

Enerji Tüketimi, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 28 Avrupa Birliği Ülkesi için Panel Granger Nedensellik Analizi

Öz

Bilgin Orhan ÖRGÜN¹
Aynur PALA²

Bu çalışmada 28 Avrupa Birliği ülkesindeki enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla 1996-2013 yılları arasındaki veriler kullanılarak panel eş-bütünleşme, panel Granger nedensellik ve panel vektör hata düzeltme modeli kullanılmıştır. Panel eş-bütünleşme test çıktıları ekonomik büyüme, enerji tüketimi, işgücü, sermaye oluşumu ve dışa açıklık değişkenleri arasında uzun dönemli bir denge olduğunu desteklemiştir. Panel vektör hata düzeltme modelinin kullanılmasından elde edilen sonuçlar kısa dönemde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek taraflı bir nedensellik bulunduğunu göstermektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir nedensellik bulunmamıştır. Bu sonuçlar Avrupa Birliği ülkelerinin enerjiye bağımlı olduğunu ve bu ülkeler için büyüme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Bu ülkelerde enerji tüketimini kısıtlayıcı politikaların uygulanması sırasında enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticari açıklık, panel veri

The Relationship Between Energy Consumption, Trade Openness and Economic Growth: Panel Granger Causality Analysis for EU-28 Countries

Abstract

This paper aims to investigate the relationship between energy consumption and economic growth in EU-28 countries. For this purpose, we used panel cointegration, panel Granger causality and panel vector error correction model over the period 1996-2013. The outcomes of panel cointegration test support the long-run equilibrium relationship among economic growth, energy consumption, labor force, capital formation and trade openness. The results obtained from panel vector error correction model suggest that there is evidence of a unidirectional causality from energy consumption to economic growth in the short-run. A long-run causality is not found between energy consumption and economic growth. These results indicate that the EU-28 countries are energy-dependent countries and the growth hypothesis is valid for EU-28 countries. Policy makers in EU-28 countries should consider the impact of energy consumption on growth while employing conservative energy policies.

Keywords: Energy consumption, economic growth, trade openness, panel data

¹ Yrd. Doç. Dr., Okan Üniversitesi MYO, Dış Ticaret Bölümü, bilgin.orgun@okan.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr., Okan Üniversitesi MYO, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, aynur.pala@okan.edu.tr

1.Giriş

Uluslararası ticarete son 30-40 yıldır yaşanan önemli artışlar ve üretim yapılan bölgelerin doğal kaynaklar, işgücü kalitesi, maliyetler ve enerji kaynaklarına göre yer değiştirmesi; hükümetleri, çok uluslu şirketleri ve araştırmacıları enerji fiyatları, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye daha fazla yoğunlaşmaya zorlamıştır. Özellikle 1970'lerde yaşanan enerji krizi sırasında enerji fiyatlarında meydana gelen önemli artışlar hükümetleri kısıtlayıcı enerji politikaları uygulamaya zorlamıştır. Aynı neden çok uluslu şirketleri üretim yaptıkları bölgeleri değiştirmek zorunda bırakmıştır. Çevresel faktörlerin yanı sıra Kyoto protokolünün alınmasını zorunlu kıldığı tedbirler hükümetlerin enerji tüketimini azaltmalarına veya kontrol altına almalarına sebep olmuştur. Buna bağlı olarak hükümetler enerji tüketimi, istihdam, üretim miktarı ve ekonomik büyüme arasında denge kurmakta sıkıntılar yaşamıştır. Enerji tüketimindeki herhangi bir kısıtlamanın toplam çıktıda ve ticaret hacminde azalmalara sebep olması ve hükümetlerin hedefledikleri gayri safi hasılaya ulaşamamaları enerji tüketimi ve büyüme arasında bir ikilem yaratmıştır.

Dünyanın dışa açıklığı en büyük ekonomilerinden biri olan Avrupa Birliği (AB) ülkeleri 1990'lerden itibaren dünya ile ticaretini ikiye katlayarak artırmaya devam etmektedir. AB, 59 ülkenin en büyük ticari ortağıdır. AB gayri safi hasılasının %35'i mal ve hizmet dış ticaretinden kaynaklanmaktadır.¹ AB'nin ekonomik büyüme oranında 2004-2007 yılları arasında dalgalanma yaşanmıştır. 2008 ve 2009 yıllarında -%4.4 gerileyen büyüme, 2010 yılında %2.1'e yükselse de 2013 yılında %0.2 ile yatay bir seyir izlemiştir. 2013 yılındaki dünya enerji görünümüne göre, AB'deki toplam enerji talebinin 2035 yılında 2009 yılına oranla %5 civarında artacağı beklenmektedir. Kömür talebinin %50 civarında azalacağı, doğal gaz talebinin ise %24 artacağı öngörülmektedir.²

Hükümetler uzun yıllardır çevreyi koruma, küresel ısınmayı yavaşlatma ve iklim değişiklikleri

nedeniyle petrol talebini kontrol altına almak için yakıt verimlilik standartları, yakıtlarda son tüketici sübvansiyonlarının ve desteğinin kaldırılması gibi çeşitli politikalar uygulayagelmıştır. Enerji verimliliği politikaları, yüksek petrol fiyatları ve özellikle taşımacılık sektöründeki doyma etkisi AB içindeki taşımacılık sektöründe petrole olan talebin düşmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Bu çalışmanın amacı 28 Avrupa birliği ülkesindeki enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini 1996-2013 yılları arasındaki yıllık verilerle panel veri analizi metodu kullanılarak araştırmaktır. Bu çalışmanın aynı alanda yapılmış diğer çalışmalardan çeşitli farkları vardır. Birincisi örnekleme 28 AB ülkesinin tamamını kapsar, ikincisi bu çalışmada yatay-kesit bağımlılığının çalışılmasına imkan veren bir metodoloji kullanılmıştır. Bu çalışma enerji-büyüme literatürüne hem kısa hem de uzun dönemli nedenselliğin araştırılması için panel Granger nedensellik ve panel vektör hata düzeltme modeli kullanarak farklı bir katkıda bulunur.

2. Literatür Taraması

Enerji-büyüme literatüründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü hakkında üzerinde fikir birliğine varılmış dört farklı hipotez bulunmaktadır.

Tarafsızlık hipotezi: enerji tüketimi ve ekonomik büyüklük arasında nedensellik olmadığını ileri süren hipotezdir. Öztürk ve Acaravcı (2010a, 2010b) dört Doğu ve Güneydoğu Avrupa Ülkeleri ve Türkiye için ARDL yaklaşımını kullanarak incelemiş, tarafsızlık hipotezini destekleyecek şekilde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik bulamamıştır. Yıldırım ve Aslan (2012) enerji tüketimi, ekonomik büyüme, istihdam ve gayri safi sermaye oluşumu arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto yöntemini kullanarak 17 çok gelişmiş OECD ülkesi için araştırmış ve Türkiye hariç diğer ülkeler için tarafsızlık hipotezinin geçerli olduğunu bulmuştur. Öztürk vd. (2014) kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki ilişkiyi Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland için 1971-2009 yılları arasında incelemiş Singapur için tarafsızlık hipotezinin geçerli olduğunu bulmuştur. Costantini ve Martini (2009) ekonomi ve enerji arasındaki nedensellik ilişkisini çok geniş

1 *European Union Trade and Investment, 2012, European Commission (Avrupa Komisyonu).*

2 *World Energy Outlook, 2013, International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı).*

sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için durağan olmayan için vektör hata düzeltme modelini ve eş bütünleşme panel veri modelini kullanarak analiz etmiş bu analizi dört farklı enerji sektörü için uygulamıştır. Araştırmacılar ülke örnekleme-sinin nedensellik ilişkisini çok önemsiz derecede etkilediğini, etkilenmenin ancak çok sektörlü ve çok değişkenli bir çerçevede meydana geldiğini bularak tarafsızlık hipotezini desteklemiştir.

Büyüme hipotezi: enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek taraflı bir nedensellik olduğunu ileri süren bir hipotezdir. Hipotez, enerji tüketiminde yapılacak herhangi bir kısıtlamanın ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebileceğini öne sürmektedir. Soytaş ve Sarı (2003) çalışmasında Türkiye için büyüme hipotezini destekleyecek sonuçlar bulmuştur. Bozoklu ve Yılanıcı (2013) 20 OECD ülkesi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini Granger nedensellik testini uygulamış, kısa (geçici) ve uzun (kalıcı) nedenselliği tespit edebilmek için frekans tabanlı olarak modeli tekrar incelemiştir. Araştırmacılar Belçika ve Japonya için büyüme hipotezinin geçerli olduğunu destekleyen sonuçlar bulmuştur. Uçan vd. (2014) yenilenebilir enerji tüketimi ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 15 AB ülkesi için araştırmış, panel veri kullanarak 1990-2011 yılları arasında analizi yapmış ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde tek taraflı nedensellik bulmuştur. Yuan vd. (2014) 1953-2008 yılları arasında Çin'de gerçekleşen kişi başı gelir, enerji tüketimi ve karbon salınımı değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi vektör otoregresif model kullanarak (VAR) seviyelerde araştırmış ve karbon salımından kişi başına düşen gelire doğru tek taraflı bir Granger nedenselliği bulunduğu dair kuvvetli delil bulmuştur. Bilgili ve Öztürk (2015) biyokütle enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli dinamikleri Great 7 ülkeleri için 1980-2009 yılları arasındaki verilerle klasik ve dinamik en küçük kareler (DEKK) modelini kullanarak incelemiş ve büyüme hipotezinin G7 ülkeleri için geçerli olduğunu ispatlamıştır. Pasten vd. (2015) enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 16 Latin Amerika ülkesi için 1971-2001 yılları arasındaki verilerle rassal katsayılı model kullanarak analiz etmiş ve uzun dönemde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek taraflı bir nedensellik bulmuştur. Jammazi ve Aloui

(2015) karbondioksit yayılımı, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki çapraz bağlantıyı Suudi Arabistan, Umman, Bahreyn, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar için 1980-2013 yılları arasındaki verilerle incelemiş ve bu ülkelerin tamamı için geçerli olmak üzere enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek taraflı bir ilişki bulmuştur. Ajmi vd. (2015) GSYİH ile enerji tüketimi arasındaki nedenselliği Kanada, İtalya, Fransa, Japonya, Birleşik Krallık (UK) ve Amerika Birleşik Devletleri için 1960-2010 arasındaki verileri kullanarak zamana bağlı otoregresif model yardımıyla incelemiş ve Kanada için enerji tüketiminden GSYH'ye doğru tek taraflı bir nedensellik tespit etmiştir.

Koruma hipotezi: ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı bir nedensellik bulunduğunu ileri süren bir hipotezdir. Bu hipotezde enerji tüketiminin kısıtlanmasına yönelik politikaların ekonomik büyümeye çok az bir olumsuz etkisi olacak şekilde veya hiçbir olumsuz etkisi olmadan uygulanabileceği ileri sürülür. Soytaş ve Sarı (2006) enerji tüketimindeki değişmelerin etkisinin gelir üzerindeki etkisini veya tam tersi durumu G7 ülkeleri için 1960-2004 yılları arasındaki verileri kullanarak çok değişkenli eş-bütünleşme metodu yardımıyla değerlendirmiş ve Avusturya, Belçika, Danimarka ve Fransa için ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı bir ilişki bulmuştur. Zachariadis (2007) yaptığı çalışmada Kanada ve Birleşik Krallık (UK) için ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı bir ilişki tespit etmiştir. Hatzigeorgiou vd. (2011) Yunanistan için GSYİH, enerji yoğunluğu ve karbon dioksit yayılımı arasındaki ilişkiyi 1977-2007 yılları arasındaki verileri kullanarak vektör hata düzeltme modeli yardımıyla araştırmış ve seçilmiş zaman serileri arasında tek taraflı nedensellik tespit etmiştir. Bozoklu ve Yılanıcı (2013) çalışmasının sonucu Avusturalya, Kanada, Meksika, Birleşik Krallık (UK), Amerika Birleşik Devletleri için GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek taraflı ve geçici bir ilişki ancak Belçika, Almanya, Norveç ve Amerika Birleşik Devletleri için sürekli bir ilişki bulunduğunu göstermiştir. Omri ve Kahouli (2014) enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi dinamik panel veri modelini kullanarak 65 ülke için 1990-2011 yılları arasındaki verilerle araştırmış ve düşük gelirli ülkeler grubunda ekonomik büyümeden enerji tüketimine

doğru tek taraflı nedensellik ilişkisi bulmuştur. Salahuddin ve Gow (2014) ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon dioksit salınımı arasındaki nedensellik ilişkisini panel Granger nedensellik testini kullanarak Körfez İşbirliği Konseyi (GCC) Ülkeleri için araştırmış ve bu ülkelerin tamamında ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı nedensellik bağlantısı bulmuştur. Jebli vd. (2016) 25 OECD ülkesindeki kişi başına karbon dioksit salınımı, GSYİH, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilemeyen enerji tüketimi ve uluslararası ticaret arasındaki nedensellik ilişkisini 1980-2010 yılları arasındaki verileri kullanarak araştırmış ve kısa dönemde GSYİH'den yenilenebilir enerjiye doğru tek taraflı bir nedensellik tespit etmiştir. Öztürk vd. (2014) yaptıkları çalışmada Malezya, Endonezya ve Filipinler için koruma hipotezini destekleyen kanıtlar bulmuştur. Ajmi vd. (2015) İtalya için GSYİH'den enerji tüketimine doğru tek taraflı bir nedensellik bulmuştur.

Geri besleme hipotezi: enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin birbirlerini belirleyen, besleyen ve aynı zamanda etkileyen değişkenler olduğunu ve bu iki değişken arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi olduğunu ileri süren bir hipotezdir. Lee vd. (2008) 22 OECD ülkesi için enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmış ve karşılıklı ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Belke vd. (2011) dinamik panel nedensellik yöntemini kullanarak 25 OECD ülkesi için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmış ve 25 ülke içinde geçerli olacak şekilde karşılıklı nedensellik ilişkisi bulmuştur. Apergis ve Payne (2010b) geri besleme hipotezinin 13 Avrasya ülkesi için geçerli olduğunu tespit etmiş, Apergis ve Payne (2010a) ve Apergis ve Payne (2012) geri besleme hipotezinin sırasıyla 20 OECD ülkesi ve 80 ülke için geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öztürk vd. (2010) enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 51 ülke için incelemiştir, inceleme sonucunda orta gelir grubundaki ülkeler için geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu destekleyen bulgular elde edilmiştir. Yıldırım ve Aslan (2012) İtalya, Yeni Zelanda, Norveç ve İspanya için enerji tüketimi ve GSYİH arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğunu bulmuştur. Bozoklu ve Yılanıcı (2013) çalışmasından çıkan deneysel sonuçlar Avusturya, İtalya, Hollanda, Danimarka ve Japonya için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında hem geçici hem de kalıcı karşılıklı nedensellik bulunduğunu destek-

lemektedir. Nasreen ve Anwar (2014) ekonomik büyüme, ticarete açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi panel eş-bütünleşme ve nedensellik yaklaşımıyla 15 Asya ülkesi için 1980-2011 yılları arasındaki verileri kullanarak incelemiş ve 15 ülke içinde geçerli olacak şekilde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi bulmuştur. Katırcıoğlu vd. (2014) enerji tüketimi, uluslararası ticaret ve reel gelir arasındaki ilişkiyi Amerika Birleşik Devletleri için 1960 ve 2010 yılları arasındaki yıllık verilerle ARDL modelini kullanarak araştırmış ve enerji tüketimi, uluslararası ticaret ve reel gelir arasında geri besleme hipotezini desteleyecek şekilde uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Shakeel vd. (2014) panel eş-bütünleşme yaklaşımıyla 1980-2009 yılları arasındaki verileri kullanarak Güney Asya ekonomileri için enerji tüketimi, ticaret ve GSYİH arasındaki ilişkiyi araştırmış ve kısa ve uzun dönemde geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu destekleyen sonuçlar bulmuştur. Yuan vd. (2014) yaptıkları çalışmada Çin için gelir ve enerji tüketimi arasında iki taraflı Granger nedensellik bulunduğuna dair kuvvetli sonuçlara ulaşmıştır. Nonejad ve Fathi (2014) vektör hata düzeltme modeli (VECM) yardımıyla 1971-2009 yılları arasındaki yıllık verileri kullanarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmış ve İran için geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu bulmuştur. Öztürk ve Al-Mulali (2015) doğal gaz kullanımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi GCC ülkeleri için Granger nedensellik testi yardımıyla, 1980-2012 yılları arasındaki verileri kullanarak araştırmış ve doğal gaz kullanımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkide geri besleme hipotezinin bu ülkeler için geçerli olduğunu ispat etmiştir. Siddique ve Majeed (2015) enerji tüketimi, ticaret ve finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 5 Güney Asya ülkesi için incelemiş ve mevcut ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında uzun dönemli karşılıklı ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Jammazi ve Aloui (2015) enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik etkisi olduğunu bulmuştur. Ajmi vd. (2015) Japonya için GSYİH ile enerji tüketimi arasında karşılıklı nedensellik tespit etmiştir. Pala (2016) OECD ülkelerinde hangi enerji-büyüme hipotezinin geçerli olup olmadığını tespit etmek için yaptığı çalışmada, 1995-2013 yılları arasındaki yıllık verileri kullanarak VECM modeli uygulamış, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında geri besleme hipotezini destekleyecek şekilde kısa dönemde karşılıklı nedensel-

lik bulunduğunu tespit etmiştir. Jebli vd. (2016) kişi başına düşen karbondioksit salınımı, GSYİH, uluslararası ticaret, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında uzun dönemde karşılıklı nedensellik bulunduğunu tespit etmiştir.

Diğer yandan dışa açıklığın büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar arasında Yanikkaya (2003), Sarkar (2008) ve Pala (2014) göze çarpmaktadır. Yanikkaya (2003) çalışmasında ticaret payı ve büyüme arasında pozitif korelasyon olduğunu saptarken, Sarkar (2008) çalışmasında ise zengin ve yüksek ticari açıklığa sahip olan ülkelerde, ticari açıklık ve büyüme arasındaki uzun dönem ilişkisinin pozitif yönde olduğunu ortaya koymuştur. Pala (2014) çalışmasında AB-27 ülkeleri ve Türkiye’de dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. Data ve Metodoloji

Çalışmada AB-28 ülkelerinin 1996-2013 dönemine ilişkin GSYİH büyümesi, mal ve hizmet ihracatı (% GSYİH), mal ve hizmet ithalatı (% GSYİH) ve brüt sabit sermaye oluşumu (% GSYİH), enerji kullanımı (kişi başına düşen petrol miktarı kg), işgücüne katılım oranı, toplam (milyon) değişkenleri kullanılmıştır. Ticari açıklık değişkenini temsilen mal ve hizmet ihracatı (% GSYİH) ile mal ve hizmet ithalatı (% GSYİH) değişkenlerinin toplamı kullanılmıştır. Bu gösterge ticari açıklığı temsil etmek üzere araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Ekonomik büyüme değişkeni için ise GSYİH büyümesi (%) değişkeninden faydalanılmıştır. AB-28 ülkeleri; Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç ve İngiltere’den oluşmaktadır. Uygulamada kullanılan veriler Dünya Bankası’ndan alınmıştır. Ekonometrik analizde panel eş-bütünleşme, panel Granger nedensellik ve panel vektör hata giderme modeli yaklaşımları kullanılmıştır. Uygulama için tercih edilen panel veri analizi yöntemleri yüksek serbestlik derecesine ve değişkenler arası çoklu doğrusal bağlantı probleminin azaltılması bakımından önem taşımaktadır.

Enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürde, çoğunlukla talep fonksiyonu

ve toplam üretim fonksiyonu gibi iki yaklaşımdan yola çıkılmaktadır. Talep fonksiyonu içinde enerji kullanımı, gayri safi milli hasıla ve enerji fiyatları yer almaktadır. Toplam üretim fonksiyonu ise enerji kullanımı, gayri safi milli hasıla, sermaye stoğu ve işgücü değişkenlerini içermektedir. Bu çalışmada izlediğimiz yaklaşım toplam üretim fonksiyonundan yola çıkan Lee ve Chang (2008) çalışması olup, bu uygulamada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1971-2002 yıllarına ilişkin dönemi kapsamak üzere 16 Asya ülkesi için toplam üretim fonksiyonu kullanılarak hazırlanmıştır.

$$Y_{ij}=f(K_{ij},L_{ij},EC_{ij}) \quad (1)$$

Ekonomik çıktı (Y); sermaye stoğu (K), işgücü (L) ve enerji girdisinin (EC) bir fonksiyonudur. Çalışmamızda bu modeldeki değişkenlere ek olarak dışa açıklık değişkeni de kullanılmıştır. Panel regresyon modeli aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

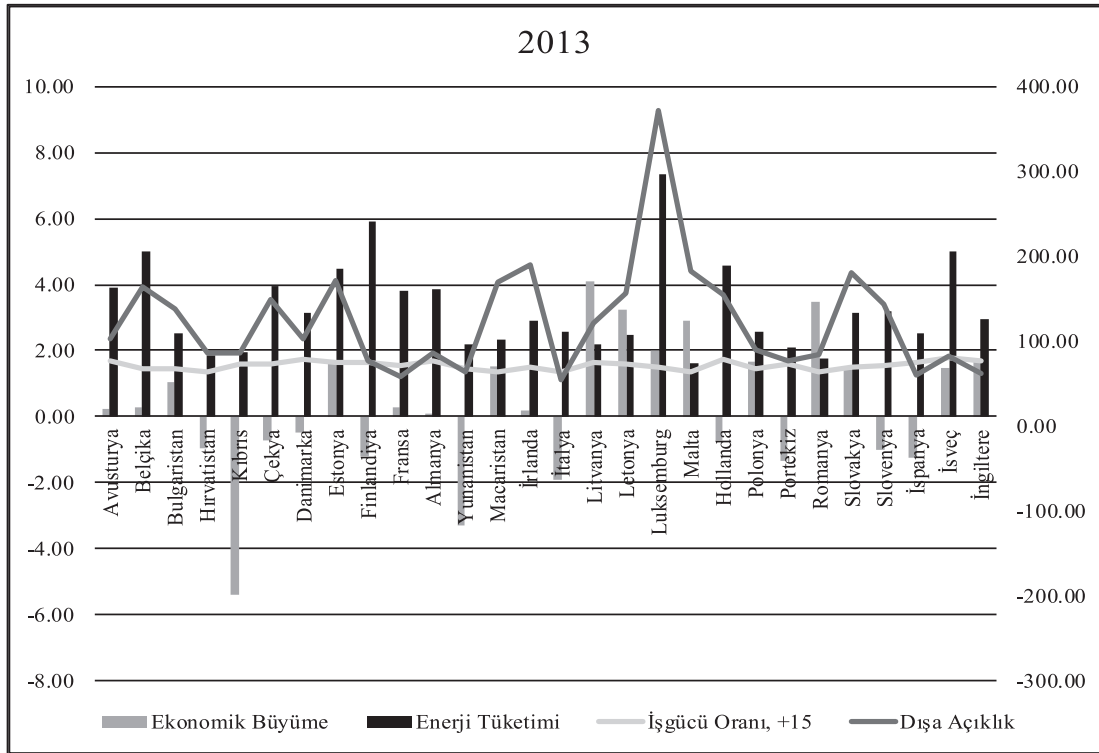
$$GDPG_{it} = \alpha_{0it} + \beta_{1it}GCF + \beta_{2it}ENE + \beta_{3it}OPENNESS + \beta_{4it}LFPR + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$i=1, \dots, N$, AB-28 ülkelerini ve $t= 1, \dots, T$ 1996-2013 dönemindeki her bir yılı göstermektedir. GDPG, GSYİH büyümesi, GCF, brüt sermaye oluşumunu, LFPR, işgücüne katılım oranını ENE, enerji kullanımını, OPENNESS, dışa açıklık oranı, $\alpha_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ parametreleri ve ε hata terimini göstermektedir.

4. Bulgular

AB-28 Ülkeleri için incelenen Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, İşgücü Oranı ve Dışa Açıklık Oranı değişkenlerine ait seriler 1996-2013 yıllarını kapsamaktadır. AB-28 ülkelerine ait söz konusu dört değişkenin 2013 yılı verileri Grafik 1’de karşılaştırılmıştır. 2013 yılı itibarıyla, AB-28 ülkelerinde Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, İspanya ve Slovenya gibi ülkelerde negatif büyüme oranları gözlenmiştir. Buna karşın Litvanya, Letonya, Romanya, Malta, Lüksemburg, Estonya, Macaristan, Bulgaristan, İsveç ve İngiltere’de %1-4 arasında büyüme oranları oluşmuştur. Fransa ve Almanya’da ise sırasıyla %0.29 ve %0.11 ile oldukça düşük oranlı bir büyüme yaşanmıştır. Avrupa borç krizi yansımalarının özellikle en çok etkilenen PIIGS ülkelerinde hissedilmeye devam ettiği anlaşılmaktadır.

Grafik 1: AB-28 Ülkelerinde Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, İşgücü Oranı ve Dışa Açıklık Oranı



Kaynak: Dünya Bankası

2013 yılında kişi başına enerji tüketimin en yüksek olduğu AB ülkeleri; Lüksemburg, Finlandiya, Belçika ve Hollanda'dır. Aynı yıl AB-28 ülkelerinin ekonomik büyüme ve enerji tüketimleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.04 olarak hesaplanmış olup, iki değişken arasında ilişki bulunmadığını göstermektedir. İşgücü oranı AB-28 genelinde %71 olup, en yüksek oran %81 ile İsveç'e, en düşük oran ise %64 ile Hırvatistan'a aittir. AB-28 ülkelerinin ortalama dışa açıklık oranı %123 düzeyindedir. Dışa açıklık oranı en yüksek olan AB ülkesi Lüksemburg iken, en düşük orana sahip ülke ise %54.83 ile İtalya'dır. Çalışmada 28 ülke, 18 yıl ve 4 değişkenden oluşan bir panel veri seti ile çalışılmıştır. Panel veri yaklaşımı beraberinde yatay-kesit bağımlılığı sorununu da gündeme getirmektedir. Çoğunlukla yatay-kesit birimlerini oluşturan ülkeler küreselleşmenin de etkisiyle giderek daha bağımlı hale gelmektedir. Bu durum, yatay-kesit bağımlılığını dikkate almayı zorunlu kılmaktadır. Nitekim bu sorunu dikkate alan 2. nesil birim-kök testleri ile eş-bütünleşme testleri geliştirilmiştir. Bu bakımdan öncelikle yatay-kesit bağımlılığının olup olmadığı sınanacaktır. Yatay-kesit bağımlılığının olması durumunda bunu dikkate alan panel

birim-kök ve eş-bütünleşme testi kullanılacaktır. Pesaran (2004) yatay-kesit bağımlılığı (CD) testi, Friedman (1937) ve Frees (1995) testleri N>T durumunda yatay-kesit bağımlılığını test etmek üzere geliştirilmiştir. (Hoyos ve Sarafidis, 2006). Çalışmamızda N>T durumu söz konusu olduğundan yukarıda bahsedilen Pesaran (2004) (CD), Friedman (1937) ve Frees (1995) yatay-kesit bağımlılığı testleri uygulanmıştır.

Pesaran (2004) yatay-kesit bağımlılığı (CD) testi aşağıdaki gibidir³

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij} \right)$$

Dengesiz panel için Pesaran (2004) farklı bir versiyon tasarlamıştır.

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \sqrt{T_{ij} \rho_{ij}} \right)$$

³ CD testi deHoyos ve Sarafidis (2006) tarafından geliştirilen "xtcsd" STATA kodu ile yapılmaktadır.

Tablo 1: Yatay-Kesit Bağımlılığı Testleri

	CD (Pesaran, 2004)	Frees (1995)	Friedman (1937)
Sabit Etkiler Modeli	37.556* (0.000)	2.786* (0.000)	148.955* (0.000)
Rassal Etkiler Modeli	47.513* (0.000)	4.498* (0.000)	196.058* (0.000)

Not: (), p olasılık değerlerini, *, %1 istatistiksel anlamlılık düzeyini göstermektedir. .

Friedman (1937) Spearman sıra korelasyon katsayısına dayanan parametrik olmayan aşağıdaki testi ortaya koymaktadır.

$$R_{average} = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N r_{ij}$$

r_{ij} , artıkların sıra korelasyon katsayılarının örnek tahminidir. $R_{average}$ 'in büyük değerleri yatay-kesit korelasyonlarının sıfırdan farklı olduğunu gösterir. Friedman, $(T-1)\{(N-1)R_{average}+1\}$ 'nin T 'nin sabit, N 'in arttığı durumlarda, $T-1$ serbestlik derecesi ile asimtotik olarak χ^2 dağıldığını göstermiştir.

Frees (1995, 2004) istatistiği sıra korelasyonu katsayılarının kareli toplamı olup, aşağıdaki gibi gösterilir.

$$R_{average}^2 = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N r_{ij}^2$$

Frees, $N\{R_{average}^2 - (T-1)^{-1}\}$ 'nin $(T-1)$ ve $(T(T-3)/2)$ serbestlik dereceleri ile asimtotik olarak Q dağıldığını kanıtlamıştır.

Analize yatay-kesit bağımlılığının test edilmesi ile başlanmıştır. Tablo 1'de Pesaran (2004) (CD), Frees (1995) ve Friedman (1937) yatay-kesit bağımlılığı testlerine ilişkin sonuçlar bulunmaktadır. Bu

sonuçlara göre; “yatay-kesit bağımlılığı yoktur” yokluk hipotezi reddedilmektedir. Bu sonuçlar AB-28 ülkeleri arasında yatay-kesit bağımlılığının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, panel birim-kök ve eş-bütünleşme analizinde yatay-kesit bağımlılığını dikkate almayı gerektirmektedir.

Panel birim-kök testleri 1. ve 2. nesil olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır. 1. nesil panel birim-kök testleri yatay-kesit bağımlılığının olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Fakat yatay-kesit bağımlılığı problem varsa, bu problem çözmek üzere geliştirilen 2. nesil birim-kök testleri kullanılmaktadır. Yatay-kesit bağımlılığını dikkate alan panel birim-kök testleri yatay-kesit bağımlılığını ortadan kaldırmak için ortogonalizasyon tipi yaklaşımlar kullanılmaktadır. (Pesaran, 2003, 2005) Çalışmada, yatay-kesit bağımlılığını dikkate alan 2. nesil birim-kök testlerinden Pesaran (2003, 2005) CADF testi uygulanmıştır.

Tablo 2'de CADF test sonuçları yer almaktadır. Bulgular ışığında, “birim-kök vardır” yokluk hipotezi düzey veriler için kabul edilirken, 1. fark veriler için reddedilmektedir.⁴ Yani, tüm değişkenler 1. dereceden bütünleşiktir.

4 Kritik değerler için Pesaran (2007) çalışmasına bakınız.

Tablo 2: Pesaran (2003, 2005) CADF Panel Birim-Kök Testi

Değişkenler	t-bar	Z
<u>Düzy</u>		
GDPG	-2.129	0.842 (0.800)
GCF	-2.270	0.105 (0.542)
ENE	-2.113	0.929 (0.824)
OPENNESS	-1.711	3.032 (0.999)
LFPR	-1.725	1.961 .998)
<u>İlk Farklar</u>		
DGDGP	-2.620	-1.729** (0.042)
DGCF	-2.818	-2.768* (0.003)
DENE	-2.960	-3.510* (0.000)
DOPENNESS	-2.576	-1.499*** (0.067)
DLFPR	-2.913	-3.263* (0.001)

Not: t-bar için kritik değerler %1(*), %5 (**) ve %10 (***) anlam düzeyi için sırasıyla -2.58, -2.67 ve -2.83'tür. Z test istatistiği için kritik değerler %1, %5 ve %10 anlam düzeyi için -2.326, -1.645 ve -1.282'dir.

Granger nedensellik yaklaşımında değişkenler arasında durağan bir ilişkinin varlığı gereklidir. Bu aşamada, değişkenlerin uzun vadeli denge ilişkisine sahip olup olmadıklarını test etmek için yataykesit bağımlılığı problemini de dikkate alan Westerlund (2007) eş-bütünleşme testi kullanılmıştır. Tablo 3 Westerlund (2007) eş-bütünleşme testi sonuçlarını içermektedir. Yokluk hipotezi; “ekonomik büyüme, dışa açıklık, sermaye oluşumu, enerji kullanımı ve işgücü değişkenleri arasında eş-bütünleşme yoktur.” şeklinde kurulmaktadır. Test sonuçları “değişkenler arasında eş-bütünleşme yoktur” yokluk hipotezinin reddedildiğini, yani değişkenlerin uzun vadeli denge ilişkisine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Granger nedensellik testini uygulamak için panel vektör hata düzeltme modeli tahmin edilmiştir. Bu aşamada, Engle ve Granger (1987) tarafından geliştirilen iki aşamalı yöntem kullanılmıştır. İlk aşamada Denklem 2 tahmin edilerek (φ) (ECT) hata giderme terimleri elde edilir. İkinci aşamada dinamik hata giderme modeli ile Granger nedensellik modeli tahmin edilir. (Lee ve Chang, 2008) Panel vektör hata giderme modeli aşağıdaki gibidir:

$$\Delta GDPG_{it} = \delta_{1i} + \sum_{p=1}^k \delta_{11ip} \Delta GDPG_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{12ip} \Delta GCF_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{13ip} \Delta LFPR_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{14ip} \Delta ENE_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{15ip} \Delta OPENNESS_{it-p} + \varphi_{1i} \varepsilon_{it-1} + \vartheta_{1it}$$

(3a)

Tablo 3: Westerlund (2007) Panel Eş-bütünleşme Testi

İstatistikler	Değer	Z-değeri
G_{τ}	-2.805*	-5.661* (0.000)
G_{α}	-5.785	1.716 (0.957)
P_{τ}	-13.945*	-5.323* (0.000)
P_{α}	-6.176*	-1.597 (0.055)

Not: G_{τ} ve G_{α} grup ortalaması; P_{τ} ve P_{α} , panel test istatistikleridir. The G_{α} istatistiği küçük örneklem hacmi sebebiyle eş-bütünleşme yoktur yokluk hipotezi reddedilebilir. (Westerlund, 2007). *, %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

$$\begin{aligned} \Delta GCF_{it} = & \delta_{2i} + \sum_{p=1}^k \delta_{21ip} \Delta GCF_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{22ip} \Delta GDPG_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{23ip} \Delta LFPR_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{24ip} \Delta ENE_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{25ip} \Delta OPENNESS_{it-p} \\ & + \varphi_{2i} \varepsilon_{it-1} + \vartheta_{2it} \end{aligned} \quad (3b)$$

$$\begin{aligned} \Delta LFPR_{it} = & \delta_{3i} + \sum_{p=1}^k \delta_{31ip} \Delta LFPR_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{32ip} \Delta GDPG_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{33ip} \Delta GCF_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{34ip} \Delta ENE_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{35ip} \Delta OPENNESS_{it-p} \\ & + \varphi_{3i} \varepsilon_{it-1} + \vartheta_{3it} \end{aligned} \quad (3c)$$

$$\begin{aligned} \Delta ENE_{it} = & \delta_{4i} + \sum_{p=1}^k \delta_{41ip} \Delta ENE_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{42ip} \Delta GDPG_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{43ip} \Delta GCF_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{44ip} \Delta LFPR_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{45ip} \Delta OPENNESS_{it-p} \\ & + \varphi_{4i} \varepsilon_{it-1} + \vartheta_{4it} \end{aligned} \quad (3d)$$

$$\begin{aligned} \Delta OPENNESS_{it} = & \delta_{5i} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{55ip} \Delta OPENNESS_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{51ip} \Delta ENE_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{52ip} \Delta GDPG_{it-p} + \sum_{p=1}^k \delta_{53ip} \Delta GCF_{it-p} + \\ & \sum_{p=1}^k \delta_{54ip} \Delta LFPR_{it-p} + \varphi_{5i} \varepsilon_{it-1} + \vartheta_{5it} \end{aligned} \quad (3e)$$

Δ , ilk farkları; p, uygun gecikme uzunluğunu ve ε_{it} Denklem 1'den elde edilen artıkları göstermektedir. Uzun dönem nedensellik (φ) (ECT) hata düzeltme teriminin istatistiksel anlamlılığına bakıla-

rak analiz edilmektedir.

Tablo 4 kısa ve uzun dönem Granger nedensellik testi sonuçlarını vermektedir. Denklem (3a)'nın sonuçlarına göre brüt sermaye oluşumu, enerji kullanımı, ticari açıklık ve işgücü değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki kısa dönemli etkisi pozitif ve istatistiksel anlamlıdır. Ancak, bu denkleme ait hata giderme terimi istatistiksel olarak anlamsızdır. Denklem (3b)'yi incelediğimizde ekonomik büyüme ve işgücü değişkenlerinin brüt sermaye oluşumu üzerinde kısa vadede pozitif etkili ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Hata düzeltme terimi pozitif ve istatistiksel anlamlıdır. Bu, brüt sermaye oluşumu değişkeninin uzun dönemde 0.051'lik bir düzeltme ile uzun dönem dengesinden olan sapmalara tepki verdiği gözlenmektedir. Denklem (3c) sonuçları ise kısa vadede ticari açıklığın enerji kullanımı üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Denklemin hata düzeltme terimi ise istatistiksel anlamsızdır. Denklem (3d)'den elde edilen çıktılar, ekonomik büyüme, brüt sermaye oluşumu ve enerji kullanımının ticari açıklık üzerinde pozitif etkili olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu göstermektedir. Denkleme ait hata giderme terimi istatistiksel anlamsızdır. Denklem (3e) sonuçlarından, kısa vadede ekonomik büyümenin işgücü üzerinde pozitif ve istatistiksel anlamlı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu denkleme ait hata giderme terimi istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4: Panel Granger Nedensellik ve Vektör Hata Giderme Modeli

	Kısa Dönem Nedensellik					Uzun Dönem Nedensellik
	DGDPG	DGCF	DENE	DOPENNESS	DLF	ECT
DGDP	-	15.135* (0.002)	9.066* (0.028)	23.991* (0.000)	15.267* (0.002)	-0.464 (0.096)
DGCF	25.275* (0.000)	-	4.959 (0.175)	2.688 (0.442)	15.129* (0.002)	0.051* (0.046)
DENE	5.678 (0.128)	6.193 (0.103)	-	11.666* (0.009)	5.687 (0.128)	7.165 (4.856)
DOPENNESS	12.376* (0.006)	17.672 (0.001)	8.341* (0.039)	-	2.529 (0.470)	0.267 (0.241)
DLF	15.263 (0.002)	3.472 (0.324)	6.395 (0.094)	2.064 (0.559)	-	-0.116* (0.023)

Not: p olasılıkları parantez içindedir. *, %1 istatistiksel anlamlılık düzeyini göstermektedir.

İşgücü değişkeni 8.6 yıllık bir düzeltme ile uzun dönem denge değerinden olan sapmayı düzeltmektedir.

Kısa vadede ticari açıklıktan ekonomik büyüme ve enerji tüketimine iki yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Kısa vadede AB-28 ülkelerinde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bu bulgu, AB-28 ülkelerinde enerji-büyüme hipotezlerinden büyüme hipotezinin geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Uçan vd. (2014) çalışmasında yenilenebilir enerji tüketimi ve yenilemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki 15 AB ülkesi için incelenmiştir. Sonuçlar, yenilenemeyen enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuş ve böylece 15 AB ülkesi için büyüme hipotezi doğrulanmıştır. AB-28 ülkeleri için elde ettiğimiz sonuçlar, Uçan vd. (2014) tarafından desteklenmektedir.

5. Sonuç

Bu çalışma ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi panel veri yaklaşımı kullanarak AB-28 ülkeleri ve 1996-2013 periyodu için araştırmaktadır. Enerji tüketimi AB büyüme süreci için önemli bir rol oynamaktadır. Panel eş-bütünleşme testi sonuçları değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisinin varlığını işaret etmektedir. Panel vektör hata düzeltme modelinden elde edilen bulgular kısa dönemde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü bir nedenselliğin var olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Uçan vd. (2014) çalışması ile örtüşmektedir. Bu sonuçlara göre, AB-28 ülkelerinde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Yani, AB-28 ülkelerinde büyüme hipotezi geçerlidir. Bu sonuçlar enerjinin AB ülkeleri için önemli bir girdi olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, uygulanacak enerji tasarruf politikaları ekonomi üzerinde ciddi etkiler yapabilecektir.

Kaynakça

ABID, Mehdi, Maamar SEBRI; (2012), "Energy consumption-economic growth nexus: Does the level of aggregation matter?", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2(2), pp. 55-62.

AJMI, Ahdi N., Shawkat HAMMOUDEH, Duc Khuong NGUYEN ve João Ricardo SATO; (2015), "On the relationships between CO2 emissions, energy consumption and income: The impor-

tance of time variation", *Energy Economics*, 49, pp. 629-638.

ALRAGAS, Rajeh, Tapas K. MISHRA, Mamata PARHI, Bazoumana OUTTARA; (2015), "Trade Openness and Economic Growth Empirical Investigation", *UK Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 10:1.

APERGIS, Nicolas ve James, E. PAYNE; (2012), "Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model", *Energy Economics*, 34, pp. 733-738.

APERGIS, Nicolas ve James, E. PAYNE; (2010b), "Renewable energy consumption and growth in Eurasia", *Energy Economics*, 32, pp. 1392-1397.

APERGIS, Nicolas ve James, E. PAYNE; (2010b), "Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries", *Energy Policy*, 38, pp. 656-660.

BALTAGI, Badi H.; (2001), "Econometric analysis of panel data", (2d ed). New York: John Wiley & Sons.

BELKE, Ansgar, Frauke DOBNIK, Christian DREGER; (2011), "Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship", *Energy Economics*, 33(5), pp. 782-789.

BİLGİLİ, Faik ve İlhan ÖZTÜRK; (2015), "Biomass energy and economic growth nexus in G7 countries: Evidence from dynamic panel data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*", 49, pp. 132-138.

BİRİNCİ, Serdar; (2010), "Trade openness, growth, and informality: Panel VAR evidence from OECD economies", *Boğaziçi University Economics Bulletin*, 33:1.

BOZOKLU, Şeref, Veli YILANCI; (2013), "Energy consumption and economic growth for selected OECD countries: Further evidence from the Granger causality test in the frequency domain", *Energy Policy*, 63, pp. 877-881.

COSTANTINI, Valeria, Chiara MARTINI; (2009), "The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data", *Working Paper No: 102, Roma Tre Università Degli Studi*.

DeHOYOS, Rafael E. ve Vasilis SARAFIDIS; (2006), "Testing for Cross-sectional Dependence in Panel Data Models", *The Stata Journal*, 6(4), pp. 482-496.

ENGLE, Robert ve Clive W.J. GRANGER; (1987), "Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing", *Econometrica*, 55, pp. 257-276.

HARRIS, Richard D.F. ve Elias TZAVALIS; (1999), "Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed", *Journal of Econometrics*, 91, pp. 201-226.

HATZIGEORGIOU, Emmanouil, Heracles POLATIDIS, Dias HARAMLAMBOPOULOS; (2011), "CO2 emissions, GDP and energy intensity: A multivariate cointegration and causality analysis for Greece 1977-2007", *Applied Energy*, 88, pp. 1377-1385.

IM, Kyung So, M. Hashem PESARAN, Yongcheol SHIN; (2003), "Testing for unit roots in heterogenous panels", *Journal*

of *Econometrics*, 115, pp. 53–74.

JAMMAZI, Rania, Chaker ALOUI; (2015), "On the interplay between energy consumption, economic growth and CO2 emission nexus in the GCC countries: A comparative analysis through wavelet approaches", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, pp. 1737-1751.

JEBLI, Mehdi. B., Slim B. YOUSSEF, İlhan ÖZTÜRK; (2016), "Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries", *Ecological Indicators*, 60, pp. 824-831.

KATIRCIOĞLU, Salih, Sami FETHİ, Demet BETON KALMAZ, Dilber ÇAĞLAR, Nigar TAŞPINAR; (2014), "Energy consumption, international trade, and real income in the USA: An empirical investigation using conditional error correction models", *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 6, pp. 062701.

LEE, Chien-Chiang, Chun-Ping CHANG, Pei-Fen CHEN; (2008), "Energy-income causality in OECD countries revisited: the key role of capital stock", *Energy Economics*, 30, pp. 2359–2373.

LEE, Chien-Chiang, Chun-Ping CHANG; (2008), "Energy consumption and economic growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data", *Resource and Energy Economics*, 30, pp. 50–65.

LEVIN, Andrew, Chien-Fu LIN ve Chia-Shang James CHU; (2002), "Unit roots tests in panel data: asymptotic and finite sample properties", *Journal of Econometrics*, 108: 1-24.

MOHAMMADI, Hassan, Modhurima Dey AMIN; (2015), "Long-run relation and short-run dynamics in energy consumption–output relationship: International evidence from country panels with different growth rates", *Energy Economics*, 52, pp. 118–126.

NASREEN, Samia, ve Sofia ANWAR; (2014), "Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: A panel data analysis of Asian countries", *Energy Policy*, 69, pp. 82–91.

NONEJAD, Mesud, Sarvoldin FATHI; (2014), "A survey of the causality relation between energy consumption and economic growth in Iran", *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 1(1), pp. 15-27.

OMRI, Anis ve Bassem KAHOULI; (2014), "Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth: Fresh evidence from dynamic simultaneous-equations models", *Energy Policy*, 67, pp. 913–922.

OZTURK, İlhan ve Ali ACARAVCI; (2010a), "The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL bound testing approach", *Applied Energy*, 87, pp. 1938-1943.

OZTURK, İlhan ve Ali ACARAVCI; (2010b), "CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, pp. 3220-3225.

OZTURK, İlhan, Alper ASLAN ve Hüseyin KALYONCU; (2010), "Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries",

Energy Policy, 38(8), pp. 4422-4428.

OZTURK, İlhan, AL-MULALI, Usama; (2015), "Natural gas consumption and economic growth nexus: Panel data analysis for GCC countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, pp. 998-1003.

PALA, Aynur ve Dilek TEKER; (2014), "AB-27 Ülkeleri ve Türkiye'de Ekonomik Büyüme Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Statik Panel Veri Modeli Uygulaması", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(1), syf. 151-162.

PALA, Aynur; (2016), "Which energy-growth hypothesis is valid in OECD countries? Evidence from panel Granger causality", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6 (1), pp. 28-34.

PASTEN, Roberto, Rodrigo SAENS, Rodrigo Contreras MARIN; (2015), "Does energy use cause economic growth in Latin America?", *Applied Economics Letters*, 22(17), pp. 1399-1403.

PESARAN, Hashem M.; (2004), "General diagnostic tests for cross section dependence in panels", *University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers in Economics*, No. 0435.

PESARAN, Hashem M.; (2003), "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", *Mimeo, University of Southern California*.

PESARAN, Hashem M.; (2007), "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22, pp. 265-312.

SADORSKY, Perry; (2011), "Trade and energy consumption in the Middle East", *Energy Economics*, 33, pp. 739-749.

SALAHUDDIN, Mohammad, Jeff GOW; (2014), *Economic growth, energy consumption and CO2 emissions in Gulf Cooperation Council countries*, *Energy*, 73, pp. 44-58.

SHAKEEL, Muhammad, M. Mazhar IQBAL, M. Tarik MAJEED; (2014), "Energy consumption, trade and GDP: A case study of south Asian countries", *MPRA Paper No. 57677*.

SIDDIQUE, Hafız Muhammad Abubakar, M. Tarik MAJEED; (2015), "Energy consumption, economic growth, trade and financial development nexus in South Asia", *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 9 (2), pp. 658-682.

SOYTAS, Uğur ve Ramazan, SARI; (2006), "Energy consumption and income in G-7 countries", *Journal of Policy Modeling*, 28(7), pp. 739-750.

UCAN, Okyay, Ebru ARICIOĞLU ve Fatih YÜCEL; (2014), "Energy consumption and economic growth nexus: Evidence from developed countries in Europe", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), pp. 411-419.

YILDIRIM, Ertuğrul ve Alper ASLAN; (2012), "Energy consumption and economic growth nexus for 17 highly developed OECD countries: further evidence based on bootstrap-corrected causality tests", *Energy Policy*, 51, pp. 985–993.

YILDIRIM, Ertuğrul, Alper ASLAN, İlhan ÖZTÜRK; (2014), "Energy consumption and GDP in ASEAN countries: bootstrap-corrected panel and time series causality tests", *The Singapore*

Economic Review, 59 (2), pp. 1450010-1_1450010-16.

YILDIRIM, Ertuğrul, Deniz ŞÜKRÜOĞLU ve Alper ASLAN; (2014), "Energy consumption and economic growth in the next 11 countries: The bootstrapped autoregressive metric causality approach", *Energy Economics*, 44, pp. 14–21.

WESTERLUND, Joakim; (2007), "Testing for error correction in panel data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69, pp. 709–748.

YUAN, Jiahai, Yan XU ve Xingping ZHANG; (2014), "Income Growth, Energy Consumption, and Carbon Emissions: The Case of China", *Emerging Markets Finance & Trade*, 50 (5), pp. 169–181.

ZACHARIADIS, Theodoros; (2007), "Exploring the relationship between energy consumption and economic growth with bivariate models: New evidence from G-7 countries", *Energy Economics*, 29, pp. 1233-1253.