



## The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth: Panel Cointegration Analysis on Countries Coastal to the Mediterranean

Esra Kangal<sup>1,a,\*</sup>, Aslıhan Sarıgüzel<sup>2,b</sup>, Nilüfer Yıldız Koçkaya<sup>3,c</sup>

<sup>1</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Kangal Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü

<sup>2</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Kangal Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü

<sup>3</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Kangal Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü

\*Corresponding author

### Research Article

#### History

Received: 22/11/2023

Accepted: 20/12/2023

### ABSTRACT

In the last century, energy consumption is one of the main issues that constitute the international agenda. The relationship between energy consumption and economic growth is very important for the energy policies of countries in order to maintain developing production activities and these activities. In this study, it is aimed to examine the relationship between energy consumption and economic growth of 5 selected countries (France, Spain, Italy, Greece, Turkey) that have a coastline on the Mediterranean and have the highest gross domestic product (France, Spain, Italy, Greece, Turkey) between 2000 and 2021 with the panel data method. CADF and MADF panel unit root tests, which are unit root tests that take cross-sectional dependence into consideration, were applied. Since the variables had unit roots, Westerlund Cointegration Test and Gengenbach, Urbain and Westerlund Panel Cointegration Tests were applied. As a result of the panel cointegration analysis, no long-term relationship was found between energy consumption and economic growth. Under the assumptions that the model includes heterogeneity and cross-sectional dependence, the analysis was made with the Dumitrescu and Hurlin Panel Causality Test, which is compatible with these assumptions, and a causality relationship was found both from the growth in energy consumption to economic growth and from economic growth to energy consumption.

**Keywords:** Cointegration Analysis, Energy consumption, Economic Growth

## Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Akdeniz'e Kıyısı Olan Ülkeler Üzerine Panel Eşbütünleşme Analizi

#### Süreç

Geliş: 22/11/2023

Kabul: 20/12/2023

### Öz

Son yüzyılda enerji tüketimi uluslararası alanda gündemi oluşturan temel konuların başında gelmektedir. Gelişen üretim faaliyetleri ile bu faaliyetlerin sürdürülebilmesi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ülkelerin enerji politikaları açısından oldukça belirleyici bir konumdadır. Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayri safi yurtiçi hasılaya sahip olan seçilmiş 5 ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye) 2000-2021 yılları arasındaki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisinin panel veri metodu ile incelenmesi amaçlanmıştır. Öncelikle birim kök testlerinden yatay kesit bağımlılığını dikkate alan CADF ve MADF panel birim kök testleri uygulanmıştır. Değişkenler birim köklü olduğundan, Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri ile analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan panel eşbütünleşme analizi neticesinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki bulunamamıştır. Modelin heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığı içerdiği varsayımları altında, bu varsayımlar ile uyumlu olan Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi ile analiz yapılmış ve hem enerji tüketimindeki büyümeden iktisadi büyümeye doğru hem de iktisadi büyümenden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Eşbütünleşme Analizi, Enerji tüketimi, Ekonomik Büyüme

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

<sup>a</sup> [etakci@cumhuriyet.edu.tr](mailto:etakci@cumhuriyet.edu.tr)

<sup>c</sup> [yildiznilufer@cumhuriyet.edu.tr](mailto:yildiznilufer@cumhuriyet.edu.tr)

<sup>id</sup> 0000-0002-9154-1149

<sup>id</sup> 0000-0002-8757-6373

<sup>b</sup> [aslihan.sariguzel@cumhuriyet.edu.tr](mailto:aslihan.sariguzel@cumhuriyet.edu.tr)

<sup>id</sup> 0000-0002-9312-4277

**How to Cite:** Kangal E, Sarıgüzel A, Yıldız Koçkaya N (2023) The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth: Panel Cointegration Analysis on Countries Coastal to the Mediterranean, International Journal of Current Social Science, 2(2): 69-77

## Giriş

Enerji, hayatımızın her alanında olmazsa olmaz bir unsur olmuştur. Aynı zamanda enerji hem ticarete hem hizmette hem de üretim sektörlerinde ülkelerin temel girdisidir. Enerjinin bu şekilde önemli bir unsur haline gelmesi sanayileşme ile başlamış ve bugüne kadar gittikçe artarak devam etmiştir ki süreç boyunca kullanım alanları daha da artarak devam etmektedir. Günden güne daha da önemli olan bu durumun enerji talebini de artırdığı gözlenmektedir. Enerji tüketiminin artması hizmet, üretim vb. unsurların da artması anlamına gelmektedir. Üretimdeki artış ihracatı artıracaktır, ihracatın artması kişi başına düşen gelir milli gelirin artması, gayri safi yurtiçi hâsılının artması demektir. Enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyümeyle ilişkisinin olup olmadığı akademik araştırmalar neticesinde güncel konuların başındadır ve literatürde yıllardır tartışma konusu olmuştur.

Literatürde, başta sanayi devrimi ve sonraki süreçte enerjinin üretim ile ilgili faaliyetlerinde kullanılmasıyla birlikte önemli bir girdiye dönüştüğü görülmektedir. Yapılan araştırmalarda enerjinin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir faktör olmasından dolayı konuyla ilgili farklı sonuçlarla karşılaşılması muhtemeldir. Fakat elde edilen sonuçlardan genel bir çıkarım yapıldığında, ekonomik büyümeyle enerji tüketimi arasında bağlantının varlığı bu değişkenlerin birbirleri üzerinde etkili olduğunu belirtmek yanlış bir açıklama değildir. Yüksek ve hızlı büyüme verilerine ulaşmak adına daha fazla küreselleşme ve enerjiye ihtiyaç duyulduğunda özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu sorunun yanıtını arama girişimi, şüphesiz literatüre katkı sağlamak adına da gereklidir (Emek ve Polat,2022:334).

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkide teorik literatürde farklı görüşler söz konusudur. Dunkerley (1982); Ebohon (1996); Stern (1997) ve Templet (1999)'e göre ekonomideki gelişmenin ana kaynağı tüketilen enerjidir. Bu bağlamda teknolojik ve ekonomik ilerlemenin sağlanmasında sermaye ile işgücünün bütünü olarak enerjinin önemli bir rolü olduğu kabul edilmektedir. Yu ve Choi (1985) yaptıkları çalışmada enerjinin ekonomik alandaki gelişmede düşük veya etkisiz olduğu ortaya koymuştur. Buna "yansızlık hipotezi" denilmektedir. Hipoteze göre enerji bir ülkenin milli gelirinde çok düşük bir paya sahipse ekonomik alandaki gelişmede etkili olamaz.

Enerji tüketimi ve ekonomik gelişme arasındaki ilişki hem enerji politikaları hem de iktisat açısından önemlidir. Ekonomik alandaki büyümeden başlayıp enerji tüketimine doğru ilerleyen tek yönlü bir ilişki olması durumunda, enerjinin tasarruf edilmesine yönelik uygulanacak politikaların ekonomik büyüme üzerine sınırlı düzeyde bir negatif etki yaratacağı veya böyle bir etkinin olmayacağı ifade edilebilir. Enerji tüketiminden ekonomik alanda büyümeye doğru olumlu ilişkiyle gelişimi desteklemek adına daha fazla enerji kaynağına ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Böylece uygulanacak enerji tasarrufuyla ilgili politikalar, büyümede olumsuz bir sonuca sebep olacaktır. Bunlara ek olarak enerji tüketimiyle ekonomideki büyüme arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisi de söz konusu olabilir. Bu durumdaysa ülkenin büyümesi için enerjiye bağımlı olduğu, dahası

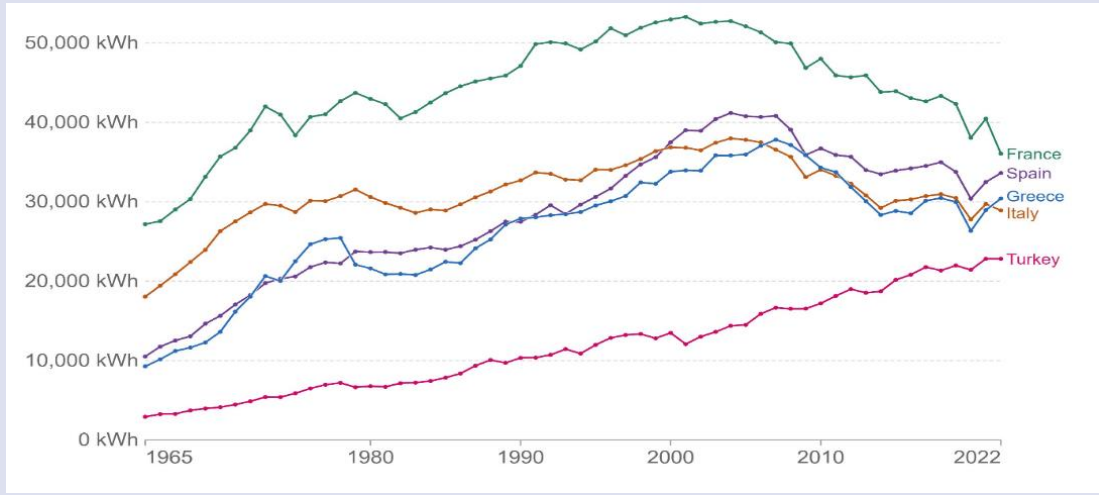
ekonominin büyümesinde enerjiyle ilgili tüketimin artış yaratacağı düşünülebilir. Her iki değişken arasında bir ilişkinin bulunmaması durumunda ise yansızlık hipotezi doğrultusunda enerjiyle ilgili tüketimin düşmesinin ekonomideki büyümeyi olumlu açıdan etkilemediği sonucuna ulaşılabilir (Uzunöz ve Akçay, 2012: 3).

Akdeniz bölgesi hem ekonomik hem jeolojik hem de sanayi bakımından dünyanın önemli bölgelerinden biridir. Akdeniz bölgesi, dünya ticaretinde hem tarım gelirleri olarak, hem de turizm gelirleri olarak öne çıkan bir konumdur. Turizm, üretim ve tüketim sektörünü beraber etkilemektedir. Bu durum ayrıca istihdam yaratma, kişi başına düşen milli geliri artırma ülkeye döviz girişi sağlama noktasında katkılar sağlamaktadır. Üretimdeki pozitif gelişmeler enerji tüketimi kavramını karşımıza çıkarmaktadır. Akdeniz, dünyanın kıymetli denizlerinden biri olması sebebiyle de küresel ekonomi için önemlidir. Coğrafi alandaki yakınlık ve ekonomik büyüme, entegrasyonun desteklenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bölgesel GSYİH'ye değerli bir katkısı olan Akdeniz, şu anda doğal ekosistemleri ve deniz kaynakları aracılığıyla ekonomik anlamda değerlidir. Bu çalışmada bir bütün olarak Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler seçilmiştir. Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerse Bosna – Hersek, Yunanistan, KKTC, Kıbrıs Rum Yönetimi, İspanya, Türkiye, Sırbistan, İtalya, Suriye, Hırvatistan, Karadağ, Slovenya, Mısır, Fransa Makedonya, Arnavutluk, San Marino, Lübnan, Malta, Tunus, Cezayir, Fas'tır. Ulaşabildiğimiz veriler doğrultusunda 5 ülkenin verileri dikkate alınarak panel veri analizi çerçevesinde incelenecektir.

Enerji kullanımı yalnızca elektriği değil aynı zamanda ısınma, yemek pişirme ve ulaşım gibi diğer tüketim alanlarını da kapsamaktadır. Şekil 1'e bakıldığında araştırmaya dahil edilen ülkelerde 1965-2022 yılları arası kişi başına enerji tüketimi yer verilmiştir.

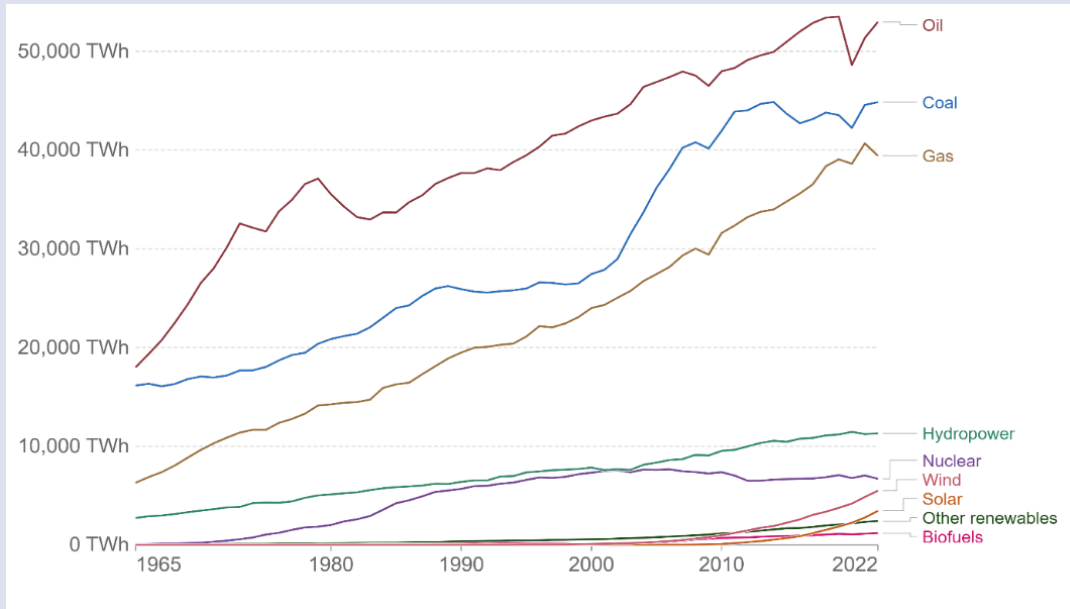
Şekil 1'de Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayrisafi yurtiçi hasılaya sahip beş ülkenin (Türkiye, Fransa, İtalya, İspanya ve Yunanistan) yıllar itibarıyla kişi başına düşen enerji tüketimi yer almaktadır. Şekil 1'e göre Türkiye bu 5 ülke içinde en düşük kişi başı enerji tüketimine sahip, Fransa ise en yüksek kişi başı enerji tüketimine sahip ülkedir. İtalya, Yunanistan ve İspanya ülkelerinin kişi başına düşen enerji tüketiminin birbirine yakındır. Türkiye' de enerji tüketimi yıllara göre artmışken, diğer 4 ülkeye baktığımızda, kişi başına enerji tüketiminin en yüksek olduğu yıllar 2000 – 2010 yılları arasındadır. Fransa'da 2010- 2022 yılları arasında düşüş yaşandığı görülmektedir.

Son 250 yılda dünyada çıkarılan toplam doğal kaynak miktarında ve enerji miktarında önemli bir artış görülmektedir. Geçmiş 10 yıldaki veriler incelendiğinde gaz, kömür ve petrol elde edilmesi 6 milyar tondan 15 milyar tona ulaşmış, biyokütle üretimi 9 milyar tondan 21 milyar tona ulaşmış, sahip olunan mineral kaynak verileri de 5 kata ulaşmıştır. Ortalama her yıl 60 milyar ton doğal kaynak elde edilmiştir. Bu veriler 30 sene öncesiyle kıyaslandığında yüzde 50'den daha fazla bir tüketime denk gelmektedir (Usman ve ark., 2021). Önümüzdeki yıllardaki giderek artan ekonomik büyüme ve kalkınma atılımlarıyla bu oranların daha da yükselmesi beklenmektedir. Şekil 2'de 1965 yılından itibaren dünyadaki enerji tüketimi gösterilmektedir.



Şekil 1: Araştırmaya Dahil Edilen Ülkelerde 1965-2022 Yılları Arası Kişi Başına Enerji Tüketimi  
Figure 1. Per Capita Energy Consumption in the Countries Included in the Study for the Period 1965-2022

Kaynak: U.S. Energy Information Administration (EIA); Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023), ourworldindata.org/energy



Şekil 2: Dünya Geneline 1965- 2022 Yılları Arası Kaynağa Göre Birincil Enerji Tüketimi  
Figure 2. Worldwide Primary Energy Consumption by Source between 1965 and 2022

Kaynak: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023), ourworldindata.org/energy

Şekil 2'yi incelediğimizde birincil enerji tüketimi grafiğinde en üstte petrol tüketiminin olduğu görülüyor. İkinci sırada kömür, üçüncü sırada gaz tüketimi gelmektedir. Hidroelektrik, nükleer, rüzgar, güneş, diğer yenilenebilirler ve biyo yakıtlar en fazla tüketilen petrol, doğal gaz ve kömür tüketiminin altında kalmıştır. Petrol, kömür ve gaz tüketimi özellikle 1970'li yıllardan itibaren gittikçe artmıştır. Diğer enerji tüketimlerindeyse son yıllarda küçük artışlar söz konusudur.

Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Literatür

Bozkaya ve AYTEKİN, (2023), 1990-2015 yılları arasında BRICS ülkelerinde enflasyon, beşeri ve fiziki sermayenin, enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi ile ele almışlardır. İnceleme neticesinde, enflasyon, fiziki ve beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bağ olduğunu, ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Emek ve ATAY POLAT, (2022), ekonomik büyüme, küreselleşme ve enerji kullanımı ilişkisini seçilmiş yükselen 15 piyasa ekonomisi ülkelerinin 1990-2018 dönemi

verilerini kullanarak panel veri nedensellik analiziyle ele almışlardır. Çalışmaları sonucunda, ekonomik büyüme ile küreselleşme, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Sancar ve Atay Polat, (2021), Türkiye, Güney Afrika, Meksika, Hindistan, Meksika ve Çin’de sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ile CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi 2000-2016 dönemine ait verileri kullanarak panel veri analizi ile incelemişlerdir. İncelemeleri sonucunda, bu değişkenlerin her birinin bir diğeri ile arasında iki yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Mete, (2021), enerji kullanımı ile ekonomik büyüme ilişkisini G7 ülkelerinde 1993-2018 yıllarına ait verileri kullanarak incelemiştir. Sera gazı emisyonu, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve enerji tüketimi değerlerine yer vererek panel eşbütünleşme analizi yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sera gazı emisyonu, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve enerji tüketiminin eşbütünleşik olduğunu tespit etmiştir.

Çayın, (2021), ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi üst orta gelirli 27 ülke için 1993-2014 dönemi verileri ile panel nedensellik analizi ile incelemiştir. İnceleme sonucunda enerji kullanımından ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin olmadığı, ekonomik büyümeden enerji kullanımına doğru %5 anlam düzeyinde nedenselliğin olduğunu saptamıştır.

Han ve Uygur, (2021), ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi yükselen 7 ülkelerinde 1995-2017 yılları için panel VAR analizi ile ele almışlardır. Çalışmalarında enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeyi negatif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, ekonomiden büyümeden enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlara doğru bir yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Demir ve Görür, (2020), ekonomik büyüme ile çeşitli enerji türleri kullanımı arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri için 1999-2018 yılları verilerini panel eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. İnceleme neticesinde, enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme olduğunu saptamışlardır.

Yaşar ve Sugözü, (2019), ekonomik büyüme ve enerji kullanımı ilişkisini Avrupa Birliği’ne üye ülkelerden mali birliğe dahil ülkelerin 1995-2018 yıllarına ait verileri kullanarak nedensellik analizi ile ele almışlardır. Çalışmaları sonucunda Güney Kıbrıs, Avusturya, Slovakya ve Belçika’da ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasında nedenselliğin olduğunu, ayrıca İspanya’da ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Ballı ve ark., (2018), enerji kullanımı ve ekonomik büyüme ilişkisini Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkeleri için 1992-2013 dönemine ait verileri kullanarak panel nedensellik analizi ile ele almışlardır. Analiz neticesinde, ele alınan ülkelerde ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Öncel ve ark., (2017), ekonomik büyüme ile enerji kullanımı ilişkisini 1990-2011 yılları verilerini kullanarak 22 adet OECD ülkeleri için ele almışlardır. Analiz neticesinde, 1990-2011 yıllarında enerji kullanımından ekonomik büyümeye doğru, 1995-2009 yıllarında ekonomik büyümeden enerji kullanımına nedensellik ilişkisini saptamışlardır.

Usta ve Berber, (2017), ekonomik büyüme enerji kullanımı ilişkisini 1970-2012 yıllarına ait verileri kullanarak Türkiye için sektörel olarak nedensellik analizi ile ele almışlardır. Analiz neticesinde sanayi ve ulaştırma sektörlerinde ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasında iki yönlü bir nedenselliğin varlığını, konut ve tarım sektörlerinde ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Karadaş ve ark., (2017), enerji kullanımı ile ekonomik büyüme ilişkisini 2004-2012 yılları verilerini kullanarak Avrupa Birliği üye devletleri için panel veri analizi ile ele almışlardır. Analiz neticesinde, enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Gövdere ve Can, (2015), enerji harcaması ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1970-2014 yıllarına ait verileri kullanarak Türkiye için eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. İnceleme neticesinde, ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu saptamışlardır.

Akpolat ve Altıntaş, (2013), reel GSYİH ile enerji kullanımı ilişkisini Türkiye için 1961-2010 dönemine ait verilerle uzun dönemli nedensellik ve eşbütünleşme analizleri ile ele almışlardır. Reel GSYİH ve enerji kullanımı arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğunu, reel GSYİH ile enerji kullanımı arasında uzun dönemli iki yönlü nedenselliğin olduğunu saptamışlardır.

Altıntaş, (2013), karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme ve birincil enerji kullanımı ilişkisini 1970-2008 dönemi Türkiye verilerini kullanarak nedensellik ve eşbütünleşme analizleri ile ele almıştır. Analiz neticesinde, ekonomik büyüme, birincil enerji kullanımı ve karbondioksit emisyonu arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, birincil enerji kullanımı ve ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru kısa dönemli bir yönlü nedenselliğin olduğunu saptamıştır.

Adhikari ve Chen, (2012), enerji kullanımı ile ekonomik büyümenin ilişkisini 1990-2009 dönemi verilerini kullanarak gelişmekte olan ülkeler için eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. İncelemeleri neticesinde, enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Özata, (2010), enerji kullanımı ile ekonomik büyümenin ilişkisini Türkiye için 1970-2008 yılları verilerini kullanarak eşbütünleşme analizi ile ele almıştır. Çalışma sonucunda, enerji kullanımı ile ekonomik büyümenin eşbütünleşik olduklarını ve ekonomik büyümeden enerji kullanımına doğru bir yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğunu saptamıştır.

Mucuk ve Uysal, (2009), ekonomik büyüme ile enerji kullanımı ilişkisini Türkiye için 1960-2006 yıllarına ait

verileri kullanarak eşbütünleşme ve nedensellik analizi ile ele almışlardır. İncelemeleri neticesinde, enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eşbütünleşik olduklarını ve enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru Granger nedenselliğinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Mehrara, (2006), enerji kullanımı ile ekonomik büyüme ilişkisini petrol ihraç eden gelişmekte olan ülkeler için 1971-2002 dönemine ait veriler ile Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. İnceleme neticesinde, ekonomik büyümeden enerji kullanımına doğru bir yönlü güçlü nedenselliğinin olduğunu saptamışlardır.

Literatür taraması neticesinde, Türkiye için farklı dönemlere ait veriler kullanılarak yapılmış olan eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eşbütünleşik oldukları ve aralarında nedenselliğinin olduğu tespit edilen birçok çalışma bulunmuştur. OECD ülkelerinde, G7 ülkelerinde, yükselen piyasa ekonomisi ülkelerinde ve gelişmekte olan ülkeler baz alınarak yapılan analizler sonucunda da genel olarak eşbütünleşik oldukları ve aralarında nedensellik olduğu sonuçlarına ulaşıldığı gözlenmiştir. Ayrıca yapılan literatür taramasında çeşitli ülke grupları için incelendikleri dönem için yapılan analizler neticesinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

## Ekonometrik Analiz ve Bulgular

Bu çalışma ile Akdeniz'e kıyısı olan seçilmiş ülkelerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme (GSYİH) arasındaki ilişkinin panel veri analizi yöntemleri kullanılarak ölçülmesi amaçlanmıştır. Ekonomik büyüme kavramı, reel GSYİH (kişi başına düşen milli gelir)'da meydana gelen artış şeklinde ifade edilmektedir. GSYİH, ekonomik faaliyetlerin bir ölçüsü durumundadır ve bir ekonomi tarafından belirli bir zaman dilimi içinde üretilen mal ve hizmetlerin toplam nihai çıktısının değerini ölçmektedir. Ayrıca bir ülkenin maddi yaşam standartlarındaki gelişim düzeyinin bir emaresi olarak kullanılmaktadır (www.worldbank.org).

### Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve ilgili dönemde veri setlerine ulaşılabilen GSYİH'sı en yüksek ülkelerden olan Türkiye, Fransa, İtalya, İspanya, Yunanistan ülkeleri için 2000-2021 dönemini kapsayan yıllık veriler dahilinde analiz gerçekleştirilmiştir. Panel veri analizinde daha uzun yılları kapsayan verilerle çalışılmak istenmesine rağmen bu verilere ulaşamaması kısıtlarımızdan biridir. Ayrıca Akdeniz havzasında kıyısı olan 20'den fazla ülke olmasına rağmen uzun dönemde birçok ülkenin verilerine ulaşamamıştır ve GSYİH'sı en yüksek 5. Ülke olmasına rağmen İsrail verilerine uzun dönemde ulaşamadığından veri setine dahil edilememiştir.

Modelde bağımlı değişken olarak ekonomik büyüme (GDP-GSYİH), bağımsız değişken olarak enerji tüketimi analize dahil edilmiştir. Ekonomik büyümeye ilişkin veriler Dünya bankası (World Bank) veri tabanından elde edilirken, enerji tüketimine ilişkin veriler Eurostat veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada panel veri tekniklerinden yararlanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

### Yatay Kesit Bağımlılık ve Homojenlik Sınaması Sonuçları

Yapılacak olan panel veri analizi çalışmalarında ilk etapta seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığının dikkate alınarak analiz sürecine başlanması, kullanılacak birim kök testlerinin sapmalı sonuç vermemesi açısından önemlidir. Yatay kesit bağımlılığının göz önünde bulundurulması elde edilen bulguların doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyecektir. Bu şekilde hatalı ve sapmalı sonuçların elde edilmesinin önüne geçilecektir (Sancar ve Polat, 2021: 244). Kullanılan seriler arasındaki yatay kesit bağımlılığını belirlemek için Breusch-Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CD testi ve Pesaran, Ullah ve Yagamata (2008) LM<sub>adj</sub> testleri kullanılmıştır. Test sonuçlarına ilişkin değerlere Çizelge 1'de yer verilmiştir.

Çizelge 1'de görülen test sonuçlarına göre, değişkenlerin test istatistiklerinin olasılık değerleri incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezi reddedilmiş değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğunu görülmüştür. Başka bir ifadeyle seçilen ülkelerin birinde meydana gelen şoklar diğer seçilmiş ülkelerde de bir etkiye sebebiyet vermektedir.

Çizelge 1: Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Table 1. Cross-Section Dependence Test Results

Değişkenler	CD Testleri	$CD_{LM} (BP,1980)$	$CD_{LM} (Pesaran,2004)$	$CD_{(Pesaran,2004)}$	$LM_{adj} (PUY,2008)$
GSYH	Test	68.066	12.984	2.583	11.34
	istatistiği	0.000***	0.000***	0.009***	0.000***
Enerji	Test	136.117	28.200	3.094	8.505
	istatistiği	0.000***	0.000***	0.002***	0.000***
Tüketimi	Test	136.117	28.200	3.094	8.505
	istatistiği	0.000***	0.000***	0.002***	0.000***

Not: \*\*\* ifadesi %1 değer düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

$H_0$ : Seriler arasında bağımlılık yoktur.

$H_1$ : Seriler arasında bağımlılık vardır.



## Çizelge 2: Homojenlik Testi Sonuçları

Table 2. Homogeneity Test Results

Test	İstatistik	Olasılık Değeri
$\Delta(\text{Delta\_tilde})$	9.017	0.000***
$\Delta_{adj}(\text{Delta\_tilde\_adj})$	9.702	0.000***

Not: \*\*\* ifadesi %1 değer düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

$H_0$ : Eğim katsayıları homojendir.

$H_1$ : Eğim katsayıları heterojendir.

## Çizelge 3: CADF Panel Birim Kök Test Sonuçları

Table 3. CADF Panel Unit Root Test Results

CADF	Sabit					
	Enerji Tüketimi			GSYİH		
	CADF Test İstatistiği	Kritik değer %1	Kritik Değer %5	CADF Test İstatistiği	Kritik değer %1	Kritik Değer %5
Seviye	-1.651	-2.210	-2.330	0.550	-2.210	-2.130
Birinci Fark	-3.348	-2.210	-2.330	-3.470	-2.210	-2.330

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiş, optimal gecikme uzunluğu akaike bilgi kriterine göre saptanmıştır. Test modeli grafikler incelendiğinde sabit terim içermektedir. Kritik değer ölçümleri Pesaran (2007) makalesinden alınmıştır.

Çizelge 1'de görülen test sonuçlarına göre, değişkenlerin test istatistiklerinin olasılık değerleri incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezi reddedilmiş değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğunu görülmüştür. Başka bir ifadeyle seçilen ülkelerin birinde meydana gelen şoklar diğer seçilmiş ülkelerde de bir etkiye sebebiyet vermektedir.

Çizelge 2'de yer alan sonuçlara göre modeldeki delta ve düzeltilmiş delta test istatistik değerleri %1 anlamlılık düzeyinden küçük çıkmıştır. Dolayısıyla eğim katsayılarının homojen olduğu sıfır hipotezi reddedilmiştir. Değişkenlerin heterojen özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

**Birim Kök Testleri**

Gerçekleştirilen panel veri analizinde güvenilir ve doğru neticelere ulaşabilmek için serilerin durağanlık gösterip göstermediği sınanmalıdır. Birim kök testleri kullanılarak değişkenlerin durağanlığının sağlanması yapılan panel veri analizinin ilk adımını oluşturmaktadır (Emek ve Polat, 2022:346). Yatay kesit bağımlılığını dikkate alıp almamaları bakımından panel birim kök testleri, birinci nesil birim kök testleri ve ikinci nesil birim kök testleri şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesitlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımına dayanmakta olup, ikinci nesil birim kök sınavında ise yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olmadığı varsayımına dayanmaktadır. Serilerde yatay kesit bağımlılığı saptandığından dolayı durağanlık sınavında ikinci nesil birim kök faydalanacaktır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar neticesinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Pesaran (2007) CADF ve SUR tipi testlerden Çok değişkenli Genişletilmiş Dickey Fuller (MADF) test istatistik sonuçlarına yer verilmiştir.

Test hipotezleri ise  $H_0$ : seri birim köklüdür,  $H_1$ : seri durağandır şeklindedir.

CADF testinde öncelikle paneli oluşturan kesitler için CADF test istatistik değerlerinin hesaplanması gerekmekte, sonrasında ise bu testlerin asimetric ortalaması hesaplanarak panelin tamamı için CIPS test istatistik değerleri bulunmaktadır (Yalçınkaya ve Kaya, 2017:7). Pesaran (2007)'ın geliştirdiği CADF modeli test sonuçlarına ilişkin değerler Çizelge 3'te yer verilmiştir.

Çizelge 3'teki test sonuçlarına göre, düzeyde CADF değeri %1 ve %5'lik kritik değerlerden büyük olduğu için  $H_0$  Hipotezi kabul edilmiş, serilerin birim kök içerdiği görülmüştür. Birinci farkı alındığında ise CADF değeri kritik değerden büyük çıkmıştır. GDP ve enerji değişkenlerinin düzeyde durağan olmadıkları için birinci farkları alındığında durağanlaştıkları belirlenmiştir ve bu değişkenlere ilişkin durağanlık seviyeleri  $I(1)$  olarak ele alınmıştır.

Klasik ADF birim kök sınavında panel veri setinde bulunan her birim için test uygulanmakta fakat birimler arasında korelasyonun olması durumunda gücü yetersiz olmaktadır. Bu nedenle Çok Değişkenli Genişletilmiş Dickey Fuller (MADF) modelinde, kalıntılar arasındaki korelasyon da göz önünde bulundurularak sistemin tamamını kapsayan bir analiz süreci gerçekleştirilmektedir. Test sonuçlarına aşağıdaki Çizelgede yer verilmiştir. Bu modelde heterojenlikte dikkate alınmaktadır.

Çizelge 4 incelendiğinde, düzeyde MADF değeri %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerden küçük olduğu için  $H_0$  Hipotezi kabul edilmiş, serilerin birim kök içerdiği görülmüştür. Birinci farkı alındığında ise MADF değeri kritik değerden büyük çıkmıştır. Değişkenlere ilişkin serilerin birinci farkları alındığında durağanlaştıkları ortaya çıkmıştır (belirlenmiştir).

Çizelge 4: MADF Panel Birim Kök Test Sonuçları

Table 4. MADF Panel Unit Root Test Results

		Sabit		
		Enerji Tüketimi	GSYİH	
MADF Seviye	MADF Test istatistiği	Kritik Değer %5	MADF Test istatistiği	Kritik Değer %5
Birinci Fark	12.355	36.616	13.065	36.616
	192.425	38.897	65.483	38.897

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 1 şeklinde belirlenmiş ve optimal gecikme uzunluğu akaik bilgi kriterine göre saptanmıştır. Test modeli grafikler incelendiğinde sabit terim içermektedir.

Çizelge 5: Westerlund Eşbütünleşme Test Sonuçları

Table 5. Westerlund Cointegration Test Results

	İstatistik	Asimptotik p-değeri	Bootstrap p-değeri
Group_tau (Gt)	-1.547	0.732*	0.710*
Group_alpha (Ga)	-6.536	0.608*	0.540*

Not: Bootstrap ihtimal değerleri 100 tekrarlı dağılım sonucundan elde edilmiştir. Gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır. Model sabit terim içermektedir. \*\*\*, \*\* ve \* sıralaması %1, %5 ve %10 anlam düzeyini ifade etmektedir.

$H_0$ : Eşbütünleşme yoktur.

$H_1$ : En az bir birim için eşbütünleşme vardır.

Çizelge 6: Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonucu

Table 6. Gengenbach, Urbain and Westerlund Panel Cointegration Test Results

d.y	Katsayı	İstatistik	Olasılık Değeri
y(t-1)	-0.359	-1.651	=>0.1

Çizelge 7: Dumitrescu ve Hurlin Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları

Table 7. Dumitrescu and Hurlin Panel Granger Causality Test Results

Değişken	Z-bar	Olasılık Değeri
Enerji Tüketimi	0.8333	0.4047
GSYİH	0.5127	0.6081

### Westerlund Eşbütünleşme Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri

Westerlund ve Edgerton (2007), panel verilerle çalışma yaparken eşbütünleşmenin var olup olmadığını test etmek için hata düzeltme modeli temelli testler önermiştir. Nispeten yeni bir yöntem olan bu testte birimler arası korelasyonun çıkması durumunda dirençli kritik değerleri bootstrap süreci sonunda bulunmaktadır. Test sonuçları ile değerlendirme yapılırken homojenlik ve heterojenlik varsayımı dikkate alınmaktaydı. Çalışmamızdaki değişkenler heterojen özelliğe sahip olduğu için heterojenlik varsayımı bağlamında grup test istatistik değerleri ile sonuçlar incelenmektedir (Aytun ve Akın, 2014:80). Elde edilen sonuçlara ilişkin değerlere aşağıda Çizelge 5'te yer verilmiştir.

Çizelge 5'te yer alan değerler panel eşbütünleşme testi sonuçlarını göstermekte ve yatay kesit bağımlılığı altında yapıldığından bootstrap değerleri de yer almaktadır. Çizelge 5'e göre %10 anlamlılık düzeyinde  $H_0$  hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır. Diğer bir ifadeyle enerji tüketimi ile GSYİH arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı, yatay kesit bağımlılığın dikkate alındığı durumda anlamlı bir şekilde elde edilememiştir.

Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016), ortak faktör yapısı uygulayarak hata düzeltme temelinde bir panel eşbütünleşme testi geliştirmişlerdir. Uzun dönem katsayılarının test sonucunu vermektedir. Bu modelde birimler arası korelasyonu dikkate alan Ga ve Gt değerleri

dikkate alınmıştır. Aynı zamanda bu test verilerin seviyede veya birinci fark alınması durumunda durağanlaştığında da geçerlilik göstermektedir.

Bu teste ait  $H_0$  hipotezi  $p>0.01$  eşbütünleşme yoktur" temelinde oluşturulmaktadır. Bu testten elde edilen  $\geq 0.01$  değeri ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermektedir.

Çalışmada yapılan Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme testi sonuç değerleri incelendiğinde y(t-1) için bulunan katsayının %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve olasılık değeri  $>0.10$  olduğundan  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir. Bu sonuca göre enerji tüketimi ile GSYİH değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Gengenbach, Urbain & Westerlund EC Eşbütünleşme Testi sonuç değerleri Çizelge 6'da görülmekte ve bu sonuçlara göre modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç, değişkenler arasındaki kısa dönemli nedenselliklerin sınanması gerektiğini göstermektedir. Daha önceden modelin birimler arası korelasyon ile heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığı varsayımlarını içerdiğinin saptanmasından dolayı, Panel VAR Analizinin, bu varsayımlar ile tutarlı olan Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi ile analiz yapılması uygun olmaktadır (Ünsal, 2022: 32). Son olarak panel nedensellik tahmin sonuçlarına Çizelge 7'de yer verilmiştir.

Birimler arasında nedensellik ilişkisi olmadığı şeklinde kurulan  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bağımsız değişkenden

bağımlı değişkene doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Hem enerji tüketimindeki büyümeden iktisadi büyümeye doğru hem de iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketimindeki büyüme iktisadi büyümenin nedenidir.

## Sonuç

Enerji kavramı, teknolojinin sürekli gelişimi, nüfus artışına bağlı olarak talep artışı, insanların yaşam standartlarındaki iyileşme ve değişimler gibi sebeplerle hayatımızın hemen hemen her alanında olmazsa olmaz bir unsur haline gelmiştir. Bununla birlikte yaşamsal etkinliklerin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi ve ülkelerde ekonomik büyümenin sağlanabilmesi açısından enerji oldukça hayati önem taşımaktadır. Enerji problemini çözemeyen ülkelerin ekonomik amaçlara ulaşabilmesi ve toplumsal dengeyi koruması pek mümkün değildir.

Ülkeler kaynak türleri, çevreye hassaslık, tutarlılık, rekabetçilik, kendini geliştirebilme, gerçekçi olma gibi kriterlere bağlı olarak, enerji kullanımı ve ekonomik büyümenin seyrini de dikkate alarak enerji politikaları oluşturmalarıdır. Ekonomik büyümenin temel unsuru üretimi ve sanayileşmeyi artırmaktır. Bu faaliyetlerin devam edebilmesi için ise her geçen gün ise ülkelerin enerji ihtiyacı artmaktadır. Bu bağlamda üretimin artması aynı zamanda enerji tüketiminin artışına da sebep olacağından, bu artış ekonomik büyümeye olumlu bir katkı sağlayacaktır. Ülkelerin enerji kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanması sürdürülebilir bir büyüme hızı yakalamaları için oldukça önemlidir.

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki ülkelerin enerji politikaları açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada Akdeniz'e kıyısı olan ve en yüksek gayri safi yurtiçi hasılaya sahip ekonomilerden seçilmiş 5 ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye) 2000-2021 yılları arasındaki ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin panel veri analiziyle incelenmesi amaçlanmıştır. İlk etapta panel veri analizi yapabilmemiz için değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını inceleyen birim kök testlerinden CADF ve MADF panel birim kök testleri uygulanmıştır. Daha sonra ise ekonometrik analize başlamadan önce bakılması gereken diğer bir varsayım olan homojenlik/heterojenlik testi yapılmış ve değişkenlerin heterojen özelliğe sahip olduğu görülmüştür. Değişkenler birim köklü bulunduğundan Westerlund Eşbütünlük Testi ve Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünlük Testleri ile analiz yapılmıştır. Yapılan panel eşbütünlük analizi neticesinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun zamanlı bir ilişki bulunamamıştır. Birimler arası korelasyon, homojenlik ve yatay kesit bağımlılığı varsayımları altında değişkenlerden kısa zamanlı nedensellikleri karşılaştırmak için uygulanan Dumitrescu&Hurlin Panel Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre ise Akdeniz'e kıyısı olan seçilmiş ülkelerde hem enerji tüketiminden, ekonomik büyüme yönünde hem de ekonomik büyümeden enerji tüketimi

yönünde kısa dönemli çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini Türkiye ve çeşitli ülke grupları açısından değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bununla beraber bölgesel enerji tüketiminin ekonomik büyümeyle ilgili etkisini değerlendiren az sayıda araştırmaya rastlanılmıştır. Akdeniz bölgesi ekonomi, jeoloji ve sanayi bakımından dünyanın önemli bölgelerinden biridir. Aynı zamanda tarım ve turizm gelirleri açısından öne çıkan bir konumdur. Bölgesel GSYİH'ye değerli bir katkısı olan Akdeniz, şu anda doğal ekosistemleri ve deniz kaynakları aracılığıyla ekonomik anlamda değerlidir. Bu anlamda bu çalışmada literatürdeki eksikliği gidermek için Akdeniz'e kıyısı olan seçilmiş ülkeler üzerinden ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki nedensellikleri ortaya koyabilmek adına panel veri analizi gerçekleştirilmiştir.

## Kaynakça

- Adhikari, D. ve Chen, Y. (2012). "Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis For Developing Countries", *Review of Economics&Finance*,68-80.
- Akpolat, A.G., Altıntaş, N. (2013). "Enerji Tüketimi ile Reel GSYİH Arasındaki Eşbütünlük ve Nedensellik İlişkisi: 1961-2010 Dönem", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi*, 8(2), 115-127.
- Altıntaş, H. (2013). "Türkiye'de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünlük ve Nedensellik Analizi", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 263-294.
- Aytun, C. ve Akın, C. S. (2014). "OECD Ülkelerinde Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Yatay Kesit Bağımlı Heterojen Panel Nedensellik Analizi", *İktisat İşletme ve Finans*, 29(340), 69-94.
- Ballı, E., Sigeze, Ç., ve Manga, M., (2018). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: BDT Ülkeleri Örneği", *UİİD (Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi)-IJEAS (International Journal of Economic and Administrative Studies)*, 773-788.
- Bozkaya Ş. ve Aytekin, İ. (2023). "Enerji Tüketiminin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Panel Veri Yöntemiyle İncelenmesi", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 131-143. <https://doi.org/10.30783/nevsosbil.1124363>.
- Bozkurt, K. ve Yanardağ, M.Ö. (2017). "Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Panel Eşbütünlük Analizi", *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*,15(1), 194-213. <http://dx.doi.org/10.11611/yead.306823>.
- Çayın, M. (2021). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Üst Orta Gelirli Ülkeler İçin Panel Nedensellik Analizi", *UİİD (Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi)-IJEAS (International Journal of Economic and Administrative Studies)*, 30, 183-196.
- Demir, Y. ve Görür Ç. (2020). "OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünlük Analizi ile İncelenmesi", *Istanbul Üniversitesi Ekoist: Journal Of Econometrics and statistics*. 32, 15-33.
- Dunkerley, J. (1982). "Estimating Energy Demand: The Developing Countries", *Energy Journal*, 23: 79-99.
- Ebohon, O. J. (1996). "Energy, Economic Growth and Causality in Developing Countries:A Case Study of Tanzania and Nigeria", *Energy Policy*, 24: 447- 453.



- Emek, Ö.F. ve Atay Polat, M. (2022). "Enerji Tüketimi, Küreselleşme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Seçilmiş Yükselen Piyasa Ekonomileri İçin Bir Nedensellik Analizi", *İstanbul Üniversitesi, İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 331-351.
- Gövdere, B. ve Can, M. (2015). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünlük Analizi", *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 101-114.
- Han, V. ve Uygur, K. (2021). "Yükselen-7 Ülkelerinde Enerji Tüketimi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Vektör Otoregresyon Analizi", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(3), 88-102.
- Karadaş H.A., Koşaroğlu, Ş.M., ve Salihoğlu, E., (2017). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(1), 129-141.
- Mehara, M. (2006). "Energy Consumption And Economic Growth: The case Of Oil Exporting Countries", *Energy Policy*, 35(2007), 2939-2945.
- Mete E., (2021). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G7 Ülkeleri Örneği", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1481-1495.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). "Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme", *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Öncel, A, Kırca, M. ve İnal, V. (2017). "Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine Yönelik Zamanla Değişen Panel Nedensellik Analizi", *Maliye Dergisi*, 398-420.
- Özata, E. (2010). "Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26.
- Sancar, C. ve Atay Polat, M. (2021). "CO2 Emisyonları, Ekonomik Büyüme ve Sağlık Harcamaları İlişkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülke Örnekleri İçin Ampirik Bir Uygulama", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 236-251.
- Stern D. I. (1997). "Limits to Substitution and Irreversibility in Production and Consumption: A Neoclassical Interpretation of Ecological Economics", *Ecological Economics*, 21: 197-215.
- Templet, P. H. (1999), "Energy, Diversity and Development in Economic Systems: An Empirical Analysis", *Energy Policy*, 30: 223-233.
- Usman, M., Jahanger, A., Makhdum, M. S., Balsalobre-Lorente, D., & Bashir, A. (2021). "How Do Financial Development, Energy Consumption, Natural Resources, And Globalization Affect Arctic Countries' Economic Growth and Environmental Quality? An Advanced Panel Data Simulation", *Energy*(241).
- Usta, C. ve Berber, M. (2017). "Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi", *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 173-187.
- Uzunöz, M. ve Akçay, Y. (2012). "Türkiye'de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010". *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (2), s. 1-16.
- Ünsal, M.E. (2020). "Geçiş Ekonomilerinde Hükümet Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizleri", *International Journal of Economics and Politics Academic Researches*, V:4- N:10.
- Yaşar, S. ve Sugözü, İ. H. (2019), "Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki Bağlamında AB Ülkeleri Üzerine Bir Panel Nedensellik Analizi", *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 54-64.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Yu, S. H. and Choi, J. Y. (1985), "The Causal Relationship Between Energy and GNP: An International Comparison", *Journal of Energy and Development*, 10 (2): 249-272.
- www.worldbank.org (erişim tarihi: 21.07.2023)