

ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN BİR PANEL EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ

Yrd. Doç. Dr. Kurtuluş BOZKURT*
Yrd. Doç. Dr. M. Özgür YANARDAĞ**

ÖZ

Çalışmanın konusu enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkidir. Çalışmanın temel amacı; 1980'lerden bu yana birçok iktisatçının üzerinde araştırmalar yaptığı enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin hem teorik hem de ampirik olarak analiz edilmesidir. Çalışmada öncelikle konuyla ilgili literatür incelenmiş ve panel eşbütünleşme analiz yöntemini kullanılarak, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi ampirik olarak ölçülmüştür. Çalışmanın verileri Dünya Bankası'nın İstatistik Veri Tabanı'ndan elde edilmiştir. Analizler sonucunda, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sunucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, CADF, Panel Eşbütünleşme.

JEL Sınıflaması: O10, O13, C10.

ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH: PANEL COINTEGRATION ANALYSIS FOR DEVELOPING COUNTRIES

ABSTRACT

The subject of the study is the relationship between energy consumption and economic growth. The main purpose of the study, since 1980's so many economists which research the relationship between energy consumption and economic growth is to analyzed both theoretically and empirically. First; in this study, literature has been examined later the relationship between energy consumption and economic growth empirically has been measured by panel cointegration analysis method. Data of study were obtained from The World Bank Data Bank. Result of analyses, it has been concluded that there has been a cointegration between energy consumption and economic growth.

Keywords: Energy Consumption, Economic Growth, CADF, Panel Cointegration.

JEL Classification: O10, O13, C10.

* Adnan Menderes Üniversitesi Söke İşletme Fakültesi, Ekonomi Bölümü, kurtiboz_48@hotmail.com

** Adnan Menderes Üniversitesi Söke İşletme Fakültesi, Ekonomi Bölümü, ozguryanardag@adu.edu.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde birçok üretim ve tüketim faaliyetlerinin temel girdisi olan enerji, ekonomik büyümenin de en önemli faktörlerinden biridir. Adam Smith'den günümüze kadar uzanan süreçte iktisatçılar daha ziyade ekonomik faaliyetlerin bir fonksiyonu olarak doğal kaynakları, işgücünü ve sermayeyi incelemişlerdir. 17. ve 18. yüzyıl tarım ekonomileri için oldukça önemli olan bu faktörlere 19. Yüzyılda yaşanan sanayileşme devrimi ile yeni bir üretim faktörü olarak enerji faktörü eklenmiştir. Keynesyen çerçevede bakıldığında ise tüketim gelirin bir fonksiyonudur ve benzer şekilde enerji tüketimi ve ekonomik üretkenlik de birbiri ile ilişkilidir. Zira enerji tüketimi ile artan üretkenlik geliri ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi arttıracaktır.

Ülkeler üretimde bulunmak ve bunu devam ettirmek için üretim faktörlerinden biri olan enerji girdisine gereksinim duyarlar. Enerji kaynaklarına bol miktarda sahip olan ülkeler olmayanlara göre daha avantajlıdır. Üretim maliyetlerinde azalma sağlayabilirler. Gerek enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler gerekse olmayan ülkeler ekonominin büyümesine bağlı olarak enerji kullanımını artırır. Dolayısıyla enerji tüketiminin artması diğer kalkınma göstergesi olan İnsani Gelişme Endeksi (İGE) ile birlikte sağlandığında bir ülkenin kalkınmışlık düzeyinin göstergelerinden biri haline gelmiştir. Bu nedenle de enerji tüketimi ile ilgili oluşturulacak politikalar ekonominin kalkınmışlık durumunu da etkileyebilecektir.

Enerji tüketimi ve gelir arasındaki ilişki özellikle 1974 yılında yaşanan petrol krizi ile birlikte günümüze kadar uzanan süreçte üzerinde tartışılan en önemli konulardan biri olmuştur. Söz konusu iki değişken arasındaki ilişki hala tartışılmaktadır ve farklı benzer ülke grupları için, farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Ampirik olarak, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki gerek gelişmiş ülkeler gerekse gelişmekte olan ülkeler için nedensellik analizi ile test edilmiştir. Bu noktada özellikle Granger (1969)'in yapmış olduğu çalışmalar, önemli çıkarımlar sunmuştur ve nedensellik üzerine önemli bir literatür geliştirmiştir.

Bu noktada bazı çalışmalar enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru veya ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulurken, bazı çalışmalar ise herhangi bir yönde nedenselliğin olmadığını saptamış ve diğerleri de iki yönlü nedensellik bulmuştur. Bazı sonuçlar aynı ülkeler ve örnek dönemler için benzer veri setleri kullanılmasına rağmen uygulanan tahmin metotlarına (farklı nedensellik teknikleri kullanan tek değişkenli veya çok değişkenli modeller) bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada ise panel eşbütünleşme analizleri kullanılarak gelişmekte olan ülkeler için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında her hangi bir eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı analiz edilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz eden en önemli öncül çalışma Kraft ve Kraft (1978) tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmada ABD’de 1947-1974 yılları arasında GSMH ile enerji tüketimi arasındaki ilişki analiz edilmiş ve GSMH ile enerji tüketimi arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

ABD ekonomisi üzerine, Kraft ve Kraft (1978) tarafından gerçekleştirilen ilk çalışmadan bu yana, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi ile ilgili çalışmalar, ülkelerin gelişmesi için enerjinin çok önemli bir rol üstlendiği noktasında hem fikir olmuşlardır. Enerji tüketimi-büyüme ilişkisinin birlikte incelenmesi, sadece ekonomik kalkınma ve enerji tüketiminin rolü ile ilgili bilgiler değil aynı zamanda enerji ve çevre politikalarının tartışılması için de bir zemin sağlamıştır.

Buna karşın enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığını inceleyen çalışmaların elde ettikleri bulgular ise farklılık arz etmektedir. Bunun nedeni ise ülkeler arasındaki iklim farklılıkları, enerji tüketimi kalıpları arasındaki farklılıklar, enerji tüketiminin yapısı ve ekonomik gelişme aşamaları gibi faktörlerin farklı olmasındandır. Bunun yanında söz konusu çalışmalarda kullanılan alternatif ekonometrik yöntemlerin farklılık arz etmesi, çalışmaların farklı zaman dilimlerini analiz etmesi ve ihmal edilen çeşitli değişkenlerin varlığı gibi nedenler de çalışmaların uygulama sonuçları açısından ayrışmasına ve enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi noktasında fikir birliğinin oluşmamasına neden olmuştur.

Bu çalışmada ise enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını tespiti noktasında panel eşbütünleşme analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını panel eşbütünleşme analizleri ile açıklamaya çalışan bazı çalışmalar aşağıda Tablo 1’de açıklanmıştır.

Tablo1.Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi Açıklamaya Çalışan Bazı Ampirik Çalışmaların Özeti

Yazar (Yıl)	Örneklem Grubu	Veri Seti	Değişkenler	Analiz Yöntemi	Sonuç
Chien&Chiang Lee (2005)	18 Gelişmekte olan Ülke	Panel Veri Seti(1975-2001)	-Reel GSYİH -Enerji Kullanımı (petrol-kiloton) -Reel gayri safi sabit sermaye oluşumu	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi	-Kısa ve uzun dönemde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi var
A. Al-Iriani, Mahmoud (2006)	6 Petrol Üreticisi 6 Ülke	Panel Veri Seti ve Herbir ülke için Zaman Serisi Veri Seti(1971-2002)	-Enerji Tüketimi -Kişi Başına Reel GSYİH	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi ve GMM Analizi	-GSYİH'dan enerji tüketimine tek yönlü ilişki var
Chien-Chiang Lee & Chun-Ping Chang (2007)	Gelişmiş 22 Ülke ve Gelişmekte Olan 18 Ülke	Gelişmiş 22 Ülke için Panel Veri Seti (1965-2002)Gelişmekte olan 18 Ülke için Panel Veri Seti(1971-2002)	-Kişi Başı Enerji Tüketimi -Kişi Başı GSYİH	Panel Birim Kök Testi, Panel VAR ve GMM Analizi	-Gelişmiş ülkelerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü eşbütünleşme ilişkisi var -Gelişmekte olan ülkelerde ise GSYİH'dan enerji tüketimine tek yönlü ilişki var
Mohsen Mehrara (2007)	Gelişmekte olan petrol ihracatçısı 11 ülke	Panel Veri Seti(1971-2002)	-Kişi Başı Enerji Tüketimi -Kişi Başı GSYİH	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi ve Panel Nedensellik Testi	-GSYİH'dan enerji tüketimine tek yönlü güçlü bir ilişki var
Mahadevan, R. & Asafu-Adjaye, J. (2007)	Enerji İthalatçısı ve İhracatçısı 20 ülke	Panel Veri Seti ve Herbir Ülke İçin Zaman Serisi Veri Seti (1971-2002)	-Reel Kişi Başı GSYİH -Kişi Başı Enerji Kullanımı (petrol-kiloton) -Tüketici Fiyat Endeksi (Enerji Fiyatlarının Göstergesi Olarak)	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi ve Johansen Eşbütünleşme Testi	-Enerji İhracatçısı ve gelişmiş ülkelerde hem kısa hemde uzun dönemde çift taraflı bir nedensellik ilişkisi var -Enerji İthalatçısı ve gelişmekte olan ülkelerde ise sadece kısa dönemde eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir

Chien-Chiang Lee & Chun-Ping Chang (2008)	16 Asya Ülkesi	Panel Veri Seti (1971-2002)	-Reel GSYİH -Enerji Kullanımı (petrol-kiloton) -İşgücü -Reel gayri safi sabit sermaye oluşumu	Panel Eşbütünlük Testi ve Panel Nedensellik Testi	-Uzun dönemde GSYİH ve enerji tüketimi arasında pozitif bir eşbütünlük ilişkisi var -Kısa dönemde ise GSYİH ve enerji tüketimi arasında bir eşbütünlük ilişkisi yok
Dirk C., Böhm (2008)	15 AB Ülkesi	Panel Veri Seti (1978-2005)	-Toplam Elektrik Tüketimi -Reel GSYİH	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi	-Elektrik tüketimi ile reel GSYİH arasında herhangi bir eşbütünlük ilişkisi yok
Narayan, Russell Smyth (2008)	G7 Ülkeleri	Panel Veri Seti (1972-2002)	-Reel Kişi Başı GSYİH -Kişi Başı Enerji Tüketimi -Kişi Başı reel gayri safi sabit sermaye oluşumu	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi, Panel Granger Nedensellik Testi, FMOLS, DOLS, OLS	-Enerji tüketimi ile GSYİH arasında eşbütünlük ilişkisi var
Apergis, Nicholas & Payne, James E. (2009)	6 Latin Amerika Ülkesi	Panel Veri Seti (1980-2004)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi -Reel gayri safi sabit sermaye oluşumu -İş gücü	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi, Panel Granger Nedensellik Testi	-GSYİH, enerji tüketimi, işgücü ve reel gayri safi sabit sermaye oluşumu arasında uzun dönemde eşbütünlük ilişkisi var
Sinha, Dipendra (2009)	88 Ülke	Panel Veri Seti (1975-2003)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi -Reel GSYİH'nin Büyümesi -Enerji Tüketiminin Büyümesi	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi, Panel Granger Nedensellik Testi	-GSYİH ile enerji tüketimi arasında eşbütünlük ilişkisi var -GSYİH ile enerji tüketiminin büyümeleri arasında kısa ve uzun vadede güçlü bir nedensellik ilişkisi var
Ciarreta, A. & Zarraga, A. (2010)	12 AB Ülkesi	Panel Veri Seti (1970-2004)	-Reel GSYİH -Elektrik Tüketimi	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi, Panel Nedensellik Testi, GMM-Sistem	-Uzun dönemde seriler arasında eşbütünlük ilişkisi varken, kısa dönemde herhangi bir eşbütünlük ilişkisi yok

				Analizi	
Ozturk, I., Aslan A.& Kalyoncu, H. (2010)	102 Ülke	Panel Veri Seti (1971-2005)	-Reel Kişi Başı GSYİH -Kişi Başı Enerji Tüketimi	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi, Panel Nedensellik Testi, FMOLS ve DOLS analizi	-Enerji tüketimi ve GSYİH arasında her üç gelir grubu için eşbütünleşme ilişkisi var -Düşük gelirli ülkeler için Enerji tüketimi ile GSYİH arasında uzun dönem için nedensellik ilişkisi var -Orta gelirli ülkeler için Enerji tüketimi ile GSYİH arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi var
Apergis, Nicholas & Payne, James E. (2010a).	9 Güney Amerika Ülkesi	Panel Veri Seti (1980-2005)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi -Reel gayri safi sabit sermaye oluşumu -İş gücü	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi, Panel Nedensellik Testi, FMOLS	-GSYİH, enerji tüketimi, işgücü ve reel gayri safi sabit sermaye oluşumu arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi var - GSYİH ile enerji tüketimi arasında kısa ve uzun vadede güçlü bir nedensellik ilişkisi var
Apergis, Nicholas & Payne, James E. (2010b).	67 Ülke	Panel Veri Seti (1992-2005)	-Reel GSYİH -Doğal Gaz Tüketimi -Reel gayri safi sabit sermaye oluşumu -Toplam İş gücü	Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünleşme Testi, Panel Nedensellik Testi, FMOLS	-Reel GSYİH, doğal gaz tüketimi, reel gayri safi sabit sermaye oluşumu ve işgücü arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi var - Doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun vadede iki yönlü nedensellik ilişkisi var
Noor S. & Siddiqi, M. W., (2010)	5 Güney Asya Ülkesi	Panel Veri Seti (1971-2006)	-Kişi Başına GSYİH -Kişi Başına fışe Enerji Kullanımı -Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu -İş Gücü	Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünleşme Testleri, FMOLS, Panel Granger Nedensellik Testi	-Kısa dönemde kişi başına enerji tüketiminden kişi başına GSYH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. -Uzun dönemde ise kişi başına enerji tüketimi ile kişi başına GSYH arasında negatif ilişki tespit edilmiştir.

<p>Costantini, Valeria & Martini, Chiara, (2010)</p>	<p>71 Ülke</p>	<p>OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Seti (1970-2005)ve OECD Üyesi Olmayan Ülkeler İçin Panel Veri Seti (1960-2005)</p>	<p>-Toplam Nihai Kişi Başına Enerji Tüketimi -Sanayi Sektörü İçin Toplam Nihai Kişi Başına Enerji Tüketimi -Kamu Sektörü İçin Toplam Nihai Kişi Başına Enerji Tüketimi -Ulaştırma Sektörü İçin Toplam Nihai Kişi Başına Enerji Tüketimi -Konut Sektörü İçin Toplam Nihai Kişi Başına Enerji Tüketimi -Sanayi Sektörü İçin Toplam Enerji Fiyatı - Hane Halkları İçin Toplam Enerji Fiyatı -Toplam Akaryakıt Fiyatı -Kişi Başına GSYİH -Sanayi Sektöründe Kişi Başına Katma Değer -Hizmetler Sektöründe Kişi Başına Katma Değer -Kişi Başına Hanehalkı Nihai Tüketim Harcaması</p>	<p>Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünlük Testleri, FMOLS, Panel Granger Nedensellik Testi</p>	<p>-OECD üyesi olan ve olmayan ülkeler için ulaştırma sektöründe farklı sonuçlar çıkmıştır. -Konut sektöründe ise gerek OECD üyesi olan gerekse olmayan ülkeler için enerji tüketimi ve GSYH arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. -Sanayi sektöründe ise kısa dönemde GSYH'dan enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken, uzun dönemde ise enerji tüketimi ile GSYH arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.</p>
<p>Jude C. Eggoh, Chrysost Bangake & Christophe Rault (2011)</p>	<p>21 Afrika Ülkesi</p>	<p>Panel Veri Seti (1970-2006)</p>	<p>-Kişi Başına Enerji Tüketimi -Kişi Başına GSYİH -Enerji Fiyatlarının Bir Göstergesi Olarak Tüketici Fiyat Endeksi -Toplam İş Gücü -Reel Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu</p>	<p>Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünlük Testleri, Panel Nedensellik Testleri ve DOLS</p>	<p>-Herbir değişken ile enerji tüketimi arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisi tüm ülkeler için tespit edilmektedir.</p>

Md. Sharif Hossain (2011)	Yeni Sanayileşen 9 Ülke	Panel Veri Seti (1971-2007)	-Kişi Başına Karbondioksit Emisyonu (metrik ton) -Kişi Başına Enerji Tüketimi -Dış Ticaret Açıklık Oranı -Reel Kişi Başına GSYİH -Kentleşme Oranı	Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünleşme Testleri, Panel Granger Nedensellik Testi	-Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmuş fakat herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.
Roselyne Joyeux & Ronald D. Ripple (2011)	56 Ülke	OECD Üyesi Olmayan Ülkeler İçin Panel Veri Seti (1971-2007) OECD Üyesi Ülkeler İçin Panel Veri Seti (1960-2007)	-Kişi Başı Elektrik Tüketimi (Kwh) -Kişi Başına Petrol Tüketimi -Kişi Başına GSYİH	Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünleşme Testleri, Panel Granger Nedensellik Testi	-Her iki ülke grubu içinde enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Shuwen Niu, Yongxia Ding, Yunzhu Niu, Yixin Li & Guanghua Luo (2011)	8 Asya Pasifik Ülkesi; (Çin, Hindistan, Avustralya, Güney Kore, Japonya, Endonezya, Yeni Zelanda ve Tayland)	Panel Veri Seti (1971-2005)	-Kişi Başına GSYİH -Kişi Başına CO2 Emisyonu (kg) -Kişi Başına Enerji Tüketimi -Kişi Başına Kömür Tüketimi (kg) -Kişi Başına Petrol Tüketimi (kg) -Kişi Başına Elektrik Tüketimi	Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünleşme Testleri, Panel Granger Nedensellik Testi, Panel EKK, GLS	-Uygulama sonuçları değişkenler arasında uzun dönemde denge ilişkisinin olduğunu göstermektedir. -Enerji tüketimi ile CO2 emisyonu arasında nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.
Shuyun, Y. & Donghua, Y. (2011).	Çin'in İlleri	Panel Veri Seti (1985-2007)	-GSYİH -Enerji Tüketimi -İş Gücü -Gayri Safi Sabit Sermaye	Panel Birim Kök Testleri, Panel Eşbütünleşme Testleri, FMOLS, Panel Nedensellik Testleri	-Değişkenler arasında uzun dönemli denge ilişkisi tespit edilmiştir. -Enerji tüketimi ile GSYİH arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.
Paresh Kumar Narayan & Stephan	Batı Avrupa Ülkeleri (20 adet), Asya Ülkeleri (17 adet), Latin Amerika	Panel Veri Seti (1980-2006)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi	Panel Birim Kök Testleri, Panel Nedensellik Testleri	-Pekçok ülke grubu için enerji tüketimi ile GSYİH arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.



Popp(2012)	Ülkeleri (17 adet), Orta Doğu Ülkeleri (12 adet), Afrika Ülkeleri (25 adet) ve G6 Ülkeleri				-Nedensellik ilişkisi tespit edilen ülkelerde ise enerji tüketimi ile GSYİH arasında negatif yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. -Yine benzer şekilde G6 Ülkeleri içinde enerji tüketimi ile GSYİH arasında negatif yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Akkemik K.A., Göksal K., (2012)	79 ülke	Panel Veri Seti (1980-2007)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi	Panel Birim Kök Testleri, Panel Nedensellik Testleri	- Ülkelerin yaklaşık yüzde yetmişinde iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. - Ülkelerin yaklaşık yüzde onunda iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. - Ülkelerin yaklaşık yüzde onunda nedensellik ilişkisi ne rastlanamamıştır.
Romano A.A., Scandura G., (2013)	İtalya'nın bölgeleri	Panel Veri Seti (1980-2007)	-Reel GSYİH -Enerji Tüketimi	Panel Eşbütünleşme Testleri, Panel Vektör Hata Testleri	- Hem uzun hem kısa dönemde çift yönlü nedenselliğin varlığına ulaşılmıştır.
Akpolat A.G., Altıntaş N., (2013)	Türkiye	Panel Veri Seti (1961-2010)	-Reel GSYİH -Enerji Harcamaları	Panel Eşbütünleşme Testleri, Panel Nedensellik Testleri, VECM modeli	- Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. - Enerji harcamalarıyla reel GSYİH arasında uzun dönemli iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Kaynak: Yazarlar tarafından düzenlenmiştir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında analiz edilen ülkeler Birleşmiş Milletlerin 2012 yılında yapmış olduğu Gelişmekte Olan Ülkeler sıralaması dikkate alınarak seçilmiştir.² Söz konusu listede Gelişmekte Olan Ülke kategorisine 107 ülke girmektedir. Ancak Dünya Bankasının İstatistik Veri Tabanlarından 1971-2011 yılları için sadece 19 gelişmekte olan ülkeye ait sağlıklı verilere ulaşılabilmektedir (Arjantin, Brezilya, Çin, Şili, Hindistan, Endonezya, Malezya, Meksika, Filipinler, Singapur, Güney Afrika, Tayland, Türkiye, Uruguay, Kolombiya, Macaristan, Panama, Paraguay, Peru). Diğer taraftan söz konusu listeye bakıldığında 107 ülkenin gelir seviyelerini dikkate alan bir sıralama yapılmadığı görülmektedir. Bu kapsamda analiz edilen ülkeler arasında homojenliği sağlamak için üst orta ve alt orta gelir seviyesine sahip ülkeler seçilmiştir.

Enerji tüketiminin göstergesi olarak; kişi başına elektrik tüketimi (kwh) ve ekonomik büyümenin göstergesi olarak da kişi başına GSYİH (ABD Doları) serileri kullanılmıştır. Her iki seri grubunun doğal logaritmesi alınarak analizler yapılmıştır.

Çalışmanın yöntem kısmında öncelikle seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı analiz edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı altında panel birim kök sınaması yapan Peseran (2006) tarafından geliştirilen ikinci nesil CADF sınamasının yapılan simülasyonlar sonucunda gerek N gerekse T N ve N T durumları için geçerli ve anlamlı istatistiksel sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Im, Peseran & Shin (1997; 2003)'nin çalışmalarındaki benzer şekilde aşağıdaki temel ADF denkleminde hareketle tüm seriler için ortak ve her seri için ayrı ayrı tanımlanan seriye özgü iki farklı kısımdan oluşan bir hata terimi tanımlaması yapılmıştır. Diğer bir deyişle yatay kesit bağımlılığı altında mekânsal korelasyon da dikkate alınmıştır.

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i Y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_j} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} + u_{i,t} \quad (1)$$

$$u_{i,t} = \alpha_i f_t + \epsilon_{i,t}; \quad t = 1, 2, \dots, T \text{ ve } i = 1, 2, \dots, N$$

Denklemlerde α_i ifadesi her bir kesite ilişkin bağımsız zaman etkisini ifade etmektedir ve şok ve/veya kriz gibi dışsal süreçlerin varlığında her bir kesit için söz konusu şok ve/veya kriz gibi dışsal süreçlerin etkilerinin farklı olacağını ifade etmektedir. Denklemdaki f_t ifadesi ise tüm kesitler için ortak gözlenemeyen zaman etkisini ifade etmektedir ve durağan olduğu varsayılmaktadır. Denklemdaki $\epsilon_{i,t}$ değeri her bir kesite ilişkin hata terimini ifade etmektedir ve kesitten kesite farklılık gösteren özdeş dağılmış bir değerdir.

²² Bkz: http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2012country_class.pdf

CADF testinin boş ve alternatif hipotezleri ise aşağıdaki gibidir ve SURADF testine benzer şekilde tüm kesitler için ayrı ayrı hesaplanmış olan katsayılarına ilişkin t değerleri kritik değerler ile karşılaştırılmaktadır. CADF testinin kullanmış olduğu ADF denklemi aşağıdaki gibidir ve N iken denklem EKK ile tahmin edilmekte ve hangi kesitlerin durağan olduğuna ve/veya durağan olmadığına karar verilmektedir.

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \rho_i Y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_j} c_{i,j} Y_{i,t-j} + d_i t + h_i \bar{y}_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{i,j} \bar{y}_{i,t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

- 1) $H_0^i : \alpha_i = 0$
- 2) $H_A^i : \alpha_i < 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$

$$t_i = \frac{\hat{\alpha}_i}{\text{Sht}(\hat{\alpha}_i)} = \text{CADF}_i \quad (3)$$

SURADF testinden farklı olarak CADF testinde kritik değerler Peseran (2006) tarafından yapılan simülasyon sonuçları ile tablolaştırılmıştır. N, T durumu için aşağıda da gösterilmiş olan CADF istatistiği hesaplanmaktadır ve bu istatistiğe CIPS istatistiği de denilmektedir. CADF ve/veya CIPS istatistiğinin T, N durumu içinde iyi sonuçlar verdiği görülmektedir.

$$\text{CADF} = \text{CIPS} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{CADF}_i}{N} \quad (4)$$

Her bir kesit için durağanlık sınaması yapılmasının temel mantığı şokların seriler üzerindeki kalıcı ve geçici etkilerinin her bir kesit için sınanmak istenmesidir. Zira şoklar geçici ise seriler durağan olacak, tersi durumda seriler durağan değilse seriler durağan olmayacaktır. Dolayısıyla bu noktada her bir kesit için durağanlık sınaması yapmak kaçınılmaz olmaktadır.

Gerek SURADF gerekse CADF testleri yatay kesit bağımsızlığı varsayımı altında geliştirilen testlerdir ve bu noktada öncelikle yapılması gereken kesitler arasında bir bağımlılık ilişkisinin olup olmadığının test edilmesidir. Bu bağlamda zaman ve kesit boyutunun farklı varyasyonları için üç farklı LM test istatistiği hesaplanmaktadır. Bunlardan ilki N 'nin sabit ve T durumu için geliştirilen Breusch & Pagan (1980)'nin LM testinin panel uygulaması olan CDLM_1 test istatistiğidir ve kesitler arasında ilişki yoktur boş hipotezi altında aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\text{CDLM}_1 = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\epsilon}_{i,j}^2 \sim X_{N(N-1)/2}^2 \quad (5)$$

Formüldeki $\hat{\rho}_{i,j}$ ifadesi her bir kesite ilişkin denklemlerin EKK tahmini ile elde edilen artıklar arasındaki yatay kesit korelasyonlarının tahminleridir ve $CDLM_1$ testi ile $\hat{\rho}_{i,j}$ 'ler arasında korelasyon olmadığı boş hipotezi sınanmaktadır. $\hat{\rho}_{i,j}$ 'ler ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Yılgör, 2008).

$$\hat{\rho}_{i,j} = \hat{\rho}_{j,i} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{i,t} \hat{u}_{j,t}}{\sqrt{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{i,t}^2} \sqrt{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{j,t}^2}} \quad (6)$$

İkinci test istatistiği ise aynı anda hem N hem de T durumu için Peseran (2004) tarafından geliştirilen kesitler arasında ilişki yoktur boş hipotezi altında normal dağılıma sahip $CDLM_2$ test istatistiğidir ve aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$CDLM_2 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{i,j}^2 - 1) \stackrel{asy}{\sim} N(0,1) \quad (7)$$

Üçüncü test istatistiği ise N, T durumu için yine Peseran (2004) tarafından geliştirilen kesitler arasında ilişki yoktur boş hipotezi altında normal dağılıma sahip CD test istatistiğidir ve aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{i,j} \stackrel{asy}{\sim} N(0,1) \quad (8)$$

Gerek birinci nesil panel birim kök testleri gerekse şu ana kadar anlatılmış olan ikinci nesil panel birim kök testleri veri üretme sürecinde yapısal kırılmaların yaşanmadığını varsaymakta ve sürecin doğrusal bir süreç olduğu vurgulanmaktadır. Ancak zaman serisi analizinde de hatırlanacağı üzere yapısal kırılmalar dikkate alınmadığında Dickey-Fuller tipi zaman serisi birim kök testlerinin boş hipotezi ret etme sıklığı düşmektedir ve aynı sorun panel birim kök testleri içinde geçerli olmaktadır (Granger, 1969).

Diğer taraftan panel veri ekonometrisinde kullanılan eşbütünleşme analizleri bakıldığında ise eşbütünleşme analizlerinin genellikle “ H_0 : Eşbütünleşme yoktur” hipotezinin test edilmesine dayandığı görülmektedir. Panel eşbütünleşme testlerini beş başlık altında toplamak mümkündür. Bunlardan ilki Kao (1999) tarafından geliştirilen DF ve ADF tipi testlerdir, ikinci grupta ise artıklara dayalı LM testleri, üçüncü grupta ise olabilirliğe dayalı testler, dördüncü grupta Pedroni'nin geliştirdiği testler ve son grupta ta Pedroni'nin eksikliklerini gidermeye çalışan Westerlund (2007) testi yer almaktadır. Bu çalışma için daha öncedende ifade edildiği üzere Westerlund (2007) tarafından geliştirilen panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

Pedroni (1999; 2004) panel eşbütünleşme test istatistiğinin eksiklerini gidermek için Westerlund (2007) tarafından hata düzeltme modeline dayalı dört temel istatistik önerilmiştir. Bu noktada Westerlund (2007) tarafından kullanılan hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$Y_{i,t} = \alpha_i d_t + \beta_i Y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \delta_{i,j} x_{i,t-j} + e_{i,t} \quad (9)$$

Westerlund (2007) ilk aşamada yukarıdaki hata düzeltme denkleminde hareketle aşağıda verilmiş olan bütün yatay kesitler için eşbütünleşme yoktur boş hipotezi ve bazı yatay kesitler için eşbütünleşme vardır alternatif hipotezleri altında grup ortalama istatistiklerini hesaplamaktadır.

$$G = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{t}{st(\alpha_i)} \sim N(0,1) \quad (10)$$

$$G = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T}{t_i(1)} \sim N(0,1) \quad (11)$$

$$H_0 = \alpha_i = 0 \text{ ve } H_A = \alpha_i \neq 0$$

Westerlund (2007) ikinci aşamada ise panel istatistiklerini hesaplamak için aşağıda verilen hata düzeltme denklemini EKK ile tahmin etmektedir.

$$Y_{i,t} = \alpha_i d_t + \beta_i x_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \delta_{i,j} x_{i,t-j} + e_t \quad (12)$$

$$Y_{i,t-1} = \alpha_i d_t + \beta_i x_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \delta_{i,j} x_{i,t-j} + e_{t-1} \quad (13)$$

Yukarıdaki denklemin tahmininden sonra sırasıyla panelin tamamı için hata düzeltme katsayısı ve hata düzeltme katsayısının standart hatası aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$st(\alpha_i) = \left(\hat{S}_N^2 \right) \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{Y}_{i,t-1}^2 \quad (14)$$

$$\alpha_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{Y}_{i,t-1} \frac{1}{t_i(1)} \tilde{Y}_{i,t-1} \tilde{Y}_{i,t} \quad (15)$$

$$\hat{S}_N^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{S}_i^2$$

$$\tilde{Y}_{i,t} = Y_{i,t} - \alpha_i d_t - \beta_i x_{i,t-1} - \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} - \sum_{j=0}^{p_i} \delta_{i,j} x_{i,t-j} \quad (16)$$

$$\tilde{x}_{i,t} = Y_{i,t} - \alpha_i d_t - \beta_i x_{i,t-1} - \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{i,j} Y_{i,t-j} - \sum_{j=0}^{p_i} \delta_{i,j} x_{i,t-j} \quad (17)$$

Bu noktada aşağıda verilmiş olan bütün yatay kesitler için eşbütünlük yoktur boş hipotezi ve bazı yatay kesitler için eşbütünlük vardır alternatif hipotezleri altında panel eşbütünlük istatistikleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$H_0 = \alpha_i = 0 \text{ ve } H_A = \alpha_i \neq 0$$

$$P = \frac{F}{st(\cdot)} \sim N(0,1) \quad (18)$$

$$P = T \sim N(0,1) \quad (19)$$

4. UYGULAMA SONUÇLARI

Yukarıda da ifade edildiği üzere; çalışmada 1971-2011 yıllarını kapsayan bir panel veri oluşturulmuştur ve enerji tüketiminin göstergesi olarak, kişi başına elektrik tüketiminin doğal logaritması (lnuse) ve ekonomik büyümenin göstergesi olarak da işi başına GSYİH'nın doğal logaritması (lngdp) serileri kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında öncelikle serilerin yatay kesit bağımlılığı içerip içermediğinin tespiti için Breusch Pagan'nın LM Testi yapılmıştır. Tablo 2'de de görüldüğü üzere her iki seri grubu içinde yatay kesit bağımlılığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	Breusch Pagan LM Test İstatistiği	Olasılık Değeri
lnuse	7709.53	0.0000
lngdp	2775.53	0.0000

İkinci aşamada, her iki seri grubu içinde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2004)'a ait CADF Panel Birim Kök Testleri ile serilerin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Her iki seri grubu için yapılan CADF testleri sonucunda Tablo 3'te de görüldüğü üzere serilerin düzeyde durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu noktada serilerin bir gecikmeli değerleri CADF testine tabi tutulmuş ve serilerin bir gecikmeli olarak durağanlaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. CADF Panel Birim Kök Test Sonuçları

		t-bar	cv10	cv5	cv1	Z[t-bar]	Olasılık Değeri
Inuse	Düzye	-1.430	-2.110	-2.200	-2.360	1.575	0.942
	Bir Farkta	-1.430	-2.110	-2.200	-2.360	-17.683	0.000
Ingdp	Düzye	-1.892	-2.110	-2.200	-2.360	-0.564	0.286
	Bir Farkta	-1.892	-2.110	-2.200	-2.360	-18.533	0.000

Üçüncü aşamada ise bir gecikmeli yeni seriler üzerinden Westerlund'un yapısal kırılmaları dikkate alan panel eşbütünleşme testi yapılmıştır. Test kapsamında H_0 hipotezi "eşbütünleşme yoktur" şeklinde kurulmuştur. Akaike bilgi kriterine göre gecikme uzunluğu (1-3 aralığında) 1.84 ve öncül uzunluk (0-3 aralığında) 1.21 olarak belirlenmiştir. Tablo 4'e bakıldığında G_t , G_a , P_t ve P_a test istatistik değerleri, z değerleri ile olasılık değerleri görülmektedir ve sonuçlara göre H_0 hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla kişi başına elektrik tüketiminin doğal logaritması (Inuse) ile kişi başına GSYİH'nın doğal logaritması (Ingdp) arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Tablo 4. Westerlund (2007) Panel Eşbütünleşme Test İstatistiği Sonuçları

Test	Değer	Z-Değeri	Olasılık Değeri
G_t	-3.881	-10.237	0.000
G_a	-22.073	-11.962	0.000
P_t	-20.823	-14.210	0.000
P_a	-28.152	-22.606	0.000

Son olarak Tablo 5'te panel hata düzeltme modelinin Dinamik Sabit Etkiler Tahmincisi (DFE) ile tahmini görülmektedir. Hata düzeltme parametresi (ec) negatif ve anlamlıdır, iki değişken arasında ise uzun dönemli pozitif bir ilişki mevcuttur.

Tablo 5. Dinamik Sabit Etkiler Tahmini (DFE)

	D.Inuse	Katsayı	Standart Hata	z	Olasılık Değeri
ec	Ingdp	0.3252942	0.0575867	5.65	0.000
SR	ec	-0.0444307	0.0098426	-4.51	0.000
	Ingdp	0.0820618	0.012355	6.64	0.000
	D1.	0.206712	0.0504079	4.10	0.000

Tablo 6’da ise panel hata düzeltme modelinin Ortalama Grup Tahmincisi (MGE) ile **tahmini de** görülmektedir. Hata düzeltme parametresi (ec) negatif ve anlamlıdır, iki değişken arasında uzun dönemli pozitif bir ilişki mevcuttur.

Tablo 6. Ortalama Grup Tahmini (MGE)

	D.Inuse	Katsayı	Standart Hata	z	Olasılık Değeri
ec	lngdp	0.2267841	0.0983938	2.30	0.021
SR	ec	-0.1131904	0.0190244	-5.95	0.000
	lngdp	0.0699202	0.017805	3.93	0.000
	Sabit	0.5385931	0.1209018	4.45	0.000

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye’nin de içerisinde yer aldığı gelişmekte olan 19 ülke için 1971-2011 döneminde enerji tüketimi ile GSMH arasında eşbütünlük ilişkisinin olup olmadığı panel veri analiz yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 1971-2011 döneminde söz konusu gelişmekte olan ülkeler için enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin göstergesi olan GSMH arasında uzun dönemli pozitif bir eşbütünlük ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Bu çalışma için çıkan sonucu değerlendirirsek; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun dönem için pozitif bir korelasyon olacağını ifade eden çalışmaları destekler nitelikte uygulama sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu bağlamda söz konusu bu çalışma teorik olarak literatüre her hangi bir katkıda bulunma iddiasında olmamakla birlikte özellikle konuyla ilgili olarak ampirik literatüre; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında söz konusu ülkeler için pozitif bir korelasyon bularak katkıda bulunmaktadır.

Diğer taraftan, teorik olarak gelişmekte olan ülkelere küreselleşme süreci ile birlikte özellikle imalat sanayindeki dışa açılma ve uluslararası rekabet sürecinin dayatmış olduğu makine ve teçhisat kullanımına dayalı kitlesel üretim artışı, enerji kullanımı yönündeki talebi de arttırmıştır. Dolayısıyla enerji kullanımı, emek ve sermaye gibi üretim sürecinin önemli bir faktörü olarak önemini her geçen gün arttırmaktadır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelere, sanayileşme sürecinin ve sanayileşme sürecine dayalı refah artışının doğal bir sonucu olarak tüketim amaçlı bireysel enerji talebi de artmıştır.

Buna karşın gelişmekte olan ülkelerin hemen hemen büyük bir çoğunluğu sahip oldukları enerji kaynakları ve çeşitliliği noktasında görece gelişmiş ülkelere kıyasla fakir ülkelerdir ve ihtiyaç duyulan

enerjiyi dışarıdan ithal etmektedirler. Türkiye gibi ülkelere bakıldığında enerji ithalatının ödemeler bilançosunda önemli bir yer kapsadığı görülmektedir. Dolayısıyla Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler ithal ettiği birincil enerji kaynaklarını etkin kullanmak, katma değeri yüksek, yeni teknolojik ürünler üretip, bu ürünlerle dünya piyasalarında karşılaştırmalı üstünlük kurup, döviz ihtiyacını dolayısıyla borçlarını minimize eden ve gelirlerini artırıp yatırım-tasarruf dengesini en etkin şekilde sağlayan enerji ve iktisat politikalarını geliştirmek zorundadırlar.

KAYNAKÇA

- Akkemik, K. ve A., Göksal, K. (2012) “Energy Consumption-GDP Nexus: Heterogeneous Panel Causality Analysis”, *Energy Economics*, 34 (4), 865-873.
- Akpolat, A.G. ve Altıntaş, N. (2013) “Enerji Tüketimi İle Reel GSYİH Arasındaki Eşbütünlük Ve Nedensellik İlişkisi”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Cilt: VIII, Sayı: II, 115-127.
- Al-Iriani, A. M. (2006) “Climate-Related Electricity Demand Side Management In Oil-Exporting Countries: The Case Of The United Arab Emirates”, *Energy Policy*, 33 (18), 2350-2360.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2009) “Energy Consumption And Economic Growth In Central America: Evidence From A Panel Cointegration And Error Correction Model”, *Energy Economics*, 31 (2), 211-216.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2010a) “Energy Consumption And Growth In South America: Evidence From A Panel Error Correction Model”, *Energy Economics*, 32 (6), 1421-1426.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2010b) “Natural Gas Consumption And Economic Growth: A Panel Investigation Of 67 Countries”, *Applied Energy*, 87 (8), 2759-2763.
- Birleşmiş Milletler (2012), http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2012country_class.pdf, (15.08.2015).
- Böhm, D. C. (2008) “Electricity Consumption And Economic Growth In The European Union: A Causality Study Using Panel Unit Root And Cointegration Analysis”, 5th International Conference on European, 1-7.
- Breusch, T.S. ve Pagan, A.R. (1980) “The Lagrange Multiplier Test And Its Applications To Model Specification Tests In Econometrics”, *Review of Economic Studies*, 47, 239-53.
- Chien, C. L. (2005) “Energy Consumption And GDP In Developing Countries: A Cointegrated Panel Analysis”, *Energy Economics*, 27 (3), 415-427.
- Chien, C. L. ve Chang C.P. (2007) “Energy Consumption And GDP Revisited: A Panel Analysis Of Developed And Developing Countries”, *Energy Economics*, 29 (6), 1206-1223.

- Chien, C. L. ve Chang C.P. (2008) “Energy Consumption And Economic Growth In Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data”, *Resource and Energy Economics*. 30(1), 50-65.
- Cıarreta, A. ve Zarraga, A. (2010) “Economic Growth-Electricity Consumption Causality In 12 European Countries: A Dynamic Panel Data Approach”, *Energy Policy*, 38 (7), 3790-3796.
- Costantini, V. ve Martini, C. (2010) “The Causality Between Energy Consumption And Economic Growth: A Multi-Sectoral Analysis Using Non-Stationary Cointegrated Panel Data”, *Energy Economics*, 32 (3), 591-603.
- Granger, C.W.J. (1969) “Investigating Causal Relations By Econometric Models And Cross Spectral Methods”, *Econometrica*, 37, 424-438.
- Hossain, S. (2011) “Panel Estimation For CO2 Emissions, Energyconsumption, Economic Growth, Trade Openness And Urbanization Of Newly Industrialized Countries”, *Energy Policy*, 39, 6991-6999.
- Im, K. S., Pesaran, H. ve Shin, Y. (1997) “Testing for Unit Roots In Heterogenous Panels”, Department of Applied Economics, University of Cambridge, <http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/pesaran/lm.pdf>, (22.11.2009).
- Im, K. S., Pesaran, H. ve Shin, Y. (2003) “Testing For Unit Roots In Heterogenous Panels”, *Journal of Econometrics*, 115 (1), 53-74.
- Jude, C. E., Chrysost, B. ve Christophe R. (2011) “Energy Consumption And Economic Growth Revisited In African Countries”, CESifo Working Paper Series, No:3590.
- Kao, C. (1999) “Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration In Panel Data”, *Journal Of Econometrics*, 90, 1-44.
- Kraft, J. ve Kraft A. (1978) “On The Relationship Between Energy And GNP”, *Journal of Energy and Development*. 3, 401-403.
- Mahadevan, R. ve Asafu-Adjaye, J. (2007) “Energy Consumption, Economic Growth And Prices: A Reassessment Using Panel VECM For Developed And Developing Countries”, *Energy Policy*, 35 (4), 2481-2490.
- Mehrara, M. (2007) “Energy Consumption And Economic Growth: The Case Of Oil Exporting Countries”, *Energy Policy*, 35, 2939-2945.



- Narayan, P. K. ve Smyth R. (2008) “Energy Consumption And Real GDP In G7 Countries: New Evidence From Panel Cointegration With Structural Breaks”, *Energy Economics*, 30, 2331-2341.
- Narayan, P.K. ve Popp, S. (2012) “The Energy Consumption-Real GDP Nexus Revisited: Empirical Evidence From 93 Countries”, *Economic Modelling*, 29, 303-308.
- Noor S. ve Sıddıqı, M. W. (2010) “Energy Consumption And Economic Growth In South Asian Countries: A Co-İntegrated Panel Analysis”, *International Journal of Human and Social Sciences*, 5 (14), 921.
- Öztürk, İ., Aslan A. ve Kalyoncu, H. (2010) “Energy Consumption And Economic Growth Relationship: Evidence From Panel Data For Low And Middle Income Countries”, *Energy Policy*, 38, 4422-4428.
- Pedroni, P. (1999) “Critical Values For Cointegration Tests In Heterogeneous Panels With Multiple Regressors”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 653-670.
- Pedroni, P. (2004) “Panel Cointegration: Asymptotic And Finite Sample Properties Of Pooled Time Series Tests With An Application To The Ppp Hypothesis”, *Econometric Theory*, 20 (3), 597-625.
- Pesaran, M. H. (2003) “A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross Section Dependence”, *Cambridge Working Papers in Economics*, No: 0346.
- Pesaran, M. H. (2004) “General Diagnostic Tests For Cross Section Dependence In Panels”, *Cambridge Working Papers in Economics*, No: 0435.
- Pesaran, M. H. (2006) “A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross Section Dependence”, *Cambridge Working Papers in Economics*, No: 0346.
- Romano, A. A. ve Giuseppe, S. (2013) “Energy Consumption–Gross Domestic Product Causal Relationship In The Italian Regions”, *Classification and Data Mining*, Springer Berlin Heidelberg, (4), 279-286.
- Roselyne J. ve Ronald D. R. (2011) “Energy Consumption And Real Income: A Panel Cointegration Multi-Country Study”, *The Energy Journal*, International Association for Energy Economics, 0 (2), 107-142.
- Shuwen N., Yongxia D., Yunzhu N., Yixin L. ve Guanghua L. (2011) “Economic Growth, Energy Conservation And Emissions Reduction: A Comparative Analysis Based On Panel Data For 8 Asian-Pacific Countries”, *Energy Policy*, 39 (4), 2121-2131.



- Shuyun, Y. ve Donghua, Y. (2011) “The Causality Between Energy Consumption And Economic Growth In China: Using Panel Method İn A Multivariate Framework”, *Energy Procedia*, 5, 808-812.
- Sinha, D. (2009) “The Energy Consumption-GDP Nexus: Panel Data Evidence From 88 Countries”, MPRA Paper, No: 18446.
- Westerlund, J. (2007) “Testing For Error Correction In Panel Data”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69 (6), 709-748.
- Yılgör, M. (2008) “OECD Ülkelerinde İkiz Açık Teorisinin Panel Veri Modelleri İle İncelenmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Ekonometri Bilim Dalı.