkilenmesi, alternatif enerji kaynağı arayışını hızlandırmıştır. Yenilenebilir enerji doğada tükenmeyen ve kendi kendini yenileyebilen enerjidir. Bu enerjinin türleri arasında güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, dalga enerjisi, biyokütle gibi enerjiler sayılabilir. Yenilenebilir enerjiler maliyetli olmasına rağmen yenilenemeyen enerji kaynaklarına kıyasla doğaya daha az zarar vermektedir (Bekar, 2020: 41-42). Sürdürülebilir bir kalkınma için enerji kaynaklarının da sürdürülebilir olması gerekmektedir. Enerji kaynaklarının uzun vadede verimli kullanımı, maliyetleri ve toplumsal etkileri dikkatte alındığında, yenilenebilir enerji kaynakları ile sürdürülebilirlik arasında dolaylı bir bağlantı olduğu görülmektedir (Dinçer, 2000: 159). Yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmada bölgesel farklılıklar da söz konusu olabilmektedir. Örneğin, güneşten enerji elde edilmesinde tropik bölgelerin, diğer bölgelere göre üç kat daha fazla avantajlı iken, deniz kaynaklarından yararlanmak için deniz kıyısı bölgelerinin, jeotermal enerji için ise yeraltı kaynaklarının uygun olduğu bölgeler daha avantajlıdır (Gross vd., 2003:106 ).

### 3. YENİLENEBİLİR ENERJİ TEÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Enerji fiyatlarının, yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde doğrudan etkisi söz konusu olabildiği için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, sürdürülebilir enerji arzı kapsamında birçok literatür çalışmasına konu olmuştur (Can ve Korkmaz, 2018:575). Bilhassa, petrol krizleri ve bunun sonucunda yaşanan fiyat belirsizlikleri, petrol ithal eden ülkelerin makroekonomisinde ciddi olumsuzluklara yola açabilmektedir. Bu bakımdan yenilenebilir enerji tüketiminin artırılması, sürdürülebilir enerji politikaları ve ekonomik büyüme açısından çok önemlidir.

Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik yapısını dört farklı hipotez üzerinden incelemek mümkündür (Destek, 2016:478, Koçak ve Şarkgüneşi, 2017:52):

- *Büyüme hipotezi*; bu hipoteze göre, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır ve dolayısıyla da enerji tasarrufu politikaları ekonomiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.
- *Koruma hipotezi*; enerji tüketiminin artmasının ekonomik büyümeden kaynaklandığını savunan bu hipoteze göre, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik vardır. Hipotez, enerji tüketiminin azalmasının ekonomi üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağını savunmuştur.
- *Geri bildirim hipotezi*; bu hipoteze göre, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik vardır. Hipotez, enerji tasarrufu politikalarının ve enerji tedarik şoklarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini ve bu olumsuzlukların enerji tüketimine yansıtacağını savunmuştur.
- *Tarafsızlık hipotezi*; bu hipotez değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığını savunmuştur.

Bu araştırmada yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi için büyüme hipotezinin ne ölçüde desteklendiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Başka bir ifadeyle, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi artışının ekonomik büyümeye katkı sağlayıp sağlamadığı sorgulanmıştır. Nitekim, literatürde yapılmış ampirik çalışmalar, yukarıda verilen hipotezleri destekleme konusunda birbirinden farklılaşmaktadır.

#### **4.LİTERATÜR TARAMASI**

Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi konusunda ortak bir uzlaşma söz konusu değildir. Daha önce ifade edildiği üzere, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair birçok araştırmacı farklı hipotezlere katkıda bulunan sonuçlar ortaya koymuştur (Saad ve Talep, 2018:130). Nitekim değişkenler arasındaki ilişkisi incelenirken, Can ve Korkmaz'ın (2018) ifade ettiği gibi her ülkenin sahip olduğu yerli enerji kaynakları, farklı siyasi ve kurumsal düzenlemeler, kültürleri ve farklı enerji politikaları göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu faktörlerin farklılık göstermesi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine dair literatür bulgularını karmaşıktır.

Apergis vd. (2009) 1984-2007 döneminde 19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için CO2 emisyonları, nükleer ve yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, uzun dönemde nükleer enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerinde, yenilenebilir enerji tüketiminin aksine olumlu etki yaptığını göstermiştir.

Apergis ve Payne (2010), 1992-2007 döneminde 13 Avrasya ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları kısa ve uzun dönemde ilgili değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Apergis ve Payne (2011), 1980-2006 döneminde altı Orta Amerika ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomi büyüme arasında uzun dönemli ve karşılıklı bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Öcal ve Aslan (2013), çalışmasında ise 1990-2010 tarihleri arasında ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi Todo-Yamamoto nedensellik ve ARDL sınır testi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi olduğunu, yenilenebilir enerji tüketiminin ise ekonomik büyümeyi negatif etkilediğini göstermiştir.

Pao ve Fu (2013), 1980-2010 döneminde Brezilya için yenilenebilir enerji tüketimleri ve yenilenemeyen enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Araştırmacılar yenilenebilir enerji tüketimi için

büyüme hipotezinin, ekonomik büyüme ile toplam yenilenebilir enerji arasındaki ilişkiyi desteklendiğini tespit etmişlerdir.

Apergis ve Danuletiu (2014), 1990-2012 döneminde 80 ülke için ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi panel hata düzeltme modeli kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir.

Salim vd., (2014), 1980-2011 döneminde OECD ülkeleri için yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklardan enerji kullanımının sanayi üretim endeksi ve GSYH üzerindeki etkisini incelemiştir. Panel eşbütünleşme yöntemi sonuçlarına göre, tüm değişkenler arasında uzun ve kısa dönemli, GSYH büyümesi ile yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi vardır.

Pin (2014), 1982-2011 döneminde 9 OECD ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları seçili ülkelere göre ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru kısa ve uzun dönemli güçlü nedensellik ilişkisinin farklılaştığını göstermiştir.

Sebri ve Ben Salha (2014), 1971-2010 döneminde BRICS ülkelerinde ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. ARDL VECM ve Granger nedensellik testlerinin uygulandığı çalışma sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi karşılıklı olarak birbirini etkilemektedir.

Doğan (2015), 1990-2012 döneminde Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklardan elektrik tüketimi arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiyi incelemiştir. Uzun dönemde koruma hipotezi için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin desteklendiği gösterilmiştir.

Aslan ve Öcal (2016), 1990- 2009 döneminde Avrupa Birliğine yeni üye olan ülkelerin arasındaki dönemde ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve işgücü arasındaki ilişkiyi ARDL ve Hatemi-J nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya’da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamazken, Çek Cumhuriyet’inde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Bulgaristan’da ise yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Inglesi-Lotz (2016), 1990-2010 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan 34 OECD ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Kahia (2016), 1980-2012 döneminde petrol ihracatçısı MENA ülkelerinde dış kaynaklı yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeye yansımalarını panel veri analizi yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü pozitif ve kısa dönemde çift yönlü negatif bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Armeanu v.d. (2017), 2003-2014 döneminde 28 AB ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin toplam gayri safi enerji tüketimi içindeki payının önemli bir düzeyde olduğunu ve enerji tüketim artışının ekonomik büyüme için önemli bir teşvik unsuru olduğunu göstermiştir.

Brini vd. (2017), 1980-2011 döneminde Tunus'u inceledikleri çalışmalarında yenilenebilir enerji kullanımı ve ekonomik büyüme ilişkisinde, petrol fiyat artışlarının yenilenebilir enerji talebini canlandırdığını tespit etmiştir.

Ito (2017), 2002-2011 döneminde gelişmekte olan 42 ülke için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif, yenilenemeyen enerji tüketimi üzerinde ise negatif etkisi vardır.

Kahiaa vd. (2017), 1980-2012 döneminde MENA ülkeleri için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemi kullanarak incelenmiştir. Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve yenilenemeyen enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Matei (2017), 1990-2014 döneminde 34 OECD ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelenmiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise bulgular enerji kaynağının çeşidine göre farklılaşmıştır.

Bulut ve Muratoğlu (2018), 1990-2015 döneminde Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL ve Hatemi-J



nedensellik testini kullanarak incelemiştir. Sonuçlar, Türkiye’de ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını göstermiştir.

Marinaş vd. (2018), 1990-2014 döneminde Avrupa Birliği’ne üye Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri için yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Panel-ARDL yönteminin uygulandığı çalışmada değişkenler arasında hem uzun dönemde hem de kısa dönemde nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Araştırma sonuçları, değişkenler arasında karşılıklı ilişki olduğunu ileri süren hipotezi desteklemiştir.

Saad ve Talep (2018), 1990-2014 döneminde 12 Avrupa Birliği ülkesinin ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin uygulandığı çalışmada kısa dönemde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilirken, uzun dönemde söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu gösterilmiştir.

Grabara vd. (2021), 1992-2018 döneminde Kazakistan ve Özbekistan için yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerinin uygulandığı çalışmada yenilenebilir enerji tüketimi ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Araştırmada, yenilenebilir enerji tüketimini etkileyen başlıca faktörlerin ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi olduğu gösterilmiştir.

Li ve Leung (2021), 1985-2018 döneminde seçili yedi Avrupa ülkesinde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada uzun dönemde doğal gaz ve kömür endeks fiyatları ile ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise doğal gaz ve kömür endeks fiyatlarından yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisine Dair Literatür Taraması**

<b>Araştırmacı (lar)</b>	<b>Dönem/Ülke(ler)</b>	<b>Yöntem</b>	<b>Bulgu</b>
Apergis ve Payne (2010).	1992-2007 döneminde 13 Avrasya ülkesini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Araştırma sonuçları kısa ve uzun dönemde ilgili değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.
Apergis ve Danuletiu (2014)	1990-2012 döneminde 80 ülkeyi incelemiştir.	Panel Hata Düzeltme Modeli	Araştırma sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermiştir.
Salim vd., (2014).	1980-2011 döneminde OECD ülkelerini incelemiştir.	Panel Eşbütünleşme Yöntemi	Araştırma sonuçlarına göre, tüm değişkenler arasında uzun ve kısa dönemli, GSYH büyümesi ile yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Aslan ve Öcal (2016).	1990-2009 döneminde Avrupa Birliği'ne yeni üye olan ülkeleri incelemiştir.	ARDL ve Hatemi-J Nedensellik Testi	Araştırma sonuçları Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya'da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamazken, Çek Cumhuriyet'inde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Bulgaristan'da ise yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.
Kahia (2016).	1980-2012 döneminde petrol ihracatçısı MENA ülkelerini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü pozitif ve kısa dönemde çift yönlü negatif bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.
Matei (2017).	1990-2014 döneminde 34 OECD ülkesini incelemiştir.	Panel Veri Analizi	Çalışmada ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise bulgular enerji kaynağının çeşidine göre farklılaşmıştır.
Marinaş vd. (2018).	1990-2014 döneminde Avrupa Birliği'ne üye Orta ve Doğu Avrupa ülkelerini incelemiştir.	Panel-ARDL Yöntemi	Çalışmada değişkenler arasında hem uzun dönemde hem de kısa dönemde nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Araştırma sonuçları, değişkenler arasında karşılıklı ilişki olduğunu ileri süren hipotezi desteklemiştir.
Saad ve Talep (2018).	1990-2014 döneminde 12	Panel Veri Analizi	Çalışmada kısa dönemde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine

---

	Avrupa Birliği				doğru tek yönlü nedensellik tespit edilirken, uzun dönemde söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu gösterilmiştir.
Li ve Leung (2021).	1985-2018 döneminde yedi ülkesini incelemiştir.	seçili Avrupa	Panel Analizi	Veri	Çalışmada uzun dönemde doğal gaz ve kömür endeks fiyatları ile ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu gösterilmiştir. Kısa dönemde ise doğal gaz ve kömür endeks fiyatlarından yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

---

## 5. VERİ SETİ, YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR

Bu araştırmada yenilebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 36 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkesinin 1991-2019 arasındaki dönemi panel veri analizi kullanılarak incelenmiştir<sup>2</sup>. Araştırmada kullanılan değişkenler Tablo 2’de verilmiştir. Araştırmada ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına GSYH (ABD Doları) alınmıştır. Yenilebilir enerji tüketimini temsilen ise toplam nihai enerji tüketimi içerisinde yenilebilir enerji tüketiminin oranı alınmıştır. Ekonomik büyüme ve yenilebilir enerji tüketimini temsilen kontrol değişkenleri olarak yatırım oranları, işgücü ve dışa açıklık oranı kullanılmıştır.

---

<sup>2</sup> Araştırmada ikincil veriler kullanıldığı için herhangi bir etik beyana ihtiyaç yoktur.

Tablo 2: Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Kaynak
<b>Bağımlı değişken</b>			
LN (GDP)	Kişi başına GSYH	Doğal kogaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
<b>Bağımsız Değişken</b>			
REO	Yenilebilir enerji tüketimi	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin % ' si) alınmıştır.	Dünya Bankası
LN (L)	İşgücü	Toplam işgücünün doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
LN(INVEST)	Yatırım oranı	Sabit sermaye oluşumunun yıllık büyüme oranı alınmıştır.	Dünya Bankası
OPENESS	Dışa açıklık oranı	Ihracat ve ithalat toplamının GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası

Araştırma kapsamında kurulan ve değişkenler arasındaki ekonometrik ilişkiyi gösteren model aşağıdaki gibidir:

$$LN(GDP)_{it} = \beta_0 + \beta_1 REO_{it} + \beta_2 LN(L)_{it} + \beta_3 LN(INVEST)_{it} + \beta_4 OPENESS_{it} + \varepsilon_{it} (1)$$

Burada;

LN (GDP), ekonomik büyümeyi temsil etmiştir.

REO, yenilenebilir enerji tükemini temsil etmiştir.

LN (L), işgücünü temsil etmiştir.

LN (INVEST), yatırım oranını temsil etmiştir.

OPENESS, dışa açıklığı temsil etmiştir.

$\varepsilon_{it}$ , hata terimini temsil etmiştir.

Araştırmada kullanılan açıklayıcı değişkenler arasında herhangi bir çoklu doğrusallık problemi olup olmadığı korelasyon matrisi ve varyans artış faktörü (VIF) kullanılarak incelenmiştir. Tablo 3'de korelasyon matrisi verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü üzere, değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi kabul edilebilir seviyelerdedir.

Tablo 3: Korelasyon Matrisi

	<b>LN(GDP)</b>	<b>REO</b>	<b>LN(L)</b>	<b>LN(INVEST)</b>	<b>OPENESS</b>
<b>LN(GDP)</b>	<b>1.000</b>				
<b>REO</b>	0.094	<b>1.000</b>			
<b>LN(L)</b>	-0.146	-0.406	<b>1.000</b>		
<b>LN(INVEST)</b>	-0.132	0.008	-0.070	<b>1.000</b>	
<b>OPENESS</b>	0.218	-0.115	-0.625	0.067	<b>1.000</b>

Tablo 4’te ise VIF sonuçları verilmiştir. VIF sonuçlarının 5’in (kimi kaynaklara göre 10’un) altında olması modelde herhangi bir çoklu doğrusallık probleminin olmadığını göstermiştir.

Tablo 4: VIF

	<b>VIF</b>	<b>1/VIF</b>
<b>REO</b>	1.64	0.609
<b>LN(L)</b>	2.66	0.375
<b>LN(INVEST)</b>	1.64	0.994
<b>OPENESS</b>	2.25	0.444

Tablo 5’te tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Bağımlı değişken olan LN (GDP)’nin ortalama değeri 10.210 iken, maksimum değeri 11.625, minimum değeri ise 8.404’dür. REO’nun ortalama değeri 16.538 iken, maksimum değeri 77.344 ve minimum değeri 0.441’dir. Kontrol değişkenleri olan LN (L), LN(INVEST) ve OPENESS’in ortalama değerleri 15.662, 3.340 ve 0.832, maksimum değerleri 18.894, 52.872 ve 4.083, minimum değerleri ise 11.877, -47.908 ve 0.160’dır. Veri setinin gözlem aralığı incelendiğinde, panel veri setinin dengeli olduğu görülmüştür.

Tablo 5: Tanımlayıcı İstatistikler

	LN(GDP)	REO	LN(L)	LN(INVEST)	OPENESS
Ortalama	10.210	16.538	15.662	3.340	0.832
Ortanca	10.424	10.916	15.432	3.293	0.686
Maximum	11.625	77.344	18.894	52.872	4.083
Minimum	8.404	0.441	11.877	-47.908	0.160
Std. Sapma	0.706	15.254	1.491	9.226	0.505
Gözlem	884	884	884	884	884

Araştırmada değişkenler arasındaki ilişki tahmin edilmeden önce serilerin durağanlığı incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, ilk olarak kullanılacak panel birim kök testinin birinci veya ikincil nesil olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Birinci nesil panel birim kök testleri yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurmazken, ikinci nesil panel birim kök testleri bu problemi dikkate almaktadır. Yatay kesit bağımlılığı problemi, basit bir şekilde ifade etmek gerekirse, bir gözlemde (birimde) meydana gelen şokların, diğer gözlemleri de etkilemesidir. Araştırmada serilerin yatay kesit bağımlılığı problemi içerip içermediği Pesaran (2004) CD testi kullanılarak incelenmiştir. Pesaran (2004) CD testi sonuçlarına göre, kullanılan serilerin tümünde yatay kesit bağımlılığı problemi bulunmaktadır. Bu bakımdan, serilerin duranlığı Pesaran (2007) PESCADF ve CIPS panel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Pesaran (2007) yatay kesit genişletilmiş Dickey-Fuller (CADF) testini önerdiği çalışmasında kurduğu basit heterojen model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Pesaran, 2007:268- 276):

$$Y_{it} = (1 - \phi_i) \mu_i + \phi_i Y_{i, t-1} + \mu_{it}, \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (2)$$

Şeklinde tanımlanmış olup, burada başlangıç değeri,  $Y_{i0}$ , sonlu bir ortalama ve varyans ile belirli bir yoğunluk fonksiyonuna sahiptir. Hata terimi,  $\mu_{it}$  ise tek faktörlü yapıya sahiptir.

$$\mu_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Burada  $f_t$ , gözlenemeyen ortak etki olup,  $\varepsilon_{it}$ , idiyosenkrazik hatadır. (2) ve (3) nolu modeller,

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \beta_i Y_{i, t-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Şeklinde yazılabilir. Burada  $\alpha_i=(1-\phi_i)$   $\mu_i$ ,  $\beta_i=-(1-\phi_i)$  ve  $\Delta Y_{it}=Y_{it}-Y_{i,t-1}$ 'dir. Bu durumda, CADF testinde temel hipotezi,

$H_0: \beta_i$  bütün  $i$ 'ler için

Alternatif hipotez ise,

$H_1: \beta_i < 0$   $i=1, \dots, NI, \beta_i=0, i=NI+1, NI+2, \dots, N$  (5)

Şeklinde kurulmaktadır.

Pesaran (2007) CADF aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\Delta Y_{it} = a_i + b_i Y_{i,t-1} + c_i \bar{Y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{Y}_t + e_{it} \quad (6)$$

Burada  $t_i(N, T)$  tarafından belirtilen t-oranı,

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta Y_i' \bar{M}_\omega Y_{i-1}}{\sigma'(Y_{i-1}' \bar{M}_\omega Y_{i-1})^{1/2}} \quad (7)$$

IPS testinin yatay kesit olarak genişletilmiş biçimi olan CIPS testi ise aşağıdaki gibidir:

$$CIPS(N, T) = t - bar = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (8)$$

Tablo 6'da yatay kesit bağımlılığı ve panel birim kök test sonuçları verilmiştir. PESCADF ve CIPS panel birim kök test sonuçları, bütün değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu göstermiştir.

Tablo 6: Pesaran CD, PESCADF ve CIPS Panel Birim Kök Testleri

	PESCADF		CIPS		CD Testi	
	I[0]	I[1]	I[0]	I[1]	İstatistik Değeri	Prob.
LN(GDP)	-3.943***	-6.723***	-	-	122.16	0.000
REO	-1.813	-3.517***	-2.300***	-4.972***	45.45	0.000
LN(L)	-2.356***	-2.952***	-2.197**	-3.790***	88.54	0.000
LN(INVEST)	-10.843***	-20.207***	-	-	34.86	0.000
OPENESS	-3.653***	-10.241***	-	-	80.99	0.000

\*\*\*, \*\* ve \*  $p <= 0.01$ ,  $p <= 0.05$  ve  $p <= 0.10$  anlamlılık düzeyini temsil etmiştir.

Düzyer değerlerinde durağan olan seriler panel regresyon analizleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Regresyon analizleri uygulanırken doğru tahminci saptanmaya çalışılmıştır. F testi birim etkilerin geçerli, zaman etkisinin ise geçersiz olduğunu göstermiştir. Hausman spifikasyon (1978) test sonuçlarına göre ise sabit etkili model, rassal etkili modele kıyasla daha etkindir. Tahmin edilen sabit etkili

modelde otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon sorunu olup olmadığı Greene (2000) değiştirilmiş wald, Baltagi ve Wu (1999) otokorelasyon ile Pesaran (2004) CD testleri kullanılarak incelenmiştir. Tanılayıcı test sonuçlarına göre, tahmin edilen sabit etkili modelde söz konusu problemler vardır. Bu doğrultuda, değişkenler arasındaki ilişki dirençli bir tahminci yöntemi olan Driscoll-Kraay (1998) standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Driscoll-Kraay metodolojisi yatay kesit ortalamaları serisi için Newey-West türü düzeltme uygular (Tatoğlu, 2016:276). Driscoll-Kraay Tahmincisi,  $w_1$  mesafe azaltan çekirdek fonksiyonunca ağırlıklandırılmış Arellano'nun zaman kümeleme sürümü artı gecikmiş kovaryans terimlerinin toplamı olarak aşağıdaki gibi tanımlanabilir (Millo, 2017:8):

$$V_{SCC, L} = VCT + \sum_{l=1}^L w_l [\sum_{t=1}^T X_t^T u_t u_{t-l}^T X_{t-l} + \sum_{t=1}^T [X_t^T u_t u_{t-l}^T X_{t-l}^T]] \quad (9)$$
$$= V_{CT} + \sum_{l=1}^L w_l [V_{CT, l} + V_{CT, l}^T]$$

Tahmin sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre, REO ile temsil edilen yenilebilir enerji tüketiminin LN (GDP) ile temsil edilen ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlıdır. Benzer şekilde, beşeri sermayeyi (işgücünü) temsil eden LN (L) ve Dışa açıklığı temsil eden OPENESS değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlıdır. Buna karşın, yatırım oranlarını temsil eden LN (INVEST)'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur. Modelin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını gösteren Wald testi anlamlı çıkmıştır.



Tablo 7: Driscoll-Kraay Panel Regresyon Sonuçları

---

LN (GDP) Bağımlı değişkendir.

	<b>Katsayısı</b>	<b>Std. Hatası</b>	<b>Prob.</b>
<b>REO</b>	.006	.002	0.013***
<b>LN(L)</b>	.872	.085	0.000***
<b>LN(INVEST)</b>	.0002	.001	0.822
<b>OPENESS</b>	.308	.044	0.000***
<b>C</b>	-3.822	1.338	0.007***
<b>WALF (F) Prob.</b>	0.000***	<b>GÖZLEM</b>	884
<b>R<sup>2</sup></b>	0.576	<b>ÜLKE</b>	36
<b>Tanılayıcı Testler</b>			
<b>Birim Etki (F-Testi)</b>	857.35***	<b>Durbin-Watson</b>	.092
<b>Zaman Etki (F-Testi)</b>	0.41	<b>Baltagi-Wu LBI</b>	.308
<b>Hausman (<math>\chi^2</math>)</b>	113.57. (0.000)	<b>Pesaran (2004) CD</b>	30.261 (0.000)
<b>Green (2002) D. Wald</b>	37882.05 (0.000)		

---

\*\*\*, \*\* ve \*  $p \leq 0.01$ ,  $p \leq 0.05$  ve  $p \leq 0.10$  anlamlılık düzeyini temsil etmiştir.

## 6. SONUÇ

Dünyada artan küresel ısınma ve bunun sonucunda ortaya çıkan iklimsel değişimlerin ekonomi üzerindeki olumsuz etkisi, karbon salınımını azaltacak politikaların önemini her geçen gün daha da arttırmıştır. Bu politikalar içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesi öncü bir rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesi aynı zamanda karbon bazlı enerji tüketiminin azaltılması anlamına geleceği için, bu durum ülkeler için bir dizi ekonomik maliyeti de beraberinde getirmiştir. Bu bakımdan, özellikle son yıllarda ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisine olan akademik ilgi artmıştır. Bu çalışmada 36 OECD ülkesinde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Buna göre, artan yenilenebilir enerji tüketimi ekonomik büyümeyi arttırmıştır. Bu bulgu, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümenin sağlanmasında önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir. Bu bakımdan, yenilenebilir enerji tüketimini teşvik edecek politikaların uygulanması aynı zamanda ekonomik büyümeyi arttıracaktır. Araştırma sonuçları Pao ve Fu (2013),

Inglesi-Lotz (2016), Armeanu v.d. (2017), Matei (2017), çalışmalarını desteklemiştir. Teorik olarak ise enerji tüketiminin ekonomik büyümeye neden olacağını savunan büyüme hipotezi desteklenmiştir.

Araştırmada, işgücü oranları ve dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Makroekonomik teori, işgücünün ekonomik büyümenin önemli bir unsuru olduğunu göstermiştir. Analiz bulgularına göre, işgücü arttıkça ekonomik büyümeye daha fazla katkı sağlamıştır. Dışa açıklık oranı ise, dış dünya ile olan reel ekonomik ilişkilerin artmasını temsil etmektedir. Artan mal ve hizmet ticareti, ülkelerin ekonomik büyümesini olumlu etkilemiştir. Araştırmada yatırım oranlarının ise ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Araştırma sonuçları üzerinden aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir:

- Araştırma bulguları, OECD ülkeleri açısından yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine dair sınırlı literatüre katkı sağlamıştır. Buna göre, OECD ülkelerinin enerji politikaları içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin rolünün önemli olması gerekir.
- Bu bakımdan, bu ülkelerde enerji tasarrufu politikalarının ve de enerji tedarik şoklarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır.
- Araştırma sonuçları, OECD ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde yenilenebilir enerji tüketiminin rolünü de teyit etmiştir.
- Araştırma sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin teşvik edilmesinin, yenilenemeyen ve sınırlı enerji kaynaklarının neden olduğu belirsizliklerin azaltılmasının yanında gelecek kuşaklar için daha sürdürülebilir bir dünyanın var olmasına katkı sağlayacağını göstermiştir.

## **KAYNAKÇA**

Alper , Aslan & Ocal Oguz. "The Role of Renewable Energy Consumption in Economic Growth: Evidence from Asymmetric Causality", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 60, 2016, 953–959.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "Renewable Energy Consumption and Growth in Eurasia. *Energy Economics*", *Energy Economics*. 32:6, 2010, 1392-1397.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "The Renewable Energy Consumption–Growth Nexus in Central America", *Applied Energy*. 88:1, 2011, 343-347.

Apergis, Nicholas & Dan Constantin Danuletiu. "Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of panel Long-Run Causality", *International Journal of Energy Economics and Policy*. 4, 2014, 578-587.

Apergis , Nicholas & James E. Payne. "Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from A Panel Cointegration and Error Correction Model", *Energy Economics*. 31:2, 2009, 211-216.

Armeanu, Daniel Ştefan, Georgeta Vintilă & Ştefan Cristian Gherghina. "Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries", *Energies*. 10:3, 381, 2017, 1-21.

Ataş , Hüseyin & Hüseyin Güler. "Türkiye'nin Doğal Gaz, Petrol Ve Kömür Tüketiminin Büyümeye Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz", *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 29:3, 2020, 524-539.

Bastola , Umesh & Pratikshya Sapkota. "Relationships among energy consumption, pollution emission, and economic growth in Nepal", *Energy*. 80, 2015, 254–262.

Bekar, Nurgül."Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği", *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*. 3:1, 2020, 37-54.

Brinia, Riadh, Mohamed Amarab & Hatem Jemmalic. "Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price and Economic Growth Inter-Linkages: The Case of Tunisia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 76, 2017, 620-627.

Bulut , Umit & Gonul Muratoğlu. "Renewable Energy in Turkey: Great Potential, Low but Increasing Utilization, and An Empirical Analysis on Renewable Energy-Growth Nexus", *Energy Policy*. 123, 2018, 240-250.

Can, Hamit & Özge Korkmaz. " The Relationship between Renewable Energy onsumption and Economic Growth The case of Bulgaria ", *International Journal of Energy Sector Management*. 13:3, 2019, 573-589.

Çapık , Mehmet, Ali Osman Yılmaz & İbrahim Çavuşoğlu. "Present Situation and Potential Role of Renewable Energy in Turkey", *Renewable Energy*. 46:46, 2012, 1-13.

Destek, Mehmet Akif. " Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Newly Industrialized Countries: Evidence from Asymmetric Causality Test ", *Renewable Energy*. 95, 2016, 478-484.

Dinçer, İbrahim. "Renewable Energy and Sustainable Development: A Crucial Review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 4, 2000, 157-175.

Doğan, Eyup. "The Relationship between Economic Growth and Electricity Consumption from Renewable and Non-Renewable Sources: A Study of Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015, 534-546.

Driscoll, John C. & Aart C. Kraay. "Consistent Covariance Matrix Estimation With Spatially Dependent Panel Data", *The Review of Economics and Statistics*, 80:4, 1998, 549-560.

Ersoy, A. Y. "Ekonomik Büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi", *Akademik Bakış Dergisi*. 20:1, 2010, 2-11.

Ghosh , Sajal. "Electricity consumption and economic growth in India", *Energy Policy*. 30:2, 2002, 125–129.

Grabara, Janusz, Arsen Tleppayev, Malika Dabylova, Leonardus W. W. Mihardjo & Zdzisława Dacko-Pikiewicz. "Empirical Research on The Relationship Amongst Renewable Energy Consumption, Economic Growth and Foreign Direct Investment in Kazakhstan and Uzbekistan", *Energies*. 139, 14:2, 332 November 2021, 1-18.

Gross, Robert, Matthew Leach & Ausilio Bauen. "Progress in Renewable Energy", *Environment International*. 29:1, 2003, 105-122.

Halicioglu , Ferda. "An Econometric Study of CO2 Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey", *Energy Policy*. 37:3, 2009, 1156–1164.

Inglesi-Lotz, Roula. "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application", *Energy Economics*. 53, 2016, 58-63.

Ito, Katsuya. "CO2 Emissions, Renewable and Non-renewable Energy Consumption, and Economic Growth: Evidence from Panel Data for Developing Countries", *International Economics*. 151, 2017, 1-6.

Kahia, Montassar, Mohamed Ben Aissa & Lanouar Charfeddine. "Renewable and non-renewable energy use - economic growth nexus: The case of MENA Net Oil Importing Countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 71, 2017, 127-140.

Kahir , Montassar, Mohamed Safouane Ben Aïssaa & Lanouar Charfeddine. "Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic

Growth: New Evidence from the MENA Net Oil Exporting Countries (NOECs)", *Energy*. 116:1, December 2016, 102-115.

Kılıç, F. "Türkiyede'ki Yenilenebilir Enerjilerdeki Mevcut Durum ve Teşviklerdeki Son Gelişmeler", *Makine ve Mühendisler Odası Dergisi*, 52:614, 2011, 103-115.

Kraft, John & Arthur Kraft. "On the relationship between energy and GNP", *The Journal of Energy Development*. 3:2, 1978, 401-403.

Li, Raymond & Guy C.K. Leung, G.C.K. "The Relationship between Energy Prices, Economic Growth and Renewable Energy Consumption: Evidence from Europe", *Energy Reports*. 7, 2021, 1712-1719.

Matei, Iuliana. "Is There a Link between Renewable Energy Consumption and Economic Growth? A Dynamic Panel Investigation for the OECD Countries", *REP* 127 (6), Decembre 2017, 915-1012.

Marinaş, Marius-Corneliu, Marin Dinu, Aura-Gabriela Socol & Cristian Socol. "Renewable Energy Consumption and Economic Growth. Causality Relationship in Central and Eastern European Countries", *Plos One*. 13(10), 2018, 1-29.

Millo, Giovanni. "Robust Standard Error Estimators for Panel Models: A Unifying Approach", *Journal of Statistical Software*, 82:3, November 2017, 1-27.

Öcal, Oguz & Alper Aslan. "Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 28, 2013, 494- 499.

Pao, Hsiao-Tien & Hsin-ChiaFu. "Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil", *Renewable and Sustainable Energy Economics*. 25, 2013, 381-392.

Pesaran, M. Hashem. "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", *CESifo Working Paper Series*, 1229 (IZA Discussion Paper No. 1240), 2004, 1-39.

Pesaran, M. Hashem. "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Economy*. 22, 2007, 265-312.

Pin, Lin Hung. "Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Nine OECD Countries: Bounds Test Approach and Causality Analysis", *Scientific World Journal*. 2014, 1-6.

Saad, Wadad & Ali Taleb. "The Causal Relationship between Renewable Energy Onsumption And Economic Growth: Evidence from Europe", *Clean Technologies and Environmental Policy*. 20, 2018, 127–136.

Saidi , Kais, Mohammad Mafizur Rahman & Mounira Amamri. "The Causal Nexus between Economic Growth and Energy Consumption: New Evidence from Global Panel of 53 Countries", *Sustainable Cities and Society*. 33, 2017, 45–56.

Salim, Ruhul A., Kamrul Hassan & Sahar Shafiei. "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Activities: Further Evidence from OECD Countries", *Energy Economcs*. 44, 2014, 350-360.

Sebri , Maamar & Ousama Ben-Salha. "On The Causal Dynamics Between Economic Growth, Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions and Trade Openes: Fresh Evidence From BRICS Countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 39, 2014, 14-23.

Tatoğlu, Ferda Yerdelen, *Panel Veri Ekonometrisi - Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 2016.

World Bank (2021). Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator>, [Indirme Tarihi:20.03.2021]

**EK-1: Araştırma Ülkeleri**

---

**Araştırmaya Konu Olan 36 OECD Ülkesi**

Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Şili, Kolombiya, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Güney Kore, Litvanya, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık (İngiltere), ABD.

---