

ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÜZERİNE PANEL VERİ ANALİZİ**ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH RELATIONSHIP: PANEL DATA ANALYSIS ON DEVELOPING COUNTRIES****Hüseyin USLU**

Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, h.uslu80@hotmail.com, Kayseri/Türkiye

ÖZ

Bu çalışmada; aralarında Türkiye'nin de bulunduğu, gelişmekte olan 21 ülkede ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiler, 1990-2014 dönemi verileri kullanılarak, eşanlı denklem sistemiyle, panel veri analizi ile incelenmiştir. Serilerin durağanlığı IPS yöntemiyle sınanmış ve serilerin birinci farkta durağan seriler oldukları tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri; Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile sınanmış ve bu ülkelerde, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı, Pedroni (2004) panel eşbütünleşme testi ile sınanmış ve bu seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu belirlenmiştir. Seriler arasındaki uzun ve kısa dönem analizleri Panel DOLS yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve enerji tüketimi %1 arttığında, ekonomik büyümenin %1.13 arttığı, ekonomik büyüme %1'lik arttığında ise bu ülkelerde kişi başına düşen enerji tüketiminin %0.45 oranında arttığı tespit edilmiştir. Kısa dönem analizlerinde; modellerin hata düzeltme terimlerinin katsayılarının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu, yani modellerin hata düzeltme mekanizmalarının çalıştığı ve yapılan uzun dönem analizlerinin güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi.

ABSTRACT

In this study, the relationships between economic growth and energy consumption for 21 developing countries, one of which is Turkey, are investigated by panel data analysis with simultaneous equation system for 1990-2014 periods. The stationarity of the series is tested by IPS method and the series are found to be stationary in the first difference. Causality relationships between variables are tested by Dumitrescu and Hurlin (2012) panel causality test and found that there is a two-way causality relationship between economic growth and energy consumption in these countries. The existence of cointegration between variables is tested by Pedroni (2004) panel cointegration test and it is determined that there is a cointegration relationship between these series. Long and short-term analyzes of the series are conducted by Panel DOLS method and it is found that 1% increase in energy consumption rises economic growth by 1.13% and 1% increase in economic growth rises per capita energy consumption by 0.45%. It is also determined in the short term analyzes that the coefficients of the error correction terms of the models are negative and statistically significant, implying that the error correction mechanism of the models are operating and that the long term analyzes are reliable.

Key Words: Energy Consumption, Economic Growth, Panel Data Analysis.

1. GİRİŞ

Enerji; günlük bireysel ihtiyaçlardan (beslenme, ısıtma-soğutma, iletişim, ulaşım, aydınlanma vb.), toplumsal ihtiyaçlara (dış mekân aydınlatmasından, temiz su iletimine, atıkların bertaraf edilmesinden, eğitim, sağlık, güvenlik vb. alanlara), üretimden pazarlamaya kadar hayatın her alanında, olmazsa olmaz bir gerekliliktir. İlkel toplumlardan, 1700'lerin sonunda buharlı makinenin bulunmasına ve bunun sanayi üretiminde kullanılmaya başlamasına, oradan modern topluma kadar hayatın her alanında enerji kaynaklarının yaşamsal önemi olmuştur (Kar ve Kınık, 2008: 334). Enerji uğruna savaşlar, barışlar, anlaşmalar yapılmakta, ülke birlikleri (OPEC gibi) kurulmakta ve bu alanlarda yeni arayışlar sürdürülmektedir. Enerji, maalesef sınırlı ve tükenme eğiliminde olan bir üretim faktörüdür. Bu nedenle dikkatli ve verimli biçimde kullanılması, mümkün olduğunca çevre dostu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının tercih edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Dünya genelinde artan nüfus, kırsal bölgelerden kent merkezlerine yönelen göç, artan sanayi üretimi, trafikte kullanılan araç sayısının yükselmesi, enerjiye olan ihtiyacı ve talebi de hızla artırmıştır (Çağlar, Kubar ve

Korkmaz, 2017: 105). Özellikle son yıllarda kullanım sıklığı ve çeşidi artan elektrikli ve elektronik aletler, bireysel ve hanehalkı tabanlı enerji talebinde de yükselmeye neden olmuştur. Günümüzde hızla yaygınlaşmaya başlayan elektrikli otomobil, otobüs ve bisiklet türü taşıtlar, ilerleyen yıllarda ülkelerin daha fazla elektrik enerjisine ihtiyaç duyacaklarını göstermektedir.

Burada önemli olan; kullanılan enerjinin miktarı değil, üretimi artırmaya yönelik olarak, etkin bir biçimde kullanılıp kullanılmadığıdır. Bu çalışmada da bu soruya cevap aranacaktır. Acaba enerji tüketimindeki artışlar, beraberinde ekonomik büyümeyi de getiriyor mu? Yoksa ekonomi büyüdüğü için mi daha fazla enerji tüketiliyor? Eğer ekonomik büyüme, daha fazla enerji tüketimini tetikliyor ise ülkelerin, gelecek yıllardaki hedefledikleri ekonomik büyümenin gerektireceği enerji alt yapıları hazır mıdır? Enerji tüketimi ekonomik büyümeyi uyarıyorsa, ülkeler ekonomik büyümelerini artırabilmek için daha fazla enerji arz kaynağına sahipler mi? Çalışmadan elde edilecek bulgular çerçevesinde, bu ve benzeri konularda politika önerileri geliştirilecek ve ülke yöneticilerinin, gerekli önlemleri zamanında almaları konusunda uyarıcı rolü üstlenilecektir.

Çalışmada bu sorulara cevap bulabilmek adına; Türkiye'nin de aralarında yer aldığı 21 gelişmekte olan ülkede, 1990-2014 döneminde kişi başına düşen enerji tüketimi ile kişi başına düşen reel milli gelir arasındaki etkileşim, panel veri analizi ile incelenmiştir. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye enerji ihtiyacının yaklaşık %25'ini yerli ve milli kaynaklardan sağlamakta, geri kalan %75'ini ithal etmektedir. Bu nedenle Türkiye enerjide çok yönlü stratejiler geliştirmeye çalışmakta, kaynak ülke ve güzergâh çeşitliliğine önem vermekte, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, yeni petrol ve doğalgaz yataklarının aranması ve nükleer enerji santrallerinin kurulması gibi alanlarda yoğun çaba sarf etmektedir (MFA, 2018). Yine gelişmekte olan ülkeler arasında en önlere yer alan, üretimi ve ihracatıyla dünyanın ilk üç ekonomisi arasına girmeyi başaran Çin, ülkesine yönelik enerji ve hammadde arz güvenliğini sağlayabilmek adına Orta Doğu ve Afrika'da büyük yatırımlar yapmaktadır.

ABD, Almanya, Fransa ve İngiltere gibi emperyal güçlerin başta Irak ve Suriye olmak üzere Orta Doğuda bulunmalarının en temel nedeni de buralardaki enerji kaynaklarından pay alabilmektir (Çınar ve Göçer, 2014: 20-21). Ülkeler açısından; yeterli, ucuz ve kaliteli enerjiye, kesintisiz biçimde erişilmesi çok önemlidir. Zira sürdürülebilir gelişme ve ekonomik büyüme, ancak sürdürülebilir enerji politikalarıyla mümkündür (Kar ve Kınık, 2008: 334-335). Bu noktada ülkelerin ekonomik büyümeleri ile enerji talepleri arasındaki ilişkilerin doğru tespit edilmesinde ve gerekli uzun vadeli planlamaların önceden yapılmasında büyük yarar vardır.

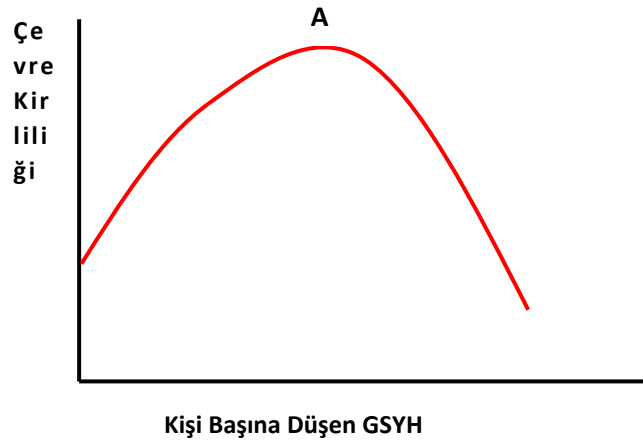
Çalışmanın girişi takip eden ikinci bölümünde; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik çerçevesine bakılmış, üçüncü bölümde; analize dahil edilen ülkelerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ile ilgili temel veriler, tablo ve grafikler yardımıyla incelenmiştir. Dördüncü bölümde; literatür özeti sunulmuş, beşinci bölümde ampirik analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuç ve önerilerle çalışma tamamlanmıştır. Enerji savaşlarının hız kazandığı, alternatif enerji kaynağı arayışlarının önemsendiği, enerji tasarrufu ve verimli kullanılmasının çok üzerinde durulduğu günümüzde, özellikle hızlı gelişen ekonomilerde enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin incelenmiş olması, bu çalışmayı güncel ve önemli hale getirmektedir. Bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

2. TEORİK ÇERÇEVE

Enerji; ya doğrudan, ya da dolaylı yollarla hayatın her alanında vazgeçilemez biçimde yer almaktadır. Enerji kaynaklarının üç temel özelliği vardır; kıt oluşu, dünya genelinde dengesiz biçimde dağılması ve enerji dönüşümünün çevre kirliliğine neden olması (Aydın, 2010: 319). Enerji kaynakları kendi aralarında ticari olan ve olmayan kaynaklar şeklinde de sınıflandırılabilir olup, petrol, doğal gaz, nükleer enerji ve su gücü ticari enerji kaynaklarına girerken, odun, tarımsal atıklar ve hayvan atıkları ticari olmayan enerji kaynaklarıdır (Bilginöglü, 1991: 123-124). Elde edilmiş biçimlerine göre de enerji kaynakları ikiye ayrılmaktadır. Hayvan ve bitki kaynaklı fosillerden oluşan kömür, petrol ve doğal gaz birincil (konvensiyonel, tükenebilir) enerji kaynaklarını oluştururken, ikincil (yenilenebilir) enerji kaynakları arasında elektrik, nükleer, güneş enerjisi, jeotermal, rüzgâr enerjisi, deniz-dalga enerjisi ve biyomas (odun, tezek, vb.) sayılabilir (Uslu, 2004: 155-156). Yenilenebilir enerji kaynakları çevreyi görece daha az kirlendikleri, yerli kaynaklarla üretilip ülkelerin enerjide dışa bağımlılıklarını azalttığı ve istihdam yarattığı için daha çok tercih edilmektedir.

Ülkelerin enerji kullanımlarında iki önemli ölçü kullanılmaktadır; kişi başına düşen enerji tüketimi ve 1 birim Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH) üretebilmek için tüketilen birincil enerji miktarı (enerji yoğunluğu). Özellikle enerji yoğunluğu, bütün dünyada sıklıkla kullanılan bir gösterge olup, ülkelerin ekonomik gelişme dönemleri boyunca önce artacağı, sonra azalacağı değerlendirilmektedir (Medlock ve Soligo, 2001: 82). Ülke ekonomilerinin hızlı büyüdüğü ve milli geliri içinde sanayi sektörünün payının arttığı sanayileşme dönemlerinde enerji yoğunluğu yüksek olurken, milli gelir içinde sanayi sektörünün payının azaldığı ve hizmetler sektörünün payının arttığı dönemlerde enerji yoğunluğu ve enerji tüketimi azalmaktadır (Sorrel, 2010: 1789). Öte yandan Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinde de ifade edildiği üzere; ülkelerde kişi başına düşen milli gelir artarken enerji tüketimi ve çevresel kirlenme önce artar (bu aşamada bireyler ve ülkeler pragmatist davranmakta ve büyüme uğruna çevreyi yok saymaktadırlar), gelirin belirli bir seviyeye ulaşmasını takiben, bireylerde ve ülkelerde gelişen çevre bilinciyle birlikte çevreyi daha az kirletmeye özen gösterirler. Bu durum Şekil 1 yardımıyla incelenebilir:

Şekil 1: Çevresel Kuznets Eğrisi



Kaynak: Stern (2010: 50) ve Erataş ve Uysal (2014)'den yararlanarak, yazar tarafından çizilmiştir.

Şekil 1'den de görüldüğü gibi A noktasına kadar kişi başına düşen milli geliri artırabilmek için çevre kirlenmesine göz yumulmakta, bu noktadan sonra hem kirlenen çevre insan sağlığına zararlı bir hale gelmesi nedeniyle, hem de toplumda gelişmeye başlayan çevreyi koruma bilincinin etkisiyle çevreye duyarlı üretim tekniklerinin ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artmakta ve çevre kirliliği azalmaktadır¹. Bu noktada Kyoto Protokolü² gibi çevre kirliliğini cezalandırıcı uluslararası anlaşmaların da etkisinin olduğunu göz ardı etmemek gerekmektedir. Şekil 1 aynı zamanda enerji yoğunluğunu da göstermektedir. Zira Medlock ve Soligo (2001: 82)'e göre ülkelerin ekonomik gelişme dönemleri boyunca enerji yoğunluğu önce artacak, sonra azalacaktır.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin genelde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olacağı değerlendirilmektedir (Nondo ve Kahsai, 2009: 4; Wandji, 2013: 1296; Yanar ve Kerimoğlu, 2011: 198; Usta, 2016: 181). Yani daha fazla üretim yapılabilmesi için, daha fazla enerji kullanılacağı öngörülmektedir (Doğan, 2014: 154). Ancak bu ilişkinin yönünün ekonomik büyümeden, enerji talebine ve tüketimine doğru olacağını ifade eden araştırmacılar da mevcuttur (Sica ve Şentürk, 2016: 107) ki burada asık önemli olan; ileriye dönük ekonomik büyüme hedefleri belirlenirken, o kadarlık ekonomik büyümeyi

¹ Buna en güzel örneklerden biri Çin'dir. Çin ekonomisini dışa açmaya başladığı 1978'den 2010'lu yıllara kadar çevre koruma politikalarını ikinci plana itmiş, üretim ve ihracat yoluyla ekonomisini büyümeye odaklanmıştır. Bu süreçte çevre koruma kanunları ve bu kanunların öngördüğü cezalardan kurtulmaya çalışan Avrupalı ve Amerikalı sanayiciler, üretimlerini Çin'e kaydırmışlardır. Çin ekonomisi, çektiği bu yabancı yatırımların da etkisiyle bir yandan hızla büyürken, öte yandan doğası da aynı hızla kirlenmiştir (Bknz. <https://onedio.com/haber/cin-deki-cevre-kirliligi-sorununu-butun-gercekligiyle-ortaya-koyan-20-fotograf-441792>). Günümüzde Çin çevre korumaya daha duyarlı davranmakta, bu konuda gerekli yasal ve yapısal düzenlemeleri hayata geçirmektedir (Bknz. <http://turkish.cri.cn/chinaabc/chapter9/chapter90301.htm>).

² Kyoto Protokolü; Küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında mücadele etmek amacıyla, 1997 yılında Japonya'nın Kyoto kentinde, Birleşmiş Milletler'in öncülüğünde imzalanmış, 2005 yılında yürürlüğe girmiş bir anlaşmadır. Bu protokolü imzalayan ülkeler, küresel ısınmaya neden olan karbon monoksit ve benzeri gazların doğaya salınımını azaltmaya çalışacaklarına ilişkin taahhütte bulunmuşlardır. Bu protokole göre, her bir ülkenin doğaya salılabileceği maksimum sera gazı miktarı belirlenmiş, bu sınırı aşan ülkelere ceza yaptırım uygulanması karar bağlanmıştır. Bir ülke, kendine tanına kotayı aştığında, ceza ödemek yerine, çevreyi kirletme kotasını doldurmamış ülkelere kota hakkı satın alabilmektedir. Böylece Avrupa'da karbon piyasası adında yeni bir borsa/piyasa da oluşmuştur. Bu Protokol ile ülkelerin atmosfere saldıkları karbon miktarının, 1990 yılındaki seviyelerine düşürülmesi hedeflenmektedir. Türkiye bu sözleşmeyi 5 Şubat 2009'da imzalamıştır. Günümüzde ABD hala Kyoto Protokolü'nü imzalamamış, Çin ve Hindistan ise imzalamış olmasına rağmen, gereklerini yerine getirme sorumluluğundan şimdilik muaf tutulmuştur (Türkes, 2014: 107).

gerçekleştirebilmek için en kadar enerjiye gereksinim duyulacağına bu günden hesaplanması ve ülkelerin enerji altyapılarının ve enerji arzlarının buna uygun olarak düzenlenmesidir (Uzun, Emsen, Yalçınkaya ve Hüseyini, 2013: 327). İlişkinin ekonomik büyümeden, enerji talebine doğru olmasının bir nedeni de artan kişi başı gelirle birlikte bireylerin sahip olacakları elektrikli ve elektronik cihaz sayısının, araba sayısı ve motor hacimlerinin, kullanılan ev ve işyerlerinin metre karesinin ve bu ev ve işyerlerinde talep edilen ısıtma ve soğutma sistemlerinin artacak olmasıdır. Bilim insanlarında düşen de bu noktada hazırlayacakları projeksiyonlarla gelecekte ekonominin ulaşacağı seviyelerin ve bu seviyelerde ülkelerin ihtiyaç duyacakları enerji miktarlarının önceden belirlenmesi ve gerekli hazırlıkların zamanında yapılmasına katkı sağlamaktır. Bu noktada ekonomistlere düşen göre ise; ekonomik büyümenin enerji tüketimine yol açıp açmayacağı ve enerji tüketiminin, ekonomik büyümeye öncülük edip etmediğinin belirlenmesi ve bu konuda mühendislik bilimlerine rehberlik etmesidir.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğru biçimde anlaşılması, uygulanacak enerji politikalarının etkinliği açısından yaşamsal öneme sahiptir (Dedeoğlu ve Pişkin, 2014: 96). Özellikle gelişmekte olan ve yüksek ekonomik büyüme oranı için enerji tüketimleri üst düzeyde olan ekonomiler için mevcut kıt kaynakların etkin değerlendirilmesi, bunun için de doğru tespitlerin yapılması gerekmektedir (Gövdere ve Can, 2015: 105). Yapılacak analizler sonucunda enerji tüketiminden, ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin tespit edilmesi; ilgili ekonomide büyüme hipotezinin geçerli olduğunu ve ekonomik büyümenin enerjiye bağımlı olduğunu ifade etmektedir. Böyle durumlarda enerji tasarrufuna yönelik politikalar uygulanması veya enerji arz güvenliğinde yaşanabilecek sorunlar, ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyecektir (Apergis ve Payne, 2010: 1422). Yapılan analizlerde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisinin bulunması; ilgili ekonomide tasarruf varsayımının geçerli olduğunu, yani uygulanacak enerji tasarrufu politikalarının ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisinin sınırlı olacağını göstermektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkilerinin bulunması, bu değişkenler arasında tamamlayıcılık ilkesinin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu duruma literatürde geri besleme hipotezi adı verilmektedir. Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmaması ise nötr hipotezi olarak adlandırılmakta ve uygulanacak enerji tasarrufu politikalarının, ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin önemsiz düzeyde olacağını ifade etmektedir (Ballı, Sizege ve Manga, 2018: 774). Yapılan analizlerde enerji tüketimindeki artışların, ekonomik büyümenin de artmasına neden olduğunun belirlendiği durumlarda; vergi ve fiyat politikaları ile üretici kesime daha düşük maliyetlerle enerji kullanılarak, ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyeceğine karar verilebilmektedir (Mucuk ve Uysal, 2009: 112).

Enerji, ekonomik büyüme son derece önemli bir üretim faktörüdür (Aslan ve Yamak, 2006: 54). Üretim için gerekli olan emek, sermaye ve doğal kaynakların birleştirilip, ürüne dönüştürülebilmesi mutlaka farklı formlarda enerji kullanımı gerekmektedir. Ayrıca enerji ekonominin hem arz hem talep yönünde önemli roller oynamaktadır. Enerji, talep açısından değerlendirildiğinde ülkelerde üretimi ve tüketicilerin faydalarını maksimize etmekte, arz yönünden değerlendirildiğinde ise üretimi gerçekleştirmek için emek, sermaye ve hammaddenin yanında temel faktör olarak üretime katılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı enerji ülkelerin sosyal gelişmelerinin ve ekonomik büyümenin sağlanmasında ve yaşam standartlarının yükseltilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Chontanawat, Hunt ve Pierse, 2006: 1).

Ekonomik büyüme teorileri açısından enerji, Romer (1986) ve Lucas (1988) tarafından geliştirilen İçsel Büyüme Modellerinde yer almaktadır. Solow (1956) tarafından geliştirilen Neoklasik Büyüme Modelinde ekonomik büyüme; emek ve sermaye ile açıklanmakta, teknoloji dışsal olarak kabul edilmektedir. Oysa bu gerçekçi bir yaklaşım değildir. İçsel Büyüme Modellerinde teknoloji; beşeri sermaye, araştırma – geliştirme (Ar&Ge) faaliyetleri, alt yapı tesislerinin yeterliliği gibi faktörlerle büyüme modeline dâhil edilmektedir. Bu modellerde esas olan, beşeri sermayeyi (işgücünün verimliliğinin, niteliğini) artırarak, ekonomik büyümenin sonsuza kadar süreceğini ortaya koymaktır (Taban, 2008: 90). Neoklasik Büyüme Modeli ekonomik büyümeyi aşağıdaki denklem yardımıyla açıklamaktadır (Stern, 2010: 38-39).

$$Y = A \cdot K^\alpha L^\beta \quad (1)$$

Burada A; Dışsal teknoloji parametresini, K; Sermaye stokunu (makine-teçhizat, fabrika binaları), L; iş gücünü ifade etmektedir. Dışsal Büyüme Modelinde sadece kaba emeği ifade eden L, İçsel Büyüme Modelinde bilgi, deneyim ve teknoloji ile donatılmış nitelikli işgücünü ifade etmekte olup H (Human Capital) ile gösterilmektedir.

$$Y = A \cdot K^\alpha H^\beta \quad (2)$$

Enerji, eğitimden sağlığa, Ar&Ge faaliyetlerinden, alt yapıya, deneyimden teknolojik cihazların kullanımına kadar tüm alanlarda vazgeçilmez olduğu için, buradaki H^3 'ün enerji tüketimini (kullanımını) da içinde barındırdığı değerlendirilmektedir. Bu yönüyle İçsel Büyüme Modelleri enerjiyi de içermektedir ve ekonomik büyümenin sonsuza kadar gerçekleşebilmesi için enerji tüketimi şarttır (Mucuk ve Uysal, 2009: 106-107).

3. GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME

Birleşmiş Milletler eski Genel Sekreteri Kofi Annan, gelişmiş bir ülkeyi; tüm vatandaşlarının, güvenli bir çevrede özgür ve sağlıklı bir yaşamın keyfini çıkarmasını sağlayan ülke olarak tanımlamıştır. Gelişmekte olan ülkeler ise bu yolda ilerleyen ülkelerdir. Bu konuda tam bir kriter olmamakla birlikte, kişi başına düşen gelir miktarı belirli bir seviyeye ulaşan ve gelişmiş ülkelerle arasındaki farkı kapatabilmek için çaba sarf eden bütün ülkeler gelişmekte olan ülke kategorisinde değerlendirilmektedir. Uluslararası Para Fonunun (IMF) sınıflandırmasına göre dünyadaki 150 ülke, gelişmekte olan ülke olarak değerlendirilmektedir (Ağır, 2018).

Dünya Bankası ise ülkeleri kişi başına düşen gelirlerine göre dört gruba ayırmaktadır: Yıllık kişi başına düşen milli geliri 1.005 ABD Dolarından düşük olan ülkeleri düşük gelir gurubunda, 1.006 \$ - 2.955 Dolar arasında olan ülkeler alt orta gelir gurubunda, 3.956 - 12.235 Dolar arasında olan ülkeleri üst orta gelir gurubunda ve 12.236 Dolardan fazla olan ülkeleri de yüksek gelir gurubunda saymaktadır. Bu ülke gurupları her yıl 1 Temmuz'da Dünya Bankası tarafından yenilenmektedir. Dünya Bankası'nın bu sınıflandırmasına göre üst-orta gelir gurubunda 56 ülke yer almaktadır (Dünya Bankası, 2016).

Bu çalışmada; Dünya Bankasının sınıflandırmasına göre üst orta gelir gurubunda yer alan, enerji ihracatı yapmayan³ ve düzenli biçimde verilerine ulaşılabilen, Türkiye dâhil 21 ülke seçilmiştir. Bu ülkelerin hedef seçilmesinin nedenleri; diğer ülkelere göre daha hızlı büyümeleri, kaynakları daha verimli kullanmaları ve düzenli verilerine daha kolay ulaşılabilmesidir. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Çin; dünyanın dış ticaret sıralamasında birinci, milli gelir sıralamasında ikinci büyük ekonomisi olup, 2000-2016 dönemindeki ortalama %9.4'lük ekonomik büyüme oranıyla (World Bank, 2018e) dünya ekonomisinin lokomotifidir. Benzer şekilde GSYH yönüyle dünyanın 17 büyük ekonomisi olan Türkiye de 2010-2017 dönemindeki ortalama %6.8'lik ekonomik büyüme oranı (World Bank, 2018e) bakımından dünyanın dikkatlerini üzerine çekmektedir. BRIC ülkeleri arasında da yer alan Brezilya, dünyanın en önemli hammadde üreticilerindedir (İTKİB, 2011: 14). Bu ülkelere ait 2014 yılı enerji tüketimi ve ekonomik büyümeyle ilgili temel veriler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Gelişmekte Olan Ülkelerin Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Verileri

	Kişi Başına Enerji Tüketimi (Petrole eşdeğer, kg)	Fosil Enerji Tüketiminin Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Payı (%)	Toplam Enerji Tüketimi İçinde Net Enerji İthalatının Payı (%)	Toplam Enerji Tüketimi İçinde Alternatif ve Nükleer Enerjinin Payı (%)	Kişi Başına Düşen 1000 Dolarlık Reel GSYH Üretimi İçin Kullanılan Enerji Miktarı (Petrole eşdeğer, kg)	Enerji Kullanım Birimi Başına Reel GSYH (PPP, \$)	Nihai Enerji Tüketimi İçinde Yenilenebilir Enerjinin Payı (%)	Kişi Başına Düşen Reel GSYH (2010 Sabit, \$)
Arnavutluk	808	61	14	18	76	13	39	4414
Beyaz Rusya	2929	92	87	0	163	6	7	6664
Bosna Hersek	2194	78	23	7	209	5	42	4993
Botsvana	1253	75	44	0	79	13	29	7574
Brezilya	1485	59	12	12	97	10	42	11866
Bulgaristan	2478	71	37	27	152	7	17	7300
Çin	2237	87	15	5	175	6	12	6108
Kosta Rika	1031	49	50	37	72	14	38	9077

³ Enerji ihracatı yapan ülkelerin, bu kaynakları görece verimsiz kullanacakları öngörüldüğü için böyle bir tercih yapılmıştır.

Hırvatistan	1898	71	46	11	94	11	34	13518
Küba	1023	86	50	0	Yayınlanmıyor		19	6183
Dominik Cum.	734	87	87	3	58	17	18	6194
Jamaika	981	81	82	1	122	8	16	4715
Lübnan	1337	98	98	1	97	10	3	7447
Makedonya	1263	79	52	5	103	10	21	4920
Moritus	1111	85	85	1	61	16	11	9164
Namibya	762	67	74	7	79	13	28	5901
Panama	1079	81	81	11	54	18	20	10229
Romanya	1592	73	17	17	81	12	24	9159
Sırbistan	1859	84	29	7	142	7	23	5593
Tayland	1970	80	42	0	133	8	24	5590
Türkiye	1578	90	74	7	70	14	12	13312

Kaynak: World Bank (2018a, 2018b, 2018c, 2018d) ve WDI (2018).

Tablo 1’de görüldüğü üzere kişi başına düşen enerji tüketiminde Beyaz Rusya 1., Çin 2. sırada yer almaktadır. Beyaz Rusya’da bu verinin yüksek olmasının nedeninin, bu ülkenin aşırı soğuk olması ve ısınma amaçlı enerji kullanımının fazla olması olduğu, Çin’de ise üretim amaçlı enerji kullanımının yüksek olduğu değerlendirilmektedir. Tablonun aynı sütununda yer alan Namibya, Jamaika ve Dominik Cumhuriyeti gibi ülkelerde enerji kullanımının düşük olmasının temel nedeninin de bu ülkelerin daha sıcak bölgelerde yer alması da bu görüşü desteklemektedir. Arnavutluk’ta enerji tüketiminin azlığı, enerji altyapısının yetersizliğine, Bulgaristan’da enerji tüketiminin fazlalığı ise SSCB döneminden kalma doğal gaz altyapısının yaygınlığına ve kısmen de sanayi üretiminin hızlılığına bağlanabilir. Benzer şekilde Tayland’da kişi başına düşen enerji tüketiminin yüksekliğinin önemli bir nedeni, u ülkedeki sanayi üretiminin yüksekliğidir.

Tablonun ikinci sütununda yer alan fosil enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki paylarına bakıldığında; Lübnan’ın %98 ile ilk sırada, Beyaz Rusya’nın %92 ile ikinci sırada ve Türkiye’nin %90 ile üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Bu ülkeler arasında özellikle Türkiye kullandığı enerjinin ortalama %75’ini ithal ettiği ve yenilenebilir enerji üretmesi görece (sahip olduğu su, rüzgâr, deniz, güneşli gün sayısı yönlerinden) daha kolay olduğu için bu oranı bir an önce düşürmesinde yarar vardır. Bu alanda en başarılı ülkelerin; %49 ile Kosta Rika ve %59 ile Brezilya olduğu görülmektedir. Tablonun üçüncü sütununda yer alan ve ülkelerin kullandıkları enerjinin ne kadarını ithal ettiklerini gösteren verilere bakıldığında; Lübnan’ın %98 ile ilk sırada yer aldığı, onu %87 ile Beyaz Rusya’nın ve Dominik Cumhuriyeti’nin izlediği görülmektedir. Dünyanın en büyük ikinci ekonomisi Çin’in kullandığı enerjinin sadece %15’ini ithal ediyor olması, buna rağmen sahip olduğu ekonomik büyüklük nedeniyle enerji talebindeki değişmelerle dünya enerji fiyatlarına etki ediyor olması dikkat çekicidir.

Türkiye’nin de 2014 yılında kullandığı toplam enerjinin %74’ünü ithal ettiği görülmektedir ki bu ithalat, Türkiye’deki cari işlemler açığının da en önemli nedenlerindedir (Göçer, 2013: 218) ve bu oranın bir an önce düşürülmesi gerekmektedir. Tablonun dördüncü sütununda yer alan ülkelerin toplam enerji tüketimleri içinde alternatif enerji kaynaklarının ve nükleer enerjinin payı verilerine bakıldığında; Beyaz Rusya, Botswana, Küba ve Tayland’da %0, Türkiye’de %7 olduğu görülmektedir. Türkiye’de Nisan 2018’de temeli atılan Sinop Nükleer enerji Santrali’nin devreye girmesiyle birlikte bu oranın zaman içinde daha da artması beklenmektedir. Tablonun beşinci sütununda yer alan ve enerji yoğunluğu olarak da ifade edilen kişi başına düşen 1000 Dolarlık reel GSYH üretimi için kullanılan enerji miktarı verilerine bakıldığında; Bosna Hersek’in 209 Kg ile ilk sırada, Çin’in 175 Kg ile ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Bu alanda Çin’in yüksek enerji kullanımı, dünya enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu ülkenin, zaman içinde daha az enerji yoğun üretim stratejileri geliştirmesinde, hem kendisi, hem de dünyanın diğer ülkeleri açısından yarar vardır. Çünkü yoğun enerji kullanımı bir yandan dünyadaki kıt enerji kaynaklarının tükenmesine, diğer yandan da çevre kirliliğine yol açmaktadır.

Tablonun 6. sütununda yer alan ve enerjinin verimli kullanımının en önemli göstergesi olan enerji kullanım birimi başına reel GSYH verilerine bakıldığında; Panama'nın 18 \$ ile enerji kaynaklarını en verimli kullanan ülke olduğu, onu 17 \$ ile Dominik Cumhuriyeti ve 16 \$ ile Moritus'un izlediği görülmektedir. Türkiye bu alanda 14 \$ ile ön sıralarda yer alırken, Çin 6 \$ ile en kötü performansa sahip ülkelerden biridir. Dünyadaki kıt enerji kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı adına Çin'in bir an önce enerji verimliliği çalışmalarına başlamasında yarar vardır. Tablonun yedinci sütununda yer alan nihai enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerjinin payı verilerine bakıldığında; Brezilya ve Bosna Hersek'in %42 ile ilk sıralarda yer aldığı, Çin ve Türkiye'nin %12 ile son sıralarda yer aldığı görülmektedir. Dünyanın ve kendi ülkelerinin daha az kirlenmesi adına Çin ve Türkiye'nin bir an önce yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık vermelerinde yarar vardır.

Tablonun son sütununda yer alan kişi başına düşen reel milli gelir verilerine bakıldığında bu ülkeler arasında; 13518 \$ ile Hırvatistan'ın birinci, 13312 \$ ile Türkiye'nin ikinci, 11866 \$ ile Brezilya'nın üçüncü sırada yer aldığı, Çin'in sahip olduğu 1 Milyar 379 Milyon kişilik nüfusuyla (Dünya Bankası, 2018) sonlarda yer aldığı görülmektedir. Burada Çin'de kişi başına düşen milli gelirin zaman içinde artması, dünyadaki talep yapısını da önemli ölçüde değiştirme potansiyeline sahiptir (DEİK, 2014: 31). 2014 yılı itibarıyla kişi başına düşen reel milli geliri en düşük olan ülkelerin 4414 \$ ile Arnavutluk, 4715 \$ ile Jamaika, 4920 \$ ile Makedonya ve 4993 \$ ile Bosna Hersek olduğu görülmektedir. Burada üzücü olan, Arnavutluk, Makedonya ve Bosna Hersek gibi Türkiye ile gönül bağı olan ülkelerin bu kadar düşük gelire sahip olmasıdır. Bu ülkelerin bir an önce ekonomik büyümelerine hız vermeleri ve kişi başına düşen gelirlerini artırmaları gerekmektedir.

4. LİTERATÜR ÖZETİ

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ile ilgili olarak literatürde yer alan çalışmaların kısa bir özeti, tarih sırasına göre buraya alınmıştır.

Kar ve Kınık (2008), Türkiye'de elektrik tüketimi çeşitleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri, 1975-2005 dönemi için Johansen eşbütünleşme testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ve Granger nedensellik testi yardımıyla incelemiş ve genel elektrik tüketiminden ve sanayi kesimi elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, konut elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkileri tespit etmiştir.

Nondo ve Kahsai (2009), enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 19 Afrika ülkesinin 1980-2005 dönemi verilerini kullanarak, panel veri analizi ile incelemiş ve enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eşanlı hareket ettiğini (eşbütünleşik olduklarını), ancak nedensellik ilişkisinin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğunu tespit etmiştir. Mucuk ve Uysal (2009), enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri Türkiye'nin 1960-2006 dönemi verilerini kullanarak, Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi ve VAR modeli etki-tepki fonksiyonları yardımıyla analiz etmiş ve serilerin eşbütünleşik olduklarını ve aralarında iki yönlü nedensellik ilişkilerinin var olduğunu belirlemiştir. Etki-tepki analizinde ise enerji tüketimindeki artma yönündeki şoklara, ekonomik büyümenin de artış yönünde tepki gösterdiğini belirlemiştir. Yazarlar bu sonucu; vergi ve fiyat politikaları ile üretici kesime daha düşük maliyetlerle enerji kullandırılmasının, ekonomik büyüme açısından olumlu sonuçlar yaratacağı şeklinde yorumlamışlardır.

Aydın (2010), Türkiye'de enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 1996:Q1-2004:Q4 dönemi toplulaştırılmış çeyreklik verileri ve 1980-2004 dönemi ayrıştırılmış yıllık verilerini kullanarak, sıradan EKK yöntemiyle analiz etmiştir. Toplulaştırılmış verileri kullanarak yaptığı analizde; enerji tüketimindeki %1'lik artışın milli geliri %1.03 oranında artırdığını belirlemiştir. Ayrıştırılmış verilerle yapılan analizde ise milli geliri taşkömürü kullanımındaki %1'lik artışın %0.13, linyit kullanımındaki %1'lik artışın %0.27, petrol kullanımındaki %1'lik artışın %0.36, hidroelektrik santrallerinden elde edilen enerji kullanımındaki %1'lik artışın ise %0.17 oranında artırdığını belirlemiştir. Yazar ayrıca doğalgaz, odun ve biyomas kullanımındaki artışların milli geliri azalttığı bulgusuna da erişmiştir. Burada doğalgaz kullanımının milli geliri negatif etkilemesinin nedeninin, Türkiye'nin kullanmakta olduğu doğalgazın %98.2'sini ithal ediyor (Göçer, 2013: 219) olması olduğu değerlendirilmektedir.

Razzaqi ve Sherbaz (2011), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu gelişmekte olan 8 ülkede enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki dinamik ilişkileri, 1980-2007 dönemi verilerini kullanarak, VECM, VAR yöntemleri, Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi yardımıyla analiz etmiş ve Endonezya haricindeki ülkelerde kısa dönemde de uzun dönemde de bu değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Sadece Endonezya'da kısa dönemde enerji tüketiminde ekonomik büyümeye doğru tek yönlü

bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Yanar ve Kerimoğlu (2011), Türkiye’de enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık arasındaki ilişkileri, 1975-2009 dönemi için Johansen eşbütünleşme testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model: VECM) yardımıyla analiz etmiş ve bu seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğunu, yani uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini belirlemiştir. Regresyon analizinde ise milli geliri; cari açığıdaki 1 milyon dolarlık artışın 1.64 milyon dolar, enerji tüketimindeki bin Tep’lik artışın 1.08 milyon dolar artırdığı tespit edilmiştir.

Uzun, Emsen, Yalçınkaya ve Hüseyini (2013), Türkiye’de ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki etkileşimi, 1980-2010 dönemi için VECM yöntemiyle analiz etmiş ve serilerin birinci dereceden eşbütünleşik olduklarını, toplam elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru uzun dönemde tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğunu, bu nedenle geri bildirim hipotezinin geçerli olmadığını tespit etmiştir. Yazarlar bu sonuçtan hareketle Türkiye’de daha fazla elektrik enerjisi üretilmesinin ve tüketilmesinin, ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Wandji (2013), Kamerun’da enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri, VECM modeli yardımıyla 1971-2009 dönemi için incelemiş ve petrol ürünleri tüketimindeki %1’lik artışların bu ülkede ekonomik büyümeyi ortalama %1.1 oranında artırdığını tespit etmiştir.

Doğan (2014), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri düşük gelirli sahra altı ülkeleri için 1971-2011 dönemi verilerini kullanarak analiz etmiş ve bu ülkelerde ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında bir eşbütünleşmenin olmadığını, bu nedenle de uzun ve kısa dönem analizlerinin gerçekleştirilemediğini ifade etmiştir. Yazar gerçekleştirdiği Granger nedensellik testinde ise Kenya’da enerji kullanımından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu, ancak Benin, Kongo ve Zimbabve’de bu değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine de rastlanmadığını ifade etmiştir.

Gövdere ve Can (2015), Türkiye’de ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi, 1970-2014 dönemi için Engle ve Granger eşbütünleşme testi ve DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares: Dinamik En Küçük Kareler) yöntemi yardımıyla incelemiş ve bu serilerin eşbütünleşik olduklarını, yani uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini görmüştür. Uzun dönem analizinde; enerji tüketimindeki %1’lik artışların, ekonomik büyümeyi %0.429 oranında artırdığını belirlemiştir. Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin daha fazla olduğunu belirleyen yazarlar, enerji tüketimindeki %1’lik artışın ekonomik büyümeyi kısa dönemde %0.599 oranında artırdığını ortaya koymuşlardır.

Sica ve Şentürk (2016), ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasındaki ilişkileri Türkiye ve İtalya için 1961-2012 dönemi verilerini kullanarak, frekans domain nedensellik testi ile incelemiş ve Türkiye’de elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında kısa dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilemezken, uzun dönemde tespit edilmiştir. İtalya’da ise kısa, orta ve uzun dönemde bu değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin var olduğu görülmüştür. Usta (2016), Türkiye’de enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 2004-201 dönemi için İBBS Düzey 2 sınıflamasına göre bölgesel bazda incelemiştir. Analiz sonucunda; bölgesel enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini belirlemiştir. Korkmaz ve Güngör (2016), Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri, 1970-2014 dönemi için Granger nedensellik testi ile incelemiştir. Analiz sonucunda; petrol tüketiminden net elektrik tüketimine ve net elektrik tüketiminden milli gelire doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit etmiştir.

Çağlar, Kubar ve Korkmaz (2017), Türkiye ekonomisinde kişi başına düşen enerji tüketim miktarındaki değişimlerin, kişi başına düşen reel milli gelire olan etkilerini, 1960-2014 dönemi için Zivot ve Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi, Gregory ve Hansen (1996) yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi, DOLS, FMOLS ve CCR yöntemleriyle analiz etmiştir. Enerji tüketimi ve milli gelir arasında eşbütünleşmenin tespit edildiği bu çalışmada, enerji tüketimindeki %1’lik artışın ekonomik büyümeyi %1.2 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

Ballı, Sizege ve Manga (2018), Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Beyaz Rusya, Rusya, Türkmenistan, Tacikistan, Ukrayna ve Özbekistan’dan oluşan Bağımsız Devletler Topluluğu’nda enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 1992-2013 dönemi verilerini kullanarak, Panel FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares: Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler) yöntemi ve Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi yardımıyla analiz etmiş ve enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkilerinin var olduğunu, enerji tüketimi %1 arttığında ekonomik büyümenin %0.208 puan arttığını belirlemiştir.

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında genel olarak enerji tüketiminin, ekonomik büyümeye etkilerinin incelendiği görülmektedir. Oysa ekonomik büyümenin enerji tüketimine olan etkilerinin de incelenmesi ve ileriye dönük projeksiyonlar geliştirilerek, ülkelerin enerji alt yapılarını, gelecekte ekonomilerinin ihtiyaç duyacağı seviyelere göre şimdiden hazırlamaları büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki, eş anlı olarak incelenerek, literatürdeki önemli bir boşluğun doldurulması hedeflenmektedir.

5. AMPİRİK ANALİZ

5.1. Veriler

Bu çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyebilmek için Çağlar, Kubar ve Korkmaz (2017) izlenerek, kişi başına düşen reel gayri safi yurt içi hasıla (2010 sabit fiyatları ile \$ cinsinden, GSYH) ve enerji tüketimi (kişi başına kg petrol eşdeğeri, EC) değişkenleri kullanılmıştır. Analiz dönemi seçiminde; Sovyetler Birliği'nin dağılması, Çin'in dünyaya açılmasının hız kazanması ve Hindistan'da⁴ 1991'lerde başlayan liberalizasyon çalışmaları göz önünde bulundurularak 1990 sonrası dönem seçilmiş olup, Dünya Bankasının web sitesinde bu ülkelere ait düzenli verilere 2014 yılına kadar ulaşılabilirdi için analizler 1990-2014 dönemi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ülke seçiminde Dünya Bankasının sınıflandırmasına göre üst orta gelir gurubunda yer alan, enerji ihracatı yapmayan ve düzenli biçimde verilerine ulaşılabilen, Türkiye dâhil 21 ülke seçilmiştir. Buna göre analize dâhil edilen ülkeler; Arnavutluk, Belarus, Bosna Hersek, Bostwana, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kosta Rika, Hırvatistan, Dominik Cumhuriyeti, Jamaika, Lübnan, Makedonya, Maritus, Nambiya, Panama, Romanya, Sırbistan, Tayland ve Türkiye'dir. Bütün serilerin doğal logaritması alınarak, analiz sonucunda ortaya çıkması muhtemel değişen varyans sorunu önlenmeye çalışılmış ve seriler bu halleriyle analizlerde kullanılmıştır.

5.2. Model

Bu çalışmada; Aydın (2010: 331); Gövdere ve Can (2015); Çağlar, Kubar ve Korkmaz (2017: 122) çalışmaları izlenerek oluşturulan ve bu çalışmada kullanılan ekonometrik model:

$$Model : LnGSYH_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}LnEC_{it} + u_{it} \quad (3)$$

$$Model 2: LnEC_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i}LnGSYH_{it} + v_{it} \quad (4)$$

Burada Ln ; doğal logaritmayı, $GSYH$; kişi başına düşen reel gayri safi yurt içi hasılayı (2010 sabit fiyatları ile \$ cinsinden), EC ; kişi başına kg petrol eşdeğeri enerji tüketimini, u_{it} ve v_{it} ; ortalaması sıfır, varyansı sabit, normal dağılıma sahip hata terimleri serilerini, i ; paneli oluşturan ülkeleri ($i = 1, 2, \dots, 21$) ve t ; çalışmanın zaman boyutunu ($t = 1, 2, \dots, 25$) göstermektedir. β_{0i} ; her bir ülkenin ekonomik büyümesini etkileyen enerji tüketimi haricindeki faktörlerin etkisini, β_{1i} ; ekonomik büyümenin (kişi başına düşen reel milli gelir artışının), enerji tüketimine olan duyarlılığını (esnekliğini), α_{0i} ; kişi başına düşen enerji tüketimini etkileyen gelir haricindeki faktörlerin etkilerini ve α_{1i} ; kişi başına düşen gelirdeki değişimlerin enerji tüketimine olan etkilerini ifade etmektedir.

Yapılacak analizler sonucunda; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında, Jumbe (2004: 64) ve Yoo (2005: 1629)'a göre karşılıklı nedensellik ilişkilerinin çıkması, β_{1i} ve α_{1i} katsayılarının pozitif çıkması beklenmektedir. Çünkü artan enerji tüketiminin, ülkede üretimin ve milli gelir artışının bir öncü göstergesi olduğu (Altınay ve Karagöl, 2005: 852), ekonomik büyümedeki (kişi başına düşen milli gelirdeki) artışların ise bireylerin sahip olduğu elektrikli ev aleti, taşıt ve konut gibi enerji tüketimi gerektiren varlıkların miktarını artıracığı ve bunun da kişi başına düşen enerji tüketimini yükselteceği beklenmektedir (Ghosh, 2002: 126).

5.3. Panel Birim Kök Testi

Yapılacak analizlerin sonuçlarının güvenilir olabilmesi için analizlerde kullanılan serilerin durağanlık derecelerinin bilinmesi ve buna uygun analiz yöntemlerinin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada serilerin durağanlığı Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından geliştirilen ve birim kök parametresinin, paneli oluşturan ülkeler arasında farklılaşabileceğini de göz önünde bulunduran IPS panel birim kök testi ile incelenmiştir. Bu testin H_0 hipotezi "*Seri durağan değildir*" şeklindedir. Elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

⁴ Hindistan da bu çalışmada kullanılmak istenmiş ancak, kişi başına düşen reel milli geliri itibarıyla Dünya Bankası tarafından üst orta gelirli ülkeler arasında yer verilmediği için bu çalışmaya dahil edilememiştir.

Tablo 2: Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	IPS Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$Ln(GSYH)$	3.72	0.99
$Ln(EC)$	-0.45	0.32
$\Delta Ln(GSYH)$	-10.95***	0.00
$\Delta Ln(EC)$	-15.73***	0.00

Not: *** Serinin %1 anlamlılık düzeyinde durağan olduğunu, Δ,serinin birinci farkını gösterir.

Tablo 2'deki sonuçlara göre; serilerin ikisi de %1 anlamlılık düzeyinde, düzey değerlerinde durağan olmayıp, birinci farkları alınca durağan hale gelmektedir. Bu durumda serilerin düzey değerleriyle yapılacak analizlerde sahte regresyon sorunuyla karşılaşılacaktır. Bu nedenle seriler arasında eşbütünleşmenin varlığının sınanması gerekmektedir.

5.4. Panel Nedensellik Analizi

Seriler arasında etkileşimin varlığı, Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testiyle incelenmiştir. Bu testin H_0 hipotezi “Birinci değişkenden, ikinci değişkene doğru nedensellik ilişkisi yoktur” şeklindedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1457). Çalışmada Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'te, bu işlemde kullanılan optimum gecikme uzunluğu belirleme kriterleri Ek 1'de, bu gecikme uzunluğuna sahip VAR modelinin istikrarlı olduğuna ilişkin ters karakteristik kökler grafiği Ek 2'de sunulmuştur.

Tablo 3: Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Boş Hipotez	W istatistiği	Z istatistiği	Olasılık Değeri
$LnEC \nrightarrow LnGSYH$	15.90***	2.72***	0.00
$LnGSYH \nrightarrow LnEC$	14.44*	2.01*	0.04

Not: Optimum gecikme uzunluğu; LR (Lagrange Ratio), FPE (Final Prediction Error) ve AIC (Akaike Information Criterion) bilgi kriterleri kullanılarak 6 olarak belirlenmiştir. * ve ***, sırasıyla %10 ve %1 önem düzeyinde birinci değişkenden ikinci değişkene doğru bir nedensellik ilişkisinin var olduğunu göstermektedir.

Tablo 3'teki bulgulara göre; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bu durumda bu ülkeler için ilgili dönemde literatürde yer alan; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında tamamlamıcılık ilkesinin söz konusu olduğu, yani geri besleme hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olan nedensellik ilişkisinin daha güçlü olması; ilgili ekonomilerde büyüme hipotezinin geçerli olduğunu ve ekonomik büyümenin, enerjiye bağımlı olduğunu da düşündürmektedir. Bu nedenle söz konusu ülkelerde enerji tasarrufuna yönelik politikalar uygulanmasının veya enerji arz güvenliğinde yaşanabilecek sorunların, ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyeceği söylenebilir.

5.5. Panel Eşbütünleşme Testi

Panel birim kök testinde serilerin düzey değerlerinde durağan olmayıp, birinci farkları alınca durağan hale geldikleri görüldüğü için bu serilerin düzey değerleriyle yapılacak analizlerde sahte regresyon sorunuyla karşılaşılacaktır. Bu nedenle seriler arasında eşbütünleşmenin varlığının sınanması gerekmektedir (Tarı, 2012: 415). Bu çalışmada seriler arasında eşbütünleşmenin varlığı, Pedroni (2004) testi ile incelenmiştir. Pedroni (2004) panel eşbütünleşme testinin H_0 hipotezi “Seriler arasında eşbütünleşme yoktur” şeklindedir. Pedroni (2004), paneli oluşturan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test edebilmek için, yedi farklı test istatistiği geliştirmiştir. Çalışmada Model (1) için Pedroni (2004) panel eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Model 1)

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Ağırlıklandırılmış	
			Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Panel θ İstatistiği	6.22***	0.00	7.92***	0.00
Panel ρ İstatistiği	3.40	0.99	1.23	
Panel PP İstatistiği	3.06	0.99	-0.10	0.45
Panel ADF İstatistiği	0.05	0.52	-1.32*	0.09
Grup ρ İstatistiği	2.87	0.99	-	-

Grup PP İstatistiği	0.54	0.70	-	-
Grup ADF İstatistiği	-3.10***	0.00	-	-

Not: * ve ***, sırasıyla %10 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ifade etmektedir.

Çalışmada Model (2) için yapılan Pedroni (2004) panel eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Model 2)

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Ağırlıklandırılmış	
			Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Panel θ İstatistiği	2.89***	0.00	1.84**	0.03
Panel ρ İstatistiği	-2.34***	0.00	-2.75***	0.00
Panel PP İstatistiği	-4.62***	0.00	-4.55***	0.00
Panel ADF İstatistiği	-5.37***	0.00	-4.61***	0.00
Grup ρ İstatistiği	-0.90	0.18	-	-
Grup PP İstatistiği	-4.42***	0.00	-	-
Grup ADF İstatistiği	-5.44***	0.00	-	-

Not: ** ve ***, sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ifade etmektedir.

Tablo 4 ve Tablo 5'teki sonuçlara göre; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme güçlü bir eşbütünleşme ilişkisi vardır. Yani bu seriler uzun dönemde birlikte hareket etmektedir ve bu serilerin düzey değerleriyle yapılacak tahminlerde sahte regresyon problemi ile karşılaşmayacaktır. Bu nedenle seriler arasındaki uzun ve kısa dönem analizlerine geçilebilir. İki model için elde edilen eşbütünleşme testi istatistikleri karşılaştırıldığında; Model (1)'de görece daha zayıf bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilirken, Model (2)'de daha güçlü bir eşbütünleşme ilişkisine ulaşılmıştır.

5.6. Uzun Dönem Analizi

Bu çalışmada uzun dönem analizi Panel DOLS yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bu yöntem, uzun dönem katsayısını tahmin ederken serilerin düzey değeriyle çalışmakta, bağımsız değişkenin gecikme ve öncül değerlerini de modele dahil ederek, içsellik, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerini önlemektedir. Bu yönüyle dirençli (robust) bir tahmincidir (Doan, Mark ve Sul, 2003: 670). Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Uzun Dönem Analizi Sonuçları

	Katsayılar	t istatistiği	Olasılık Değeri	R ²	\bar{R}^2
Model 1	1.13***	14.56	0.00	0.87	0.85
Model 2	0.45***	15.84	0.00	0.94	0.93

Not: ***, ilgili katsayıların %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 6'daki bulgulara göre Model 1'de; enerji tüketimi %1 arttığında, ekonomik büyüme %1.13 artmaktadır ve bu sonuç, %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Model 2'de ise; ekonomik büyümedeki %1'lik artışların bu ülkelerde kişi başına düşen enerji tüketimini %0.45 oranında artırdığı ve bu sonucun da %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. İki modelin bulguları karşılaştırıldığında; enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu ülkelerde ekonomik büyümeyi artırmanın bir yolunun da enerji altyapılarını güçlendirmek, enerji arz güvenliğini sağlamak, vergi indirimi vb. yollarla enerji fiyatlarını düşürmek olduğunu göstermektedir.

5.7. Kısa Dönem Analizi

Çalışmada kısa dönem analizi de Panel DOLS yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bu yöntemle kısa dönem analizi yapılırken, serilerin birinci dereceden farkı alınmış halleri ve hata düzeltme terimi (Error Correction Term: ECT_{t-1}) kullanılmaktadır. Analiz sonucunda ECT_{t-1} 'in katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkması beklenmektedir. Böyle olması, uzun dönem ilişkisinden kısa dönemde meydana gelen sapmaların ortadan kalktığını ve bu yönüyle, yapılan uzun dönem analizlerinin güvenilir olduğunu gösterecektir. Çalışmada kısa dönem analizi PDOLS yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Kısa Dönem Analizi Sonuçları

	<i>Bağımsız Değişken</i>	<i>Katsayılar</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>	<i>R²</i>	<i>R²</i>
<i>Model 1</i>	$\Delta \ln EC$	1.13***	18.2	0.00	0.99	0.99
	$ECT1_{t-1}$	-8.35**	-2.52	0.01		
<i>Model 2</i>	$\Delta \ln GSYH$	0.45***	2.90	0.00	0.98	0.97
	$ECT2_{t-1}$	-2.07*	-1.96	0.05		

Not: ***, ** ve *; ilgili katsayıların sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 7'deki bulgulara göre Model 1'de; enerji tüketimi %1 arttığında, ekonomik büyüme kısa dönemde de %1.13 artmaktadır ve bu sonuç da %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu modele ait tahminde modelin hata düzeltme teriminin ($ECT1_{t-1}$) katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu durumda Model 1 için yapılan uzun dönem analizi güvenilirdir. Model 2'de ise; ekonomik büyümedeki %1'lik artışların kişi başına düşen enerji tüketimini kısa dönemde de %0.45 oranında artırdığı ve bu sonucun da %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu modele ait tahminde modelin hata düzeltme teriminin ($ECT1_{t-1}$) katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu durumda Model 1 için yapılan uzun dönem analizi güvenilirdir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji, gün geçtikçe önemi artan ve ülkeler arasında ekonomik büyüme farklarına neden olabilen stratejik bir üretim faktörü olup, enerji tüketiminin, ekonomik büyüme ile olan ilişkilerinin sıklıkla incelenerek, gerekli politika önerilerinin geliştirilmesinde büyük yarar vardır.

Bu kapsamda çalışmada; aralarında Türkiye'nin de bulunduğu, gelişmekte olan 21 ülkede ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiler, 1990-2014 dönemi verileri kullanılarak, eşanlı denklem sistemiyle, panel veri analizi ile incelenmiştir. Serilerin durağanlığı IPS yöntemiyle sınanmış ve serilerin birinci farkta durağan seriler oldukları tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri; Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile sınanmış ve bu ülkelerde, ilgili analiz döneminde, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında iki yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Bu durumda bu ülkeler için ilgili dönemde literatürde yer alan; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında tamamlayıcılık ilkesinin söz konusu olduğu, yani geri besleme hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olan nedensellik ilişkisinin daha güçlü olması; ilgili ekonomilerde büyüme hipotezinin geçerli olduğunu ve ekonomik büyümenin, enerjiye bağımlı olduğunu da düşündürmektedir. Bu nedenle söz konusu ülkelerde enerji tasarrufuna yönelik politikalar uygulanmasının veya enerji arz güvenliğinde yaşanabilecek sorunların, ekonomik büyümeyle olumsuz yönde etkileyeceği söylenebilir.

Değişkenler arasındaki eşbütünlüğün varlığı, her bir model için Pedroni (2004) panel eşbütünlük testi ile sınanmış ve bu seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin var olduğu, yani uzun dönemde birlikte hareket ettikleri ve bu değişkenlerin düzey değerleriyle yapılacak analizlerde sahte regresyon problemiyle karşılaşmayacağı belirlenmiştir. Seriler arasında eşbütünlük çıktığı için uzun ve kısa dönem analizlerine geçilebileceğine karar verilmiştir. Model 1 için yapılan uzun dönem analizinde de kısa dönem analizinde de enerji tüketimi %1 arttığında, ekonomik büyümenin %1.13 arttığı tespit edilmiştir. Model 2 için yapılan uzun ve kısa dönem analizlerinde ise ekonomik büyümedeki %1'lik artışların bu ülkelerde kişi başına düşen enerji tüketimini %0.45 oranında artırdığı görülmüştür. İki modelin bulguları karşılaştırıldığında; enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, söz konusu ülkelerde ekonomik büyümeyi artırmanın bir yolunun da enerji altyapılarını güçlendirmek, enerji arz güvenliğini sağlamak, vergi indirimi vb. yollarla enerji fiyatlarını düşürmek olduğunu göstermektedir.

Kısa dönem analizinde ayrıca modellerin hata düzeltme terimlerinin katsayılarının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu da modellerin hata düzeltme mekanizmalarının çalıştığını, kısa dönemde meydana gelen sapmaların uzun dönemde ortadan kalktığını ve yapılan uzun dönem analizlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar literatürde yer alan Nondo ve Kahsai (2009); Aydın (2010); Uzun, Emsen, Yalçınkaya ve Hüseyini (2013); Gövdere ve Can (2015); Sica ve Şentürk (2016); Çağlar, Kubar ve Korkmaz (2017) ve Ballı, Sizege ve Manga (2018) çalışmalarıyla uyumludur. Bu çalışmada ek olarak, değişkenler arasında iki yönlü regresyonlar kullanılarak, literatüre bir katkı da sağlanmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak; gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı bir etkileşimin olduğu, ancak enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olan nedensellik ilişkisinin daha güçlü olduğu, enerji tüketimindeki artışların ekonomik büyümeyi daha fazla

etkilediği söylenebilir. Bu nedenle, ülkelerinin ekonomik büyümesini hızlandırmak isteyen politika yapımcıların, hane halkına ve işletmelere daha ucuza ve daha fazla enerji sunmalarının yararlı olacağı ifade edilebilir. Politika yapımcıların, ülkeleriyle ilgili olarak ileriye dönük belirledikleri ekonomik büyüme seviyesinin gerektireceği enerji miktarını da şimdiden hesaplayıp, ona göre gerekli enerji altyapılarını ve arz kaynaklarını hazırlamalarının, yaşamsal öneme sahip olduğu aşikârdır.

Çalışmanın analiz harici bölümlerindeki verilere bakıldığında; fosil enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payı %90 olan Türkiye'nin, kullandığı enerjinin ortalama %75'ini ithal ettiği olduğu göz önüne alındığında, bir an önce yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesinin gerektiği görülmektedir. Türkiye'nin kullandığı toplam enerjinin %74'ünü ithal ettiği görülmüştür ki bu ithalat, Türkiye'deki cari işlemler açığının da en önemli nedenlerindedir ve bu ithalat oranının bir an önce düşürülmesi gerekmektedir. Enerjinin verimli kullanımının en önemli göstergesi olan enerji kullanım birimi başına reel GSYH verilerine bakıldığında; Çin'in 6 \$ ile en kötü performansla sahip ülkelerden biri olduğu görülmüş olup, dünyadaki kıt enerji kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı adına Çin'in bir an önce enerji verimliliği çalışmalarına başlamasında yarar vardır. Nihai enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerjinin payı verilerine bakıldığında; Çin ve Türkiye'nin %12 ile son sıralarda yer aldığı görülmüştür. Dünyanın ve kendi ülkelerinin daha az kirlenmesi adına Çin ve Türkiye'nin bir an önce yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık vermelerinde yarar vardır. 2014 yılı itibarıyla kişi başına düşen reel milli geliri en düşük olan ülkelerin 4414 \$ ile Arnavutluk, 4715 \$ ile Jamaika, 4920 \$ ile Makedonya ve 4993 \$ ile Bosna Hersek olduğu görülmektedir. Burada üzücü olan, Arnavutluk, Makedonya ve Bosna Hersek gibi Türkiye ile gönül bağı olan ülkelerin bu kadar düşük gelire sahip olmasıdır. Bu ülkelerin bir an önce ekonomik büyümelerine hız vermeleri ve kişi başına düşen gelirlerini artırmaları gerektiği söylenebilir.

Unutulmamalıdır ki gelişmekte olan ülkeler, dünya ekonomik büyümesinin de lokomotifidir. Bu ülkelerin izleyeceği doğru enerji ve ekonomik büyüme politikaları, bütün dünyada enerji kaynaklarının etkin kullanımı, çevre kirliliğinin azaltılması ve sürdürülebilir yüksek ekonomik büyüme elde edilebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu noktalarda gerekirse uluslararası denetleyici ve düzenleyici kurumların (Birleşmiş Milletler, Uluslararası Para Fonu, Uluslararası Enerji Ajansı, vb.) devreye girmeleri ve gelişmekte olan ülkelere, doğru politikalar noktasında rehberlik etmeleri yararlı olabilecektir. Ayrıca ülkelerin ortaklaşa imzalayacakları Kyoto Protokolü gibi anlaşmaların bağlayıcılığı ve kapsayıcılığı artırılmalı, gerekirse bu tür anlaşmaları imzalamayan ve gereğini yerine getirmeyen ülkelere uluslararası ambargo ve benzeri yaptırımlar uygulanmalıdır. Unutulmamalıdır ki dünya, bütün insanlığın ve gelecek nesillerin ortak malıdır. Bu nedenle dünyadaki kıt kaynakların verimli biçimde kullanılması ve ekonomik büyümelerin, çevre kirliliği en aza indirilerek gerçekleştirilmesi, bütün insanlığın ve gelecek nesillerin yararına olacaktır.

KAYNAKÇA

- Ağır, K.C. (2018). Gelişmekte Olan Ülkeler. (<http://www.wikiyours.com/makale/gelismekte-olan-ulkeler#gelismekte-olan%20ulke%20ne%20demek?> Erişim Tarihi: 25.04.2018).
- Altınay, G. ve Karagöl, E., (2005). "Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey", *Energy Economics*, 27, 849-856.
- Apergis, N. and Payne, J. E. (2010). "The Emissions, Energy Consumption, and Growth Nexus: Evidence from The Commonwealth of Independent States". *Energy Policy*, 38(1), 650-655.
- Aydın, F.F. (2010). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme". *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, 317-340.
- Ballı, E., Sizege, Ç. ve Manga, M. (2018). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: BDT Ülkeleri Örneği". *UIİİD-IJEAS*, 18. EYİ Özel Sayısı, 773-788. ISSN 1307-9832.
- Bilginoğlu, M.A. (1991). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları", *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 9, 122-147.
- Chontanawat, J., Hunt, L.C. and Pierse, R. (2006). "Causality Between Energy Consumption and GDP: Evidence from 30 OECD and 78 Non-OECD Countries". *Surrey Energy Economics Discussion Paper*, No. 113.
- Çağlar, A. E., Kubar, Y. ve Korkmaz, A. (2017). Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 36, 103-129.

- Çınar, S. ve Göçer, İ. (2014), “Yeni Soğuk Savaşa Doğru: Küresel Enerji Politikaları”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2): 16-29.
- Dedeoğlu, D. and Pişkin, A. (2014). “A Dynamic Panel Study of Energy Consumption–Economic Growth Nexus: Evidence From The Former Soviet Union Countries”. *OPEC Energy Review*, 38(1), 75-106.
- DEİK (2014). Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu Türk – Çin İş Konseyi Çin Ülke Bülteni, Ocak, (<https://www.deik.org.tr/uploads/cin-ulke-bulteni-2014.pdf>, Erişim Tarihi: 26. 04. 2018).
- Doan, T., Mark, N.C. and Sul, D. (2003). “Cointegration Vector Estimation by Panel DOLS and Long-run Money Demand”, *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 65(5), 655-680.
- Doğan, E. (2014). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Low-Income Countries in Sub-Saharan Africa”, *International Journal of Energy Economics and Policy*,. 4(2), 154-162, ISSN: 2146-4553.
- Dünya Bankası (2016), “World Bank Country and Lending Groups”, (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>, Erişim Tarihi: 14.04.2018).
- DünyaBankası (2018). Çin, (<https://www.google.com.tr/search?q=%C3%87in+n%C3%BCfusu&oq=%C3%87in+n%C3%BCfusu&aqs=chrome..69i57j0l5.4284j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>, Erişim Tarihi: 26.04.2018).
- Erataş, F. ve Uysal, D. (2014). Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının “BRICT” Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi. *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 64(1), 1-25.
- Ghosh, S. (2002). “Electricity Consumption and Economic Growth in India”, *Energy Policy*, 30, 125-129.
- Göçer, İ. (2013). “Türkiye’de Cari Açığın Nedenleri, Finansman Kalitesi ve Sürdürülebilirliği: Ekonometrik Bir Analiz”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 213-242.
- Gövdere, B. ve Can, M. (2015). “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünlük Analizi”. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 104-114.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. and Shin, Y. (2003). “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels,” *Journal of Econometrics*, 115, 53–74.
- İTKİB (2011). Tekstil Pazarı Olarak Brezilya, İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri, İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri, (www.ithib.org.tr/download/files/.../BREZILYA_ULKE_RAPORU_Agustos_2011.pdf, Erişim Tarihi: 26.04.2018).
- Jumbe, C.B.L. (2004). “Cointegration and Causality Between Electricity Consumption and GDP: Empirical Evidence from Malawi”. *Energy Economics*, 26, 61–68.
- Kar, M. ve Kınık E. (2008). “Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ. İ. B. F. Dergisi*, 10(2), 333-353.
- Korkmaz, S. ve Güngör, Ö. (2016). “Türkiye’de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi”. *Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 37-50.
- Lucas, R.E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3-32.
- Medlock, K. B. and Soligo, R. (2001). “Economic Development and End-Use Energy Demand”, *The Energy Journal*, 22(2), 77-105.
- MFA (2018). Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi. Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı, (http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, Erişim Tarihi: 23.04.2018).
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”. *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Nondo, C. and Kahsai, M. (2009). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from COMESA Countries”. *Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Atlanta, Georgia*, January 31-February 3.

- 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, 597–625.
- Razzaqi, S. and Sherbaz, S. (2011). "Dynamic Relationship between Energy and Economic Growth: Evidence from D8 Countries". *The Pakistan Development Review*, 50(4), 437–458. JSTOR.
- Romer, P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- Sica, E. and Şentürk, M. (2016). "Economic Growth and Energy Consumption in Turkey and Italy: A Frequency Domain Causality Analysis". *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(4), 107-119.
- Solow, R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* 70, 65-94.
- Sorrel, S. (2010). "Energy, Economic Growth and Environmental Sustainability: Five Propositions". *Sustainability*, 2, 1784-1809; doi:10.3390/su2061784.
- Stern, D. I. (2010). "Economic Growth and Energy". *Encyclopedia of Energy*, 2, 35-51.
- Taban, S. (2008). *İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Tarı, Recep (2012). *Ekonometri*. (8. Baskı). Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Türkeş, M. (2014). "İklim Değişikliğiyle Savaşım, Kyoto Protokolü ve Türkiye". *Mülkiye Dergisi*, 32 (259), 101-131.
- Uslu, K. (2004). "Avrupa Birliğinde Enerji ve Politikaları", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), 155-172.
- Usta, C. (2016). "Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel Analizi". *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 2(2), 181-201.
- Uzun, A., Emsen, Ö.S., Yalçınkaya, Ö. ve Hüseyini, İ. (2013). "Toplam Elektrik Üretimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2010)". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 327-344
- Wandji, Y.D.F. (2013). "Energy consumption and economic growth: Evidence from Cameroon", *Energy Policy*, 61,1295-1304.
- World Bank (2018a). Energy imports, net (% of energy use). <https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CON.S.ZS?view=chart>, Erişim Tarihi: 12.04.2018).
- World Bank (2018b). GDP per unit of energy use (constant 2011 PPP \$ per kg of oil equivalent). <https://data.worldbank.org/indicator/EG.GDP.PUSE.KO.PP.KD>, Erişim Tarihi: 24.04.2018).
- World Bank (2018c). Energy use (kg of oil equivalent per capita). <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE?view=chart>, Erişim Tarihi: 24.04.2018).
- World Bank (2018d). Alternative and nuclear energy (% of total energy use). <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?view=chart>, Erişim Tarihi: 20.04.2018).
- World Bank (2018e). GDP growth (annual %). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>, Erişim Tarihi: 26.04.2018).
- World Development Indicators, (2018). <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#>, Erişim Tarihi: 08.04.2018).
- Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). "Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık ilişkisi". *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-201. ISSN: 1309-8020.
- Yoo, S.H., 2005. "Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Korea", *Energy Policy*, 33(12), 1627–1632.

EKLER

Ek 1: Nedensellik Testinde Kullanılan Optimum Gecikme Uzunluğu Belirleme Kriterleri

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-380.5193	NA	0.029223	2.142965	2.164689	2.151606
1	1205.628	3145.637	4.13e-06	-6.720606	-6.655434	-6.694684
2	1235.683	59.26751	3.57e-06	-6.866570	-6.757950*	-6.823368*
3	1237.734	4.022287	3.61e-06	-6.855654	-6.703586	-6.795170
4	1243.624	11.48270	3.57e-06	-6.866241	-6.670725	-6.788476
5	1251.663	15.58206	3.49e-06	-6.888867	-6.649903	-6.793821
6	1256.675	9.659721*	3.47e-06*	-6.894539*	-6.612126	-6.782211
7	1257.342	1.278511	3.54e-06	-6.875868	-6.550008	-6.746259
8	1257.635	0.558089	3.61e-06	-6.855100	-6.485792	-6.708211

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

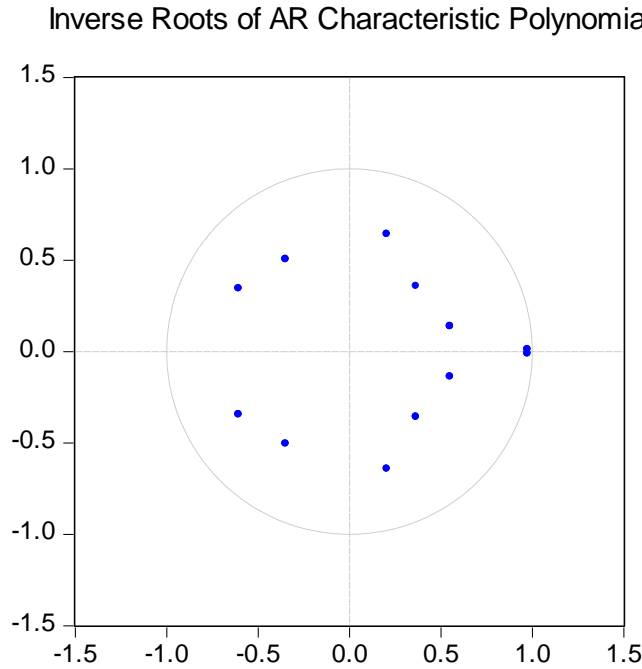
AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Bu tabloda en çok kriter tarafından önerilen gecikme uzunluğu olan 6, optimum gecikme uzunluğu olarak alınmış ve panel nedensellik testinde kullanılmıştır.

Ek 2: 6 Gecikme Uzunluğuna Sahip VAR Modelinin İstikrarlı Olduğuna İlişkin Ters Karakteristik Kökler Grafiği



Ters karakteristik köklerin birim çember içinde kalması, kullanılan VAR modelinin istikrarlı olduğunu göstermektedir.