



**Araştırma Makalesi • Research Article**

Special Issue on *International Conference on Empirical Economics and Social Science (ICEESS' 18)*, 27-28 June, 2018, Bandırma, Turkey

## **Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi: AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği**

### **Panel Data Analysis of the Effect of Oil Consumption on Economic Growth: EU Countries and Turkey**

Metehan Yılıgör<sup>a,\*</sup>, Hakan Öndes<sup>b</sup>, Ayşe Demir<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Doç. Dr., Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, 10200, Balıkesir/Türkiye. ORCID: 0000-0001-6921-6684

<sup>b</sup> Arş. Gör., Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, 10200, Balıkesir/Türkiye. ORCID: 0000-0002-0618-7705

<sup>c</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, 10200, Balıkesir/Türkiye. ORCID: 0000-0002-5337-911X

#### MAKALE BİLGİSİ

##### *Makale Geçmişi:*

Başvuru tarihi: 10 Ağustos 2018  
Düzeltilme tarihi: 28 Ağustos 2018  
Kabul tarihi: 30 Ağustos 2018

##### Anahtar Kelimeler:

Petrol Tüketimi  
Ekonomik Büyüme  
Panel Veri Analizi

#### ARTICLE INFO

##### *Article history:*

Received 10 August 2018  
Received in revised form 28 August 2018  
Accepted 30 August 2018

##### Keywords:

Oil Consumption  
Economic Growth  
Panel Data Analysis

#### ÖZ

Günümüzde ülkelerin hem siyasi hem de ekonomik anlamda önemli güç kaynaklarından biri de sahip oldukları enerji kaynaklarıdır. Kuşkusuz bu enerji kaynakları içerisinde en yaygın olanı petroldür. Petrolün ekonomik büyüme sağladığı katkı önemli boyutlara ulaşmıştır. Özellikle 1970 petrol krizinin ortaya çıkmasıyla araştırmaların yönü de bu alana doğru kaymıştır. Araştırmada, AB ülkeleri ile Türkiye'ye yönelik ekonomik büyüme ile petrol tüketimi arasındaki ilişki panel veri yöntemlerine dayanarak analiz edilmiştir. Kapsam olarak, 1995-2016 dönemine ilişkin 21 AB üyesi ülke ile Türkiye'ye ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler çerçevesinde, ekonomik büyüme ile petrol kullanımı arasında uzun dönemde eşbütünlük bağıntısına ulaşılmıştır. Ek olarak, iki vasıf arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin mevcudiyeti kanıtlanmıştır.

#### ABSTRACT

Today, one of the important power sources of countries both politically and economically is the energy sources that they are the priests. Of course, the most common of these energy sources is oil. The contribution of oil to economic growth has reached considerable dimensions. With the emergence of a particular oil crisis in 1970, the direction of the research has shifted towards this area. In this study it was analyzed on the basis of relations between oil consumption and economic growth usage panel data methods for the EU countries and Turkey. In the study, with data belonging to 21 EU member states and Turkey were used for the period 1995-2016. In the framework of the analysis, long-term cointegration relation between economic growth and oil consumption was determined. In addition, we conclude that there is a bi-directional causality relationship between two variables.

## **1. Giriş**

Enerji için gerekli kaynaklardan biri olan petrol; ekonomik kalkınma, üretimin sürekliliği ve tüketimin temin edilmesi bakımından önemli bir role sahiptir. Tüketim açısından

popülaritesi en yüksek enerji kaynağı petroldür. Petrolün en önemli yararı ülkelerin hem üretim hem de tüketimine yardımcı olarak ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmesidir. Bu sebeple büyüyen ekonomide petrole olan talep oldukça yüksektir (Kesgingöz, 2016).

\* Sorumlu yazar/Corresponding author.  
e-posta: [myilgor@bandirma.edu.tr](mailto:myilgor@bandirma.edu.tr)

Petrolün oluşumu incelendiğinde; okyanus diplerinde bulunan canlıların üzerine yer tabakalarının yerleşerek ısı ve hava tepkimesi sonucunda meydana geldiği bilinmektedir. Petrol bugünlerde ülkelerin ekonomi ve siyaset politikalarında kritik bir konumda yer almaktadır. Kuşkusuz bu durumda petrolün değerlendirildiği sahanın işlekliliği, ekonomide piyasa dengesine bağlı olarak ürüne olan ihtiyacı yükseltmiş ve neticesinde petrol diğer enerji kaynaklarından daha önemli bir konuma ulaşmıştır. Bu durumun sonucunda ülkeler petrolün gücünün farkına vararak ekonomik anlamda gelişmeyi petrole endekslemişlerdir. Ekonomik büyümenin devamlılığı açısından sürekliliği yüksek bir enerji kalemi zarureti petrole olan bağıllığı arttırmaktadır. Geçmişte ve günümüzde petrolün önemli güç olmasından dolayı ülkeler birbirileriyle pek çok savaşa maruz kaldıkları bilinmektedir. Birçok üretim ve tüketim sektöründe kullanımda birinci sırada yer alan petrol her geçen gün kendine olan bağımlılığı arttırmakta ve bu durum petrol sektöründe meydana gelen yeniliklerin ya da değışikliklerin yakından takip edilmesini gerekli kılmaktadır.

Tarihte petrol elde etme işlemleri ilk olarak petrolen ilkel asfalt ve yağ üretimi şeklinde olmuştur. Petrolün çıkarılması için gerekli olan kuyu ilk kez Fransa'da 1745 yılında oluşturulmuştur. Daha sonra gerekli aşama olan petrol işleme ise İskoçya'da 1847 yılında ortaya koyulmuştur. ABD'nin petrol ile tanışması ise petrolün üretimi için gerekli olan ilk kuyunun oluşturulması ile gerçekleşmiştir. Petrolü tespit etmenin önceliği uygun zemin araştırmasının yapılmasıdır. Bu aşamada sondaj kavramı ortaya çıkmaktadır. Petrole ulaşmak için gerekli koşul petrol kapılarının yer aldığı bölgelerin bulunmasıdır. Bu bölgelerin incelenerek gerekli kuyuların açılmasına sondaj adı verilmektedir. Sondaj işleminde kararlar denizlere nispeten maliyet açısından daha çok tercih edilmektedir. Bu aşamada değerlendirilmesi gereken önemli bir kavram da rezervdir. Petrolün bulunduğu bölgenin tamamı için kullanılan rezerv, kaynak ile karıştırılmamalıdır. Rezervin içerdiği petrol ve gaz hacminin tamamı üretime mümkün olmayabilir. Bu sebeple rezervin elde edilecek kısmı kaynak olarak tanımlanmaktadır (Doğan, 2010).

Ülkemizde petrol tespiti için oluşturulan ilk kuyu Baspirin-1 tespit kuyusudur. 1993 yılında yasa gereği oluşturulan bu kuyu 1351 metre derinliğe sahiptir. 1940 yılında Batman Raman Dağı'nda Raman-1 adlı kuyu 1048 metrede ilk petrol keşfi gerçekleştirilmiştir. (Bayraç ve Yenilmez, 2005). Türkiye'de bulunan boru hatları incelendiğinde, I rak-Türkiye, Ceyhan Kırıkkale, Batman- Dörtüol, Şelmo-Batman ve Bakü-Tiflis-Ceyhan güzergâhlarında ham petrol boru hatlarının mevcudiyeti dikkati çekmektedir.

Günümüz verileri incelendiğinde; Türkiye'de 2006 senesinde birincil enerji tüketiminin üçte biri petrolen karşılanmaktadır. 2017 yılı itibariyle petrol üretimi 2,2 milyon iken 31.4 milyon tona ulaşmış tüketim seviyesi bulunmaktadır. Ülkemizde 2020 yılında petrol tüketiminin 60 milyon ton civarına çıkacağı tahmin edilmektedir (ETKB, 2008).Tüketim oranı oldukça yüksek olan petrolün iç kaynaklardan desteklenme oranı istenilen seviyelerde yer almamaktadır. Türkiye'de petrolün yalnızca onda biri yerel kaynaklardan tedarik edilebilmektedir. İç kaynakların kıt olması petrol ithalatında dışa bağımlılığı arttıran en önemli unsurdur. Bu anlamda ülkemizde dışa bağımlılık oranı %74

seviyesinde iken bu oranın tamamına yakını petrolen kaynaklanmaktadır (Acar, 2007).

## 2. Literatür Araştırması

Ekonomik büyümenin artan önemi, ülkeler açısından izlenecek politikalarda dikkat edilmesi gereken bir unsur haline gelmiştir. Çalışma kapsamında enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalar incelenmiştir. Literatür kapsamı kronolojik sıraya göre özetlenerek aşağıda gösterilmiştir.

Yu ve Erol (1987) yaptıkları çalışmada ekonomik büyüme ile petrol tüketimi ilişkisini nedensellik yöntemi çerçevesinde araştırmışlardır. Bu kapsamda Avrupa ülkeleri için 1950-1982 dönemi bulgularına göre Almanya ve İtalya da nedenselliğin yönü enerji kullanımından kalkınmaya doğru iken Kanada da tam tersi durum meydana gelmiştir. Japonya da çift yönlü nedenselliğin tespit edildiği çalışmada Fransa ve İngiltere ülkeleri için nedensellik analizi anlamlı sonuç vermemiştir.

Murray ve Nan (1996), ülkemizin de yer aldığı çalışmada 15 farklı ülkede 1970-1990 yılları için gelir ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre Türkiye'de ilgili dönemde elektrik tüketiminden gelire yönelik nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Hondroyiannius, Lolos ve Papapetrou (2002), 1960-1996 yılı verilerini baz alarak Yunanistan'daki enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve fiyatlar genel seviyesi değışkenlerine yönelik ilişkiyi ekonometrik yöntemlerle incelemişlerdir. Analizler neticesinde vasıflara ilişkin koentegrasyonun varlığı tespit edilmiş olsa da, vektör hata düzeltme analizi çerçevesinde nedensellik ilişkisi saptanamamıştır.

Zou ve Chau'nun 2006 yılı çalışmalarında petrol kullanımı ve iktisadi büyüme vasıflarına dayalı ilişkiyi koentegrasyon ile nedensellik sınamaları çerçevesinde incelemişlerdir. Bu doğrultuda, 1978-2000 dönemleri için Çin'de ekonomik büyüme ve petrol kullanımı uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, petrol tüketiminden ekonomik büyüme yönelik nedensellik ilişkisinin önemi ortaya koyulmuştur.

Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2006), boyut olarak kısa ve uzun periyotta elektrik kullanımı ile iktisadi büyüme ilişkilerini araştırmak için 1974-2004 yılları arası Türkiye verilerinden yararlanmışlardır. Yapılan analizler neticesinde, değışkenler arasında eşbütünleşmenin var olduğu ve kısa dönemde elektrik tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu uzun dönemde ise olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ekonomik büyüme ve petrol tüketimi arasındaki ilişkiyi dikkate alan bir başka çalışmada Aktaş ve Yılmaz (2008) tarafından ortaya konmuştur. 1970-2004 yılları arasında baz alan bu çalışmada Türkiye'de iki değışken arasında karşılıklı nedensellik bağı sonucuna varılmıştır.

Özata (2010), gayri safi milli hâsıla ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Türkiye odaklı 1970-2008 dönemleri için araştırmıştır. Söz konusu değışkenler için uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş ve gayri safi milli hâsıladan enerji tüketimine yönelik nedensellik olgusu saptanmıştır.

Aydın (2010), iki farklı veri dönemine ilişkin Türkiye'de enerji tüketiminin ekonomik büyümeye katkıda

bulduğunu tespit etmiştir. 1996:01-2004:04 döneminde enerji tüketimi ekonomik büyümeyi %0.12 ve 1998:01-2004:01 döneminde %0.23 arttırmıştır.

Al-Mulali (2011), sera gazı emisyonu ve petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini MENA ülkeleri açısından 1980-2009 dönemlerine göre incelemiştir. Yapılan eşbütünleşme analizi kapsamında değişkenler arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Ek olarak, kısa ile uzun devirde vasıflara ilişkin karşılıklı nedensellik bulgusu elde edilmiştir.

Chu ve Chang (2012), G-6 ülkelerinde enerji tüketiminin ekonomik büyümeye etkisini 1971-2010 dönemi çerçevesinde incelemiştir. Bulgulara göre, yalnızca ABD'de ekonomik büyümeye petrol tüketimine yönelik nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, Almanya'nın ve Japonya'nın dışındaki G-6 ülkelerinde petrol tüketiminin ekonomik büyümeye neden olmadığı görülmüştür.

Akıncı, Aktürk ve Yılmaz (2012), petrolde dışa bağımlı ülkeler ve OPEC için 1980-2011 yılları çerçevesinde petrol fiyatları ile iktisadi büyümeye dayalı regresyon modeli oluşturmuşlardır. Bu doğrultuda, ekonomik büyüme petrol fiyatlarından olumlu yönde etkilenmiştir ve aralarındaki ilişkinin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ek olarak, bazı OPEC üyesi ülkeler için, değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır.

Ersoy (2012), birincil enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri kapsamında incelemiştir. 1987-2007 dönemini baz alan çalışma kapsamında panel veri analizi süreçleri takip edilmiştir. Bulgulara göre, değişkenler arasında uzun dönemde panel eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır.

Reel iktisadi büyüme ve enerji tüketiminin ilişkisini inceleyen bir başka çalışma Akpolat ve Altıntaş (2013)'a aittir. Türkiye'de 1961-2010 dönemi için araştırmaya konu olan çalışmada, Johansen eşbütünleşme sonucuna göre iki vasıf arasında uzun devirli bağıntı saptanmıştır. Yapılan nedensellik analizi ile de reel GSYİH ve enerji kullanımı arasında çift yönlü bağıntı elde edilmiştir.

Ertuğrul (2013) yazdığı makalede, 1970-2011 dönemleri arasında ekonomik büyüme ile enerji tüketiminin Türkiye için koentegrasyon olgusunu sağladığını kanıtlamıştır.

Ceylan ve Başer (2014), kaleme aldıkları makalede Türkiye'nin 1965-2011 dönemleri için enerji de dışa bağımlı olduğunu ispatlamışlardır. Bu çerçevede hata düzeltme modeli sonucunda petrol kullanımından iktisadi büyümeye yönelik nedensellik sınaması anlamlı sonuç vermiştir. Ayrıca, uzun devirde iki değişken arasında eşbütünleşme tespit edilmiştir.

Bildirici ve Bakırtaş (2014), ARDL sınır testi yaklaşımı ile ekonomik kalkınma ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi araştırmasını 6 farklı ülke için araştırmışlardır. Kömür, petrol ve doğal gaz bu 6 ülke için uzun dönemde ekonomik kalkınma olumlu yönde etkilemiş ve aralarında çift yönlü nedensellik bulgusu elde edilmiştir.

Diğer çalışmaların aksine Türkiye için Şanlı ve Tuna (2014) 1980-2011 dönemleri arasında ekonomik büyüme ve petrol tüketimi arasında gerçekleştirdikleri nedensellik ve eşbütünleşme analizlerinde değişkenler arasında herhangi bir ilişki tespit edememişlerdir.

Behmiri ve Manso (2014), 1980-2012 yılları arasında Latin Amerika bölgesi üç gruba ayırmıştır. Altı Karayip ülkesinin bir paneli, altı Orta Amerika ülkesinin bir paneli ve sekiz Güney Amerika ülkesinin bir paneli oluşturmaktadır. Uzun vadeli nedensellik sonuçları, Karayipler ve Güney Amerika'da, ekonomik büyümenin ve ham petrol tüketiminin Granger'e neden olmadığını göstermektedir.

Lim, Lim ve Yoo (2014), 61 ülkeden veri setini kullanarak 1990-2008 yılları için sabit etki veya rastgele etki modelleri ile bir panel veri analizi uygulamıştır. Sonuç olarak, kişi başına düşen iktisadi büyüme ile ve enerji tüketimi arasında istatistiksel olarak anlamlı ters-U ilişkisine rastlanmıştır.

Burhan ve Çemrek (2014), mevcut değişkenler enerji tüketimi ve ekonomik büyüme için eşbütünleşme testini gerçekleştirerek Türkiye ve AB ülkelerini analiz etmiştir. Bulgulara göre uzun dönemde AB üyesi ülkeler ile Türkiye için değişkenler arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Tahmin için ise sabit etkiler modelinin rassal etkiler modeline göre tercih edildiği belirtilmiştir.

Uçak ve Usupbeyli (2015), kısa ve uzun periyotta Türkiye'de iktisadi kalkınma ile enerji kullanımı ilişkisini 1971-2013 dönemlerinde analize tabi tutmuşlardır. Yapılan analizler neticesinde, Şanlı ve Tuna'nın (2014) çalışmasına benzer bir şekilde herhangi bir eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Kesgingöz (2016), yaptığı çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyümeyi OECD ülkelerini baz alarak 1972-2013 dönemleri kapsayacak şekilde incelemiştir. Panel ekonometrik yöntemlerin uygulandığı çalışmada çift yönlü panel nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki pozitif ilişki Türkiye, Kore ve Şili ülkelerinde bulunmuştur. Avrupa ülkesinde ise iktisadi büyüme ve enerji kullanımı arasında negatif anlamda bağıntı söz konusudur. Geri kalan OECD ülkelerine yönelik ilgili vasıflar arasında nedensellik bağıntısı oluşturacak ilişki tespit edilememiştir.

Usta (2016), Türkiye'de 2004-2011 dönemi için Düzey 2 bölgeleri dikkate alarak yatırımlar, istihdam oranı, elektrik kullanımı ile iktisadi büyüme verileri arasındaki bağıntıyı incelemiştir. Panele konometrik modelin oluşturulduğu çalışmada bölgelerin elektrik tüketiminin büyüme üzerinde önemli ve olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Savaş ve Durğun (2016), ülkemizde 1980-2010 dönemlerine ilişkin iktisadi büyüme ve enerji tüketimi için uzun dönemde koentegre ilişkisine sahip olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Ayrıca ekonomik büyümeye enerji tüketimine yönelik bir nedensellik bağıntısının olduğu saptanmıştır.

Demiral, Bal ile Akça (2016), 2000-2010 dönemleri kapsamında petrol kullanımı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi panel regresyon yöntemi ile seçilen 12 petrol zengini gelişmekte olan ülke üzerine uygulamışlardır. Yararlandıkları iktisadi hipotez gereğince petrol tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif anlamda düşük etkilemesi kaynak eksikliğine vurgu yapmıştır. Bulgular çerçevesinde, petrol rezervlerinin daha bilinçli değerlendirilmesi ve kaynak yetersizliğinin geliştirilen teknolojiler sayesinde olumlu durumuna dönüştürülmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

Saboori, Rasoulinezhad ve Sung (2017), çalışmalarında 1980-2013 dönemindeki üç Doğu Asya petrol ithalatçısı ülkede (Çin, Güney Kore ve Japonya) petrol kullanımı,

iktisadi büyüme ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonları arasındaki bağıntıyı incelemeye çalışmışlardır. Bulgular, Çin ve Japonya'da petrol tüketiminden ekonomik büyümeye ve Güney Kore'deki petrol tüketiminden CO<sub>2</sub>emisyonlarına kadar, alakalı vasıflar arasında tek yönlü nedensellik ve eşbütünleşme sınamasının mevcudiyeti kanıtlamaktadır.

Son olarak Öncel, Kırca ve İnal (2017) yaptıkları çalışmada 1990-2011 yılları arasında OECD ülkeleri adına panel nedensellik yöntemini incelemiştir. Bulgular neticesinde, 1990-2005 dönemleri için enerji tüketiminden ekonomik büyümeye; 2005-2009 döneminde ise tersi yönde bir nedensellik bağıntısının varlığı bulunmuştur.

### 3. Ekonometrik Yöntem, Veri ve Bulgular

Çalışmada AB üye ülkeleri ile Türkiye adına petrol kullanımı ve iktisadi büyümeye yönelik ilişki panel veri yöntemleriyle ele alınmıştır. Araştırma 1995-2016 dönemini kapsamakta olup, veriler yıllık gözlemlerden oluşmaktadır. Ekonomik büyüme GDP, petrol tüketimi PT olarak kısaltılmıştır.

#### 3.1. Panel Yatay Kesit Bağımsızlığı Testi

Çalışmada öncelikle paneli oluşturan ülkeler için yatay kesit bağımsızlığı testi incelenmiştir. Bu testin anlamı ilgili değişkenler ve panelin geneli için oluşturulan eşbütünleşme denkleminde her bir ülke için ortaya çıkan ekonomik bir anlamda bir şok diğer ülkeleri de etkileyeceği ya da etkilemeyeceği şeklindedir. Dolayısıyla ilk olarak serilerin yatay kesit bağımsızlığını içerip içermediğinin sınaması ile elde edilecek bulguların yanlı ve tutarsız olmasının önüne geçilecektir (Mercan, 2014; Menyah vd., 2014). Bu doğrultuda, yatay-kesit bağımsızlık sınamalarından birincisi, Breusch ve Pagan'ın (1980) ortaya koyduğu denklem (1)'de belirtilen Lagrange Multiplier (LM) sınamasıdır.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (1) \text{Eşitlik (1)'de } \hat{\rho}, \text{ hata}$$

terimlerinin karşılıklı bağıntısının örnek kestirimidir. Bu sınamada sıfır hipotezi yatay kesitlerin kendi içerisinde bağıntı içermediği ve  $T \rightarrow \infty$  iken  $N$  sabit olmak üzere  $N(N-1)/2$  serbestlik derecesine sahip büyük örneklem olarak ki-kare dağılımı gösterdiği varsayılmıştır. Sınamanın,  $T > N$  koşulunu sağladığı aşamalarda uygulamaya konulacağı belirtilmektedir (Pesaran, 2004; Güloğlu ve İvrendi, 2010). Denklem (2)'de gösterilen Pesaran (2004) aracılığıyla ortaya konan  $CD_{LM}$  sınaması  $T < N$  ve  $N < T$  durumlarında uygulanabilmektedir. Bu sınama, LM testinin yükseltilmiş biçimidir.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \quad (2)$$

Bu test kapsamında  $T \rightarrow \infty$  ve  $N \rightarrow \infty$  olması aşamasında yatay kesit bağımsızlığı kabul edilmektedir. Buna karşın  $N > T$  durumu geçerli olduğunda  $CD_{LM}$  sınaması mühim derecede dejenerasyona uğramakta ve  $N$  arttıkça bozulmalar iyice belirginleşmektedir. Böylece, Pesaran (2004),  $N > T$  olduğu zaman yatay kesit bağımsızlığı adına CD sınamasını ortaya koymuştur. (3) numaralı denklemde gösterilen CD

sınaması yatay kesit boyutu  $N$ 'nin zaman boyutu  $T$ 'den büyük olması ( $N > T$ ) esnasında işlev kazanmaktadır.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \quad (3)$$

CD sınaması yatay kesite ilişkin hata terimleri içerisindeki bağıntı katsayılarının toplamı şeklinde açıklanmaktadır. Yatay kesitler içerisinde herhangi bir bağıntı olmadığını belirten sıfır hipotezi kapsamında bu sınama istatistiği standart normal dağılıma uyduğu varsayılmaktadır (Pesaran, 2004; Güloğlu, İvrendi, 2010; Menyah vd. 2014). Yatay kesit bağımsızlık sınamalarından sonuncusu ise (4) nolu eşitlikte gösterilen ve Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen yanlılığı kontrol altına alınmış  $LM_{adj}$  sınamasıdır.

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k) \hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{u_{Tij}^2}} \quad (4)$$

Eşitlikte yer alan  $k$ , sınama da yer alan regresör sayısını,  $\mu_{Tij}$  ( $T - k$ )  $\hat{\rho}_{ij}^2$  'nin beklenen değerini,  $u_{Tij}^2$  ise ( $T - k$ )  $\hat{\rho}_{ij}^2$  'nin varyansını belirtmektedir. Denklem gereğince hesaplanan sınama istatistiği, büyük örneklemelerde standart normal dağılıma uygun olduğu varsayılmaktadır (Pesaran vd., 2008; Menyah vd. 2014). Yatay kesit bağımsızlığına ilişkin genel hipotezlere aşağıda yer verilmiştir.

$H_0$ : Yatay kesit bağımsızlığı mevcuttur.

$H_1$ : Yatay kesit bağımlılığı mevcuttur.

**Tablo 1.** Yatay Kesit Bağımsızlığı Testi

Değişkenler Testler	GDP	PT	Eşbütünleşme Denklemleri
LM (Breusch-Pagan, 1980)	4647.933 (0.000)	1467.163 (0.000)	1574.978 (0.000)
$CD_{LM}$ (Pesaran, 2004)	205.494 (0.000)	134.864 (0.000)	154.860 (0.000)
CD (Pesaran, 2004)	68.112 (0.000)	57.511 (0.000)	52.785 (0.000)
$LM_{adj}$ (Pesaran v.d. 2008)	94.675 (0.000)	17.517 (0.000)	23.754 (0.000)

Not: İlgili değerler test istatistiğini ve parantez içindeki değerler p değerlerini vermektedir.

Değişkenler ve eşbütünleşme denklemi için sınaması yapılan yatay kesit bağımsızlığı testi kapsamında, analize dâhil olan bir ülkede meydana gelen ekonomik bir şokun diğer ülkeler tarafından da etkileneceğinin bilinmesi üzerine; bu ilişkiden etkilenecek ülkelerdeki politika belirleyiciler teste tabi olan diğer ülkelerde ortaya konan ekonomi politikalarını da göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Sıfır hipotezinin kabul edilememesi üzerine panele konu olan ilgili ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı sonucu tespit edilmiştir.

#### 3.2. Panel Birim Kök Testleri

Yatay kesit bağımsızlığı sınamasının ardından yapılması gereken analiz paneli oluşturan değişkenlerin birim kök sınamasının yapılarak durağanlığının ele alınmasıdır. Panel birim kök sınamaları, araştırılan panel adına ortak bir birim kökün varlığını sınamak gerekmektedir. Paneli oluşturan birimlerin incelenen vasıf açısından aynı sonucu içermeleri,

bu birimlerin sahip olduğu benzer birim kök tespit edildiğine ilişkin sıfır hipotezin kabul edilememesidir (Halaç ve Kuştepeli, 2008). Panel ekonometride birim kök sınamalarının varlığı zaman serisine ilişkin birim kök sınamalarının direncini yükseltmek adına oluşturulmuştur (Maddala ve Wu, 1999). Çalışmalarda zaman serisi yöntemleri kullanıldığında, öncelikli amacın serilerin zayıf durağan koşulu sağlayan bir yapıya sahip olması gerektiğidir. Aksi durumda yani seriler durağan olmadığında sahte regresyon problemi ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu durumda seriler durağan olmadığından dolayı yapılacak olan analizler gerçeği yansıtmayacak, regresyon yönteminde elde edilecek katsayılar yanlış ve tutarsız olacaktır (Granger ve Newbold, 1974).

Levin, Lin ve Chu (2002) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) birim kök sınamaları panel veri analizlerinde durağanlık sınamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınamalar aşağıdaki şeklide açıklanabilir.

Im, Pesaran ve Shin (IPS), panel birim kök sınaması özünde Dickey Fuller (ADF) test istatistiğinden yararlanarak paneldeki tüm birimler adına ADF değerleri hesaplanmaktadır. IPS testi. Hesaplanan ADF'lerin beklenen değer sınamaya istatistiğine dayanmaktadır.

Panel birim kök sınamasının gerçekleştirilmesi adına, N yatay kesit boyutu ve T zaman boyutunu göstermek üzere,  $y_{it}$  birinci dereceden otoregresif süreçte:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$i = 1, \dots, N,$$

$t = 1, \dots, T$ , olarak tanımlanmaktadır (Im, Pesaran ve Shin, 2003).

Söz konusu sınamada,

$$H_0: \beta_i = 0, \text{ bütün } i' \text{ ler için}$$

$$H_1: \beta_i < 0,$$

$$i = 1, 2, \dots, N_1,$$

$$\beta_i = 0,$$

$$i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N.$$

Sıfır hipotezinin reddedilememesi panel birim kökün varlığını ya da serilerin durağan olmadığını;  $H_1$  hipotezin onayı durumunda panel birim kökün bulunmadığı ya da serilerin durağan olduğu sonucuna varılmaktadır. Im, Pesaran ve Shin sınamasında, "birim kök yoktur" hipotezi hesaplanan  $t$ 'nin beklenen değeri istatistiği ile gerçekleşmektedir.

Serilerin durağanlığı sınamak için gerekli olan bir başka test ise Levin, Lin ve Chu (LLC) testidir. Panel ekonometride uygulamak adına oluşturulan başlangıç sınamalarından biri LLC sınamasıdır. Her bir kümenin durağanlık koşulunu taşıyıp taşımadığını sınamak için LLC testi oluşturulmaktadır. Fakat LLC sınamasının  $H_0$  hipotezinde, otoregresif kuvvetinin paneli oluşturan birimler için aynı özelliği barındırması kısıtlaması gerekmektedir (Çelik v.d, 2008).

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum \phi_k \Delta Y_{i,t-k} + \lambda_{it} + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

(6) nolu eşitlikte, ortaklaşa tüm birimler  $t = 1, 2, \dots, T$  zaman serisini kapsayacak biçimde  $i = 1, 2, \dots, N$  birimlerin panelleri adına  $y_{i,t}$  rassal prosesi takip edilmiş ve paneldeki tüm kümeler adına  $y_{i,t}$ 'lerde durağanlığı saptamak gerektiğinde paneldeki kümelerin kısmi otokorelasyon içerdiği fakat kalıntı prosesindeki farklı parametrelerin kümeler bazında ayrıştırılmasına müdahale edilmediği varsayılmıştır (Levin vd., 2002).

IPS sınaması, LLC testinin ilerletilmiş haidir ve kısa periyot dinamiklerinde heterojen olma durumunu içermektedir (Osbat, 2004). IPS sınamasının  $H_0$  hipotezinde, değişkenlerin birim kök içerdiği kabul edilir. Alternatif hipotezde, paneli oluşturan değişkenlerin ilk dönem farkının durağan olduğu kabul edilmektedir.

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum \phi_k \Delta Y_{i,t-k} + \lambda_{it} + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

denklemleri belirtilmiştir. Denklemler trend vasfı da dâhil edilebilir. Sınamaya dair hipotezler:

$$H_0: \rho_i = 0 \text{ panel birim kök vardır}$$

$H_1: \rho_i < 0$  bazı  $i$ 'ler için durağanlık mevcuttur biçiminde sağlanmaktadır (Çağlayan ve Şak, 2009).

IPS sınamasının LLC testine göre önemli bir ayrımı kullanılan sınamaya istatistiğinin hesaplanma şeklidir. Sınamaya istatistiğinde bilinen normal dağılışa sahip  $t$  değerleri yerine  $t_{ort}$  istatistiği kullanılmaktadır.  $t_{ort}$  istatistiği tüm kümeler ya da birimler için hesaplanan  $t$  değerlerinin beklenen değerinin ulaşılmasıyla oluşturulmaktadır. Esas bilgi ortaya koyan proseste, seri korelasyon ve heterojeniteye maruz kaldığında, ADF regresyonu içeriğinde temel gecikme mevcut ise  $t$ 'nin beklenen değeri testi sonlu örneklem performansları LLC sınamasına nazaran daha başarılı sonuçla vermektedir (Imv.d., 2003).

**Tablo 2.** Yatay Kesit Bağımsızlığı Testi

	IPS		ADF		PP	
	Sabit	Sabit+Trend	Sabit	Sabit+Trend	Sabit	Sabit+Trend
GDP	0.97	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
DGDP	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
PT	0.04**	0.51	0.00*	0.39	0.56	0.66
DPT	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

\* , \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Sonuçlar incelendiğinde, ekonomik büyüme (GDP) ve petrol tüketimi (PT) serilerinin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. IPS, Fisher-ADF ve Fisher-PP birim kök testleri ile sabit ve sabit-trendli testler ele alınmıştır. Gecikme kriteri Schwarz Info Criterion (SIC) olarak seçilmiştir. Vasıfların farklı alınmamış halde iken durağan olmadığı ve birim kök içerdiği görülmüştür. Neticede değişkenlerin birinci farkları alınmıştır. %1 anlamlılık düzeyine göre birinci farkları  $I(1)$  durağan olduğu yani birim kök içermediği görülmüştür.

### 3.3. Panel Eşbütünlüşme Testi

Panel yatay kesit bağımsızlığı ve birim kök sınamaları aşamalarından sonra panel eşbütünlüşme sınamasına geçilmektedir. Eşbütünlüşme veya kointegrasyon, durağan olmayan zaman serileri arasındaki bağıntıyı açıklamaktadır. Zaman serilerinin her biri kendi içlerinde durağan değil iken,

bu serilerin doğrusal bir birleşimi durağan hale geliyor ise bu seriler eşbütünleşme ilişkisine sahiptir denilir. Yazın taramasında koentegrasyon terimi ilk olarak Granger (1980) aracılığıyla ortaya koyulmuştur. Eşbütünleşme adına gerçekleştirilen sınamanın esas amacı, birden fazla bütünlük değişkeni kendi aralarındaki bağıntılarında bozulmaya maruz kalıp kalmadığını incelemektir. Bir başka deyişle, vasıflar eşbütünleşme ilişkisine sahip ise kısa devirde meydana gelen yapısal değişimleri uzun devirde elimine edebilmek amacıyla vasıfların zaman içinde beraber hareket edebilmeyi açıklamaktadır. Böylece, vasıflar içerisinde en az tek yönde bir nedensellik ilişkisi meydana geldiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Panel veri analizinde kullanılan Pedroni eşbütünleşme sınaması denklem (8)'de verilen uzun periyotlu sistemin öngörüsünü içermektedir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_{it} + \beta_i X_{it} + \epsilon_{it} \quad (8)$$

$i = 1, \dots, N$  panel birim sayısını ;  $t = 1, \dots, T$  ise zamanı tanımlamaktadır.  $\alpha_i$  ile  $\delta_i$  parametreleri yatay kesitlere ait sırasıyla bireysel ve trend etkilerini göstermektedir. Sistemde,  $y_{it}$  ve  $X_{it}$  değişkenlerinin farkları alınarak I(1) yapısını içerdikleri kabul edilmektedir.  $y_{it}$  ve  $X_{it}$  vasıfları kendi içerisinde uzun periyotta eşbütünleşme ilişkisini içerip içermediği, denklemdeki  $\epsilon_{it}$  kalıntısının durağanlığı incelenerek belirlenmektedir (Dökmen, 2012).

Pedroni eşbütünleşme sınamasındaki sıfır hipotezinde  $\rho_i$  katsayısının bire eşit olup olmadığı sınamaktadır. Pedroni (1999) eşbütünleşme testinde sıfır hipotezi sınamak amacıyla yedi farklı artıklara dayalı testten yararlanılmaktadır. Bu sınamalardan dördü boyut içinde oluşturulan istatistiklerdir ve panel eşbütünleşme istatistikleri olarak bilinmektedir. Bunlar; varyans oranı istatistiği (panel v), Phillips ve Perron tipi p istatistiği (panel rho), parametrik olmayan Phillips ve Perron tipi t istatistiği (panel pp) ve Dickey Fuller tipi t istatistiği (panel adf) şeklindedir. Diğer üç istatistik ise boyutlar arasında oluşturulan (between-dimension) istatistiklerdir ve grup ortalama eşbütünleşme istatistikleri olarak kabul edilir. Bunlar; Phillips ve Perron tipi p istatistiği (grouprho), Phillips ve Perron tipi t istatistiği (grouppp) ve genişletilmiş Dickey Fuller tipi t istatistiği (groupadf) şeklindedir (Pedroni, 1999). Açıklanan bu sınamalar kritik değerler ile mukayese edilerek sıfır hipotezi reddedilmekte ya da kabul edilmektedir. Pedroni sınama istatistiklerinin kritik değerlerden büyük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve analiz kapsamında oluşturulan vasıflar içerisindeki uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin tespit edildiği kararlaştırılır.

**Tablo 3.** Pedroni Eşbütünleşme Testi

	Sabit	Prob.	Sabit+Trend	Prob.
Panel v-Statistic	-1.720	0.9573	-5.558	1.000
Panel rho-Statistic	-7.428	0.000*	-3.101	0.001*
Panel PP-Statistic	-9.223	0.000*	-8.399	0.000*
Panel ADF-Statistic	-10.812	0.000*	-10.289	0.000*
Group rho -Statistic	-6.099	0.000*	-2.194	0.011**
Group PP-Statistic	-10.516	0.000*	-9.162	0.000*
Group ADF-Statistic	-10.235	0.000*	-8.698	0.000*

\*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

**Tablo 4.** Kao Eşbütünleşme Testi

	t-istatistiği	Prob
ADF	3.067839	0.0011*

\*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3'de Pedroni eşbütünleşme neticeleri dikkate alındığında, var olan 7 istatistik değerlerinden 6 tanesi istatistiksel bakımdan anlamlı tespit edilmiştir. Bu durum seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu göstermiştir. Tablo 4'de Kao eşbütünleşme testine göre %1 önem düzeyinde hesaplanan test istatistiğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiş ve sıfır hipotezi reddedilerek eşbütünleşme ilişkisinin varlığı ispatlanmıştır.

Eşbütünleşme testleri açısından petrol kullanımı ve iktisadi büyüme vasıflarının kendi içerisinde anlamlı bir ilişki yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

### 3.4. Panel Nedensellik Analizi

Çalışma kapsamında analiz aşamasının son kısmını panel nedensellik testi oluşturmaktadır. Nedensellik sınaması iki veya daha fazla vasıf içerisinde sebep-sonuç bağıntısının olup olmadığını, şayet ilişki mevcut ise bunun yönünü sınamak amacıyla kullanılmaktadır. Nedensellik testi için hem zaman hem de panel serilerde kullanılan yaygın method Granger nedensellik analizidir. Granger (1969) tarafından oluşturulan nedensellik modeli aşağıda verilmiştir.

$$Y_t = \sum_{j=1}^m c_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j Y_{t-j} + \eta_t \quad (9)$$

Eşitlik (9)'daki denkleme ilişkin, X vasfı Y vasfının sebebiyse, X'teki değişiklikler Y'deki değişikliklerden daha önce meydana gelmektedir. Granger sınaması öngöründen öte nedensellik çıkarsamasını sağladığı için serilerin önceden durağan hale getirilmesi gerekmektedir.

Nedensellik bağıntısına ilişkin sınaması gerekli olan hipotez aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_m = 0$$

Sıfır hipotezinin Kabul edilmemesi pozisyonunda vasıflar kendi içerisindeki nedensellik bağının var olduğu kanıtlanmaktadır (Öztürk vd., 2011).

**Tablo 5.** Panel Granger Nedensellik Testi

Ho Hipotezi	F.Test	Prob
PT GDP'nin nedeni değildir (Petrol tüketimi GSYH'nın nedeni değildir)	6.2522	0.002*
GDP PT'nin nedeni değildir (GSYH Petrol tüketiminin nedeni değildir)	7.228	0.000*

\*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Bulgular değerlendirildiğinde olasılık değerleri %1 anlamlılık düzeyine göre anlamlıdır. Bu durumda, petrol tüketiminden GSYİH'ya bir nedensellik, GSYİH'dan da petrol tüketimine bir nedensellik söz konusudur. Aralarında çift yönlü bir ilişki vardır. Ülkelerdeki, GSYİH'daki artış petrol tüketiminin artmasına, petrol tüketiminin artması da GSYİH etkilemektedir.

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışma da AB ülkelerinin 1995-2016 yılları arası dönemi kapsayan GSYİH ve petrol tüketimi serileri ile çalışılmıştır. Bu serilere sırasıyla IPS, ADF ve PP durağanlık testleri, Granger nedensellik sınaması, Pedroni ile Kao Eşbütünleşme testleri uygulanmıştır.

GSYİH ve petrol tüketimi serilerinin IPS, Fisher-ADF ve Fisher-PP durağanlık sınamaları sabit ile sabit-trendli modeller için araştırılmıştır. Gecikme kriteri Schwarz Info Criterion (SIC) olarak seçilmiştir. Değişkenlerin düzey seviyelerinde durağan olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple serilerin birinci farkları alınmıştır. %1 anlamlılık düzeyine göre bile birinci farkları I(1) durağan olduğu yani birim kök içermediği görülmüştür.

Eşbütünleşme testlerinden ilki olan Pedroni sınaması çerçevesinde GSYİH ile petrol kullanımı arasında uzun dönem ilişkisinin varlığı kabul edilmiştir. Buna ek olarak, Pedroni testinin sonuçlarına destek vermesi amacıyla Kao testi yapılmış olup bu testte Pedroni testi sonuçlarını destekler niteliktedir. Yani kesin olarak GSYİH ve petrol tüketimi değişkenleri içerisinde eşbütünleşme bağıntısı tespit edilmiştir.

Granger'ın nedensellik sınamasında, petrol tüketiminden GSYİH'ya bir nedensellik, GSYİH'dan da petrol tüketimine bir nedensellik söz konusudur. Aralarında çift yönlü bir ilişki vardır. Ülkelerdeki, GSYİH'daki artış petrol tüketiminin artmasına, petrol tüketiminin artması da GSYİH etkilemesini gerekli kılmaktadır.

#### Kaynakça

- Acar, Ç. (2007). *Petrol ve Doğalgaz*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Akıncı, M., Aktürk, E., & Yılmaz, Ö. (2012). Petrol Fiyatları İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OPEC ve Petrol İthalatçısı Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2, 1-17.
- Akpolat, A. G., & Altıntaş, N. (2013). Enerji Tüketimi İle Reel GSYİH Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1961-2010 Dönemi. *Sakarya Üniversitesi İİBF, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8(2), 115-127.
- Aktaş, C., & Yılmaz, V. (2008). Causal Relationship between Oil Consumption and Economic Growth in Turkey. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 45-55.
- Al-Mulali, U. (2011). Oil Consumption, CO2 Emission and Economic Growth in MENA Countries. *Energy*, 36, 6165-6171.
- Aydın, F. F. (2010). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, 317-340.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, London: JohnWiley&SonsInc.
- Bayraç, H. N., & Yenilmez, F. (2005). Türkiye'de Petrol Sektörü. *Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2, 1-15.
- Behmiri, N. B., & Manso, J. R. P. (2014). The Linkage

Between Crude Oil Consumption and Economic Growth in Latin America: The Panel Framework Investigations For Multiple Regions. *Energy*, 72, 233-241.

- Bildirici, M. E., & Bakırtaş, T. (2014). The Relationship Among Oil, Natural Gas And Coal Consumption And Economic Growth in BRICTS (Brazil, Russian, India, China, Turkey and South Africa) Countries. *Energy*, 65, 134-144.
- Çağlayan, E., & Şak, N. (2009). OECD Ülkeleri İçin Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Analizi: Panel Eşbütünleşme Yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 483-500.
- Çelik, S., Deniz, P., & Eken, S. (2008). Eşbütünleşme Analiziyle Altı Gelişmekte Olan Ülke İçin İkiz Açıklar Hipotezi. 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat 2008, Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü, İzmir.
- Çemrek, F., & Burhan, E. (2014). Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Örneği. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(3), 47-58.
- Ceylan, R., & Başer, S. (2014). Türkiye'de Petrol Tüketimi İle Reel GSYİH Arasındaki Uzun Dönem İlişkinin Johansen Eşbütünleşme Yöntemi İle Analiz Edilmesi. *İşletme Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(5), 47-60.
- Chu, H. P., & Chang, T. (2012). Nuclear Energy Consumption, Oil Consumption and Economic Growth in G-6 Countries: Bootstrap Panel Causality Test. *Energy Policy*, 48, 762-769.
- Demiral, M., Bal, H., & Akça, E. E. (2016). Petrol Gelirleri Ve Ekonomik Büyüme: Seçilmiş Petrol Zengini Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Panel Veri Analizi. *Sosyoekonomi*, 24(27), 85-102.
- Doğan, B. (2010). *Enerji Tüketimi- Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği(1980-2008)*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Dökmen, G. (2012). Yolsuzlukların Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi: Dinamik Panel Veri Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 41-51.
- Erol, U. ve Yu, E.S.H. (1987). On The Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries. *Journal of Energy and Employment*, 13, 113-122.
- Ersoy, A. Y. (2012). OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Odaklı Enerji Tüketiminin Ekonometrik Modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 339-356.
- Ertuğrul, H. M. (2013). Türkiye'de Enerji Tüketimi GSYH İlişkisi: Dinamik Bir Analiz. *Selçuk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13 (25), 249-265.
- Esen, Ö., & Bayrak, M. (2017). Does more energy consumption support economic growth in net energy-importing countries?. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 22(42), 75-98.
- ETKB (2008). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Faaliyet Raporu*. Ankara: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross Spectral Method. *Econometrica*, 37, 424-438.
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions In Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
- Halaç, U., & Kıştepelı, Y. (2008). Türkiye'de Bölgesel Gelirin Yakınsaması: Gelir Dağılımı Açısından Bir Değerlendirme. Dokuz Eylül University, Faculty of Business, Department of Economics, Discussion Paper Series, No: 08/01.
- Harris, R., & Solis, R. (2003). *Applied Time Series Modelling And Forecasting*. The Atrium, Southhern Gate, Chichester, West Sussex: John Wiley&Sons, Ltd.
- Hondroyiannis, G., Lolos, S., & Papapetrou, E. (2002). Energy Consumption and Economic Growth: Assessing the Evidence from Greece. *Energy Economics*, 24, 319-336.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing For Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., & Ertuğrul, H. M. (2007). Türkiye'de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 72-80.
- Kennedy, P. (2006). *Ekonometri Kılavuzu*. Muzaffer Sarımeşeli ve Şenay Açıkgöz. (Çev.). Ankara: Gazi Kitabevi Yayınevi.
- Kesgingöz, H. (2016). OECD Ülkelerinde Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(42), 1564-1572.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Lim, K. M., Lim, S. Y., & Yoo, S. H. (2014). Oil Consumption and Economic Growth: A Panel Data Analysis. *Journal of Energy Engineering*, 23(3), 66-71.
- Maddala, G. S., & Shaowen, W. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 10, 631-652.
- Murray, D. A., & Nan, G.D., (1996). A Definition of the Gross Domestic Product - Electrification Interrelationship. *Journal of Energy and Development*, 19, 275-283.
- Öncel, A., Kırca, M., & İnal, V. (2017). Elektrik Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine Yönelik Zamanla Değişen Panel Nedensellik Analizi. *Maliye Dergisi*, 173, 398-420.
- Osbat, C. (2004). Panel Unit Root and Panel Cointegration Methods. *European Central Bank*, 112, 1-84.
- Özata, E. (2010). Türkiye'de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 101-113.
- Öztürk, N., Darıcı, H. K., & Kesikoğlu, F. (2011). Ekonomik Büyüme ve Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmekte Olan Piyasalar İçin Bir Panel Nedensellik Analizi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 30(1), 53-69.
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 653-670.
- Saboori, B., Rasoulinezhad, E., & Sung, J. (2017). The Nexus of Oil Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth in China, Japan and South Korea. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(1), 1-20.
- Şanlı, F. B., & Tuna, K. (2014). Türkiye'de Petrol Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 102, 47-64.
- Saraçoğlu, B., & Doğan, N. (2005). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Avrupa Birliğine Aday Ülkelerin Yakınsama Analizi. VII. Ulusal Ekonometri Ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul, 26-27 Mayıs 2005,
- Savaş, B., & Durgun, B. (2016). Elektrik Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Dicle Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6 (11), 213-244.
- Stock, J. H., & Watson, M. (2011). *Introduction to Econometrics*. London: Pearson.
- Sunal, S., & Aykaç, E. (2005). Türk İmalat Sanayinde İstihdam, İhracat ve Kapasite Kullanım Oranı İlişkisi: Panel Koentegrasyon. 7. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul.
- Uçak, S., & Usupbeyli, A. (2015). Türkiye'de Petrol Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70(3), 769-787.
- Usta, C. (2016). Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel Analizi. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 2(2), 181-201.
- Verbeek, M. (2004). *A Guide to Modern Econometrics*. Chichester: John Wiley&Sons.
- Zou, G., & Chau, K. (2006). Short-And Long-Run Effects Between Oil Consumption And Economic Growth In China. *Energy Policy*, 34, 3644-3655.