

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

Energy, As The Dynamic of Growth in Turkish Economy

Abdullah Emre ÇAĞLAR¹

Yeşim KUBAR²

Adil KORKMAZ³

Geliş tarihi: 10.04.2017, Kabul tarihi: 07.08.2017, Basım tarihi: 20.11.2017

Özet

Altyapı niteliğinde bir faktör olan enerji tüketiminin büyüme üzerindeki etkisini öngörebilmek için söz konusu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek gerekir. Bu çalışmada Türkiye'nin 1960-2014 yıllarındaki verilerine dayalı olarak anılan ilişki incelenmiştir. Analiz sonucunda büyüme ve enerji tüketimi arasında güçlü ölçülerde olumlu bir ilişki olduğu saptanmış ve Türkiye'de yüksek ölçülerde büyüme sağlayabilmek için büyüme oranına yakın yükseklikte enerji tüketiminin gerekli olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla, politika yapıcılar Türkiye için sürekli büyüme hedefliyorsa, enerji çeşitliliği artırılarak enerji tüketimindeki dalgalanmalar en aza indirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Yapısal Kırlımlı Eşbüütünleşme.*

Jel Kodları: *C32, O40, Q40.*

Abstract

In order to foresee the effect of energy consumption, which can be considered as part of infrastructure, on growth, it is necessary to determine the relation between these two variables. In this study, the aim is to examine the abovementioned relation based on the data between the years 1960-2014 in Turkey. Findings of the analysis suggest that there is strong and positive relationship between growth and energy consumption; and it is also found out that in order to ensure high-level growth in Turkey, energy consumption must be close to the growth rate. For this reason, if policy-makers aim a continuous development for Turkey, energy variety must be increased, and the fluctuations in the energy consumption must be reduced.

Keywords: *Economic Growth, Energy Consumption, Cointegration Test with Structural Breaks.*

Jel Codes: *C32, O40, Q40.*

¹ Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Arş. Gör. accaglar@akdeniz.edu.tr

² Fırat Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Yrd. Doç. Dr. ykubar@firat.edu.tr

³ Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Doç. Dr. adilkorkmaz@akdeniz.edu.tr

Giriş

Globalleşme sürecinde ülke ekonomileri büyürken enerjiye gittikçe daha çok gereksinim duymaktadırlar. Ülkeler, artan bu enerji gereksinimlerinin bir sonucu olarak yenilenebilir ya da yenilenemeyen enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye ve böylece enerji güvenliğini sağlamaya yönelmektedirler. 1971-73 döneminde baş gösteren I. petrol krizinden sonra bu eğilimin eskisine göre çok daha güçlü ölçülere ulaştığı görülmektedir. Söz konusu krizde enerji fiyatlarında meydana gelen artışlar bütün ülkelerin ekonomilerini sarsmış; ancak gelişmekte olan ülke ekonomilerini daha çok etkilediği gözlemlenmiştir. Sanayi sektöründe petrol bakımından dışa bağımlı olan ülkeler bu sarsıntıyı ekonomik kriz olarak yaşamışlardır. Büyüme için kullanabilecekleri döviz kaynaklarının büyük bir bölümünü petrol ithalatını karşılamak için kullanmışlar ve böylece yatırım malları ithalatında kısıntıya gitmek zorunda kalmışlardır. Ancak Latincedeki “**Quae nocent docent**: Yaralayan, öğretir de” sözünü bir kez daha doğrulamak üzere ülkeler yaşadıklarından ders olarak enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmek için çeşitli projeler geliştirmeyi de zamanla öğrenmişlerdir.

Başka ülkeler gibi Türkiye'nin de ekonomisinde büyük sarsıntılar yaratan bu krizden dersler çıkardığı görülmektedir. Türkiye, enerji kaynaklarını çeşitlendirip enerji güvenliğini yükseltmek için çok kapsamlı bir enerji politikası geliştirmiş ve hala geliştirmektedir. Bu politikanın amacı, iktisadî büyüme ve sosyal refahı yükseltme amacını güvence altına almaktır. Enerji politikası bağımsız bir politika değil, iktisat politikasının başarısına zemin hazırlayan bağımlı bir politikadır. Türkiye'nin enerji politikası, üretim ve tüketim dengesini gözetip yeterli, güvenilir ve ulusal kaynaklardan elde edilen bir enerji yapısı sağlama amacını gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Ayrıca, doğu-batı koridorunda bir enerji köprüsü oluşturarak enerjide dışa bağımlılığı azaltmaya çabalarken bütün amaç elbette büyümeyi sağlamak ve sosyal refahı artırmaktır (İKV, 2004: 35).

Türkiye'nin enerji politikasını değerlendirebilmek için kendisinin destek olmaya çabaladığı büyüme ve sosyal refahı artırma politikasını anlamak gerekmektedir. Sanayileşme atılımları yaparak gelişmiş ülkeleri yakalamayı hedefleyen Türkiye, hedeflediği yolda ilerlerken rekabet kurallarının işlediği, özel sektörün ekonomide öncü olduğu, kamunun ise düzenleyici rol oynadığı, liberal dış ticaret politikasının uygulandığı, mal ve hizmetlerin bireyler ve kurumlar arasında engelsiz olarak el değiştirebildiği bir serbest piyasa ekonomisini kendisine bir kısıt olarak almaktadır. Bu konuda öylesine kararlıdır ki, son yıllarda ekonomide bu doğrultudaki yapısal reformlara ivme bile kazandırdığı görülmektedir. 2000'li yıllarda özelleştirme süreci hızlandırılmış, kamu maliyesine düzen getirilmiş, ayrıca mali piyasalardan başlamak üzere tarım, sosyal güvenlik, enerji ve iletişim gibi sektörlerde önemli reformlar gerçekleştirilmiştir. Reformlar sayesinde ekonomik

kurumlarının altyapısı güçlendirilmiş, böylece, uluslararası piyasalarda meydana gelebilecek dalgalanmalara karşı Türkiye ekonomisi, daha dayanıklı bir duruma getirilmiştir. (MFA,2017). Etkin kullanılan politikaların bir sonucu olarak dünyanın 18. ve Avrupa'nın 7. büyük ekonomisi olan Türkiye, en güçlü ekonomilerin temsil edildiği G-20'nin faal bir üyesi konumundadır.

Türkiye, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke olmuştur. Aynı şekilde dünyada 2002 yılından bu yana elektrik ve doğal gazda Çin'den sonra en fazla talep artış hızına sahip ikinci büyük ekonomidir. Yapılan projeksiyonlar bu eğilimin orta ve uzun vadede de devam edeceğini göstermektedir. Türkiye hazırladığı Orta Vadeli Planda (OVP), istikrarlı ve kapsayıcı niteliğiyle büyümeyi artırmak, enflasyonu düşürmek, cari açığı azaltma eğilimini korumak, ekonominin rekabet gücünü, istihdam ve verimlilik düzeyini artırmak, mali disiplinin kalitesini artırmak ve kamu maliyesini güçlendirmek ilkelerini sergilerken büyüme ve sosyal refahı artırma amacının da olduğunu uyguladığı politikalarla göstermektedir. Bunlarında:

Beşeri sermayenin geliştirilmesi, işgücü piyasasının etkinleştirilmesi, teknoloji ve yenilik geliştirme kapasitesinin artırılması, fiziki altyapının güçlendirilmesi, kurumsal kalitenin iyileştirilmesi gibi beş temel eksen üzerinde olduğu düşünülmektedir. Türkiye, yukarıda değinilen büyüme ve sosyal refahı artırma hedeflerine ulaşmak için enerjii kesintisiz, güvenilir, temiz ve ucuz yollardan bulmak ve bu kaynakları da mutlaka çeşitlendirerek enerji güvenliğini sağlamak durumundadır. Çünkü sürdürülebilir gelişme ve büyüme politikaları enerji sektöründe baş gösterecek darboğazlarla ilerleyememektedir (Kar ve Kınık, 2008:334).

Türkiye'de özellikle 1980 sonrasında nüfus artışı ve sanayileşmenin hız kazanması ile birlikte enerji tüketiminin hızla arttığı gözlemlenmektedir. Neoliberal politikalar Türkiye'nin dışa açılımını artırırken sanayi ve hizmet sektörlerinin payları ile birlikte enerji tüketiminin de yükselmesine yol açmaktadır (Yanar ve Kerimoğlu, 2011:193). Böylece, elektrik arzında yetersizlik ya da doğalgaz ve petrol tedarikinde yaşanan daralmalar büyüme ve sosyal refahı arttırmada başarı eksikliği olarak geri dönmektedir. Nitekim enerjinin azalan arzı, girdi fiyatlarını arttırmakta, bu artış genel enflasyon oranında bir artışa yol açmakta, malların fiyatlarını yükseltmekte ve büyüme oranına denk gelecek bir biçimde toplam talebi azaltmaktadır (Mallick, 2007:5).

Hızla artan enerji talebi neticesinde Türkiye'nin, başta petrol ve doğal gaz olmak üzere, enerji ithalatına bağımlılığı artmaktadır. Ülkemizin hali hazırda toplam enerji talebinin yaklaşık %25'şi yerli kaynaklardan karşılanırken, kalan bölümü çeşitlilik arz eden ithal kaynaklardan karşılanmaktadır. Türkiye, çok yönlü enerji stratejisi için, kaynak ülke ve güzergâh çeşitliliğine gidilmesini, enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payını arttırırken, nükleer enerjiden

de yararlanılmaya başlanılmasını, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik çalışmalarda bulunulmasını amaçlamaktadır (MFA,2017).

Yukarıda değinilen enerji bağımlılığı bir ölçüde enerji güvenliğiyle yakından ilgili bir sorundur. Türkiye bu sorunu aşmış değildir ve enerji de %70-80'lik bir oranda ithalata bağımlı olmasıyla enerji sektörünün güvenli bir durumda olmaktan uzak olduğunu kanıtlamaktadır. Dünyada yaşanan sıcak ve soğuk savaşların temelinde, enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarını ve son yıllarda da giderek artan oranda, enerjinin ticaretini kontrol altında tutma çabalarının göz önünde tutulursa daha güvenli enerji politikaları belirlemenin ivediliği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. (Özata, 2010: 2).

Yukarıda tartışılan Türkiye'nin enerji politikaları hakkında literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmanın motivasyonunu yukarıda da sıkça vurgulanan Türkiye'nin enerji güvenliğinin sağlanması ve büyüme üzerinde enerji tüketimi etkisinin nasıl olacağı sorusu oluşturmaktadır. Ayrıca savaşlar, doğal afetler, siyasi krizler vb. gibi olaylar ülkelerin ekonomik politikalarını şekillendirmede önemli rol oynamaktadır. Çalışmada bu tür olağandışı olayların etkisinden değişkenler arındırılarak güncel veri seti kullanılacaktır. Bu kapsamda tek kırılmayı dikkate alan Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi ve yine tek kırılmayı dikkate alan Gregory ve Hansen (1996) eşbütünleşme yöntemi kullanılacaktır. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır: Türkiye'nin enerji politikalarının geçmişten bugüne geçirdiği serüvenin tartışıldığı giriş bölümünden sonra, ikinci bölümde büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar gösterilecektir. Analizde kullanılan yöntemlerin anlatıldığı üçüncü bölümden sonra analizde kullanılan veriler tanıtılacak ve ampirik uygulama sonucunda elde edilen bulgular özetlenecektir. Son bölümde ise ulaşılan sonuçlar literatür çerçevesinde tartışılarak politika önerisi getirilecektir.

1. Türkiye'de Enerjinin Görünümü

Türkiye enerji konusunda çeşitlendirmeye gitme politikası uygulamaktadır. Bunun nedenlerinden birini ekonomik büyümenin, beraberinde getirdiği enerji tüketiminde görülen artış oluşturmaktadır. Yerli kaynaklardan üretilen enerji, artan talebi karşılamada yetersiz kalmaktadır. Yerli kaynakların yetersizliği Türkiye'yi %70-80 oranında ithal enerji kaynaklarına bağımlı hale getirmektedir. Artan ithal enerji faturası, zaman içinde cari açığın da artmasının en önemli nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Bu durum, enerji ithalatının azaltılması yolunda yeni politikalar geliştirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Enerji alanındaki politika ve stratejileri daha ileriye taşımak üzere 2023 hedefleri kapsamında enerji alanında başlatılan vizyon çalışmaları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının (ETKB) 2015-2019 Stratejik Planı ile devam etmektedir. Temel hedef olarak enerjide dışa bağımlılığı azaltma ekseninde düzenlenen bu politikalar, Türkiye'nin geleceğine yön verici özelliktedir. Türkiye için önemli bir konu olan enerji, geliştirilen politika ve stratejiler

çerçevesinde şekillenmeyi sürdürmektedir. Son yıllarda ulusal ve uluslararası arenada enerji konusunda kritik bir misyon üstlenen Türkiye, bu doğrultudaki politikalarını güçlendirerek devam ettirmektedir. Milli Enerji ve Maden Politikası da bu amaçla gündeme gelmiş ve ortaya attığı stratejilerle Türkiye'nin küresel enerji piyasalarındaki konumunu sağlamlaştırmak adına programlanmıştır (Karagöl vd,2017;8-9).

Enerji üzerini yapılan senaryolara göre, 2040 yılına kadar olan dönemde fosil yakıtların paylarının azalmasına rağmen bu yakıtların yine de hakim kaynaklar olmaya devam edeceği öngörülmektedir. Nükleer enerjinin birincil enerji kaynakları içindeki payının artacağı, yenilenebilir enerji kaynaklarının 2040 yılındaki payının %16,1 olacağı beklenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları yıllık ortalama %9,8 büyüme payları ile en hızlı büyüme oranına sahip enerji kaynaklarıdır. Nükleer enerji yıllık ortalama %2,3 ve hidroelektrik yıllık ortalama %1,8 büyüme oranına sahip olacağı beklenmektedir. Bu üç kaynağın büyüme oranı, toplam birincil enerjinin büyüme oranından daha fazla olmaktadır. Fosil yakıtlar arasında en fazla büyüme oranına sahip olan kaynak yıllık ortalama %1,5 büyüme oranı ile doğal gazdır. Doğal gazı sırasıyla yıllık ortalama %0,4 ve %0,2 büyüme oranları ile petrol ve kömür izlemektedir (<http://enerji.gov.tr>).

2014 yılında 125,3 mtp'e olan Türkiye'nin birincil enerji talebinin 2023 yılı itibarıyla 218 mtp'e ulaşması beklenmektedir. Birincil enerji talebinin %35'i doğal gazdan, %28,5'u kömürden, %27'si petrolden, %7'si hidroelektrik santrallerinden, %2,5'u da diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Önemli bir nokta tüketilen doğal gazın yaklaşık %99'u ve petrolün %89'nun ithal edilmesidir. Bu nedenle, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji talebi içindeki payını yükselterek ve nükleer enerjiden faydalanarak; enerjide kaynak bağımlılığını azaltmaya, yerli kaynak kullanımını maksimize etme ve iklim değişikliğiyle mücadele etme yönünde politikalarını sürdürmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Türkiye dünyada, birincil enerji tüketiminde 19. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin ve bazı ülkelerin birincil enerji tüketimleri tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1: Bazı Ülkelerin Birincil Enerji Tüketimi

ÜLKE	2013	2014	2015	Dünya Toplamındaki Payı (%)	Sıra
<i>Çin</i>	2.903,9	2.970,3	3.014,0	22,9%	1
<i>ABD</i>	2.271,7	2.300,5	2.280,6	17,3%	2
<i>Hindistan</i>	626,0	666,2	700,5	5,3%	3
<i>Rusya</i>	688,0	689,8	666,8	5,1%	4

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

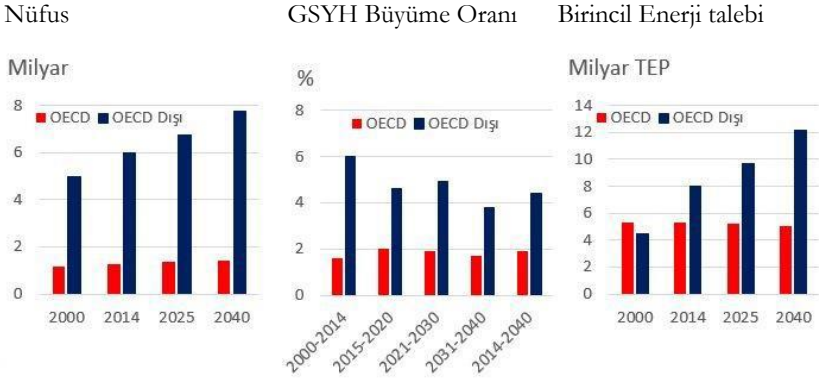
<i>Japonya</i>	465,8	453,9	448,5	3,4%	5
<i>Kanada</i>	335,0	335,5	329,9	2,5%	6
<i>Almanya</i>	325,8	311,9	320,6	2,4%	7
<i>Brezilya</i>	290,0	297,6	292,8	2,2%	8
<i>Güney Kore</i>	270,9	273,1	276,9	2,1%	9
<i>İran</i>	247,6	260,8	267,2	2,0%	10
<i>Suudi Arabistan</i>	237,4	252,4	264,0	2,0%	11
<i>Fransa</i>	247,4	237,5	239,0	1,8%	12
<i>Endonezya</i>	175,0	188,3	195,6	1,5%	13
<i>Birleşik Krallık</i>	201,4	188,9	191,2	1,5%	14
<i>Meksika</i>	188,9	190,0	185,0	1,4%	15
<i>İtalya</i>	155,7	146,8	151,7	1,2%	16
<i>İspanya</i>	134,2	132,1	134,4	1,0%	17
<i>Avustralya</i>	130,7	129,9	131,4	1,0%	18
Türkiye	120,3	123,9	126,9	1,0%	19
<i>Tayland</i>	120,3	123,4	124,9	0,9%	20
<i>Güney Afrika</i>	124,6	128,0	124,2	0,9%	21
<i>Tayvan</i>	109,9	111,4	110,7	0,8%	22
<i>BAE</i>	97,2	99,0	103,9	0,8%	23
<i>Polonya</i>	96,0	92,4	95,0	0,7%	24
<i>Ukrayna</i>	114,7	101,0	85,1	0,6%	25
TOPLAM	12.873,1	13.020,6	13.147,3	100,0%	

Kaynak:

Dünya ve Türkiye de birincil enerji tüketiminin artmasının temel nedenleri arasında nüfus ve gelir artışı gelmektedir. Nüfus artışının gelişmekte olan sanayi ve kentleşmelere bağlı olarak küresel enerji talep artışına önemli

miktarda etki edeceği öngörülmektedir. OECD dışı ülkelerin yaratacağı bu etki Şekil 1.'de verilen nüfus, GSYH büyüme oranı ve birincil enerji talebi projeksiyonlarında görülmektedir.

Şekil 1: Nüfus, GSYİH Büyüme Oranı ve Birincil Enerji Talebi Projeksiyonları



Şekil-1 de, OECD dışı ülkelerin 2000-2040 dönemi senaryosuna göre OECD ülkelerinden daha yüksek bir nüfus artışına sahip olacağı, ekonomik büyümenin de OECD dışı ülkelerde daha yüksek gerçekleşeceği, bu iki etkinin bir sonucu olarak OECD dışı ülkelerde 2014-2040 döneminde birincil enerji talebinin OECD ülkelerinden daha yüksek olacağı görülmektedir.

Yapılan senaryolara göre, 2040 yılına kadar olan dönemde fosil yakıtların paylarının azalmasına karşın bu yakıtlar yine de hakim kaynaklar olmaya devam edeceği Nükleer enerjinin birincil enerji kaynakları içindeki payının artacağı öngörülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları en hızlı büyüme oranına sahip enerji kaynaklarıdır, Nükleer enerjinin yıllık ortalama %2,3 ve hidroelektrik enerjinin yıllık ortalama %1,8 büyüme oranına sahip olacağı öngörülmektedir (<http://enerji.gov.tr>).

2. Büyüme ve Enerji Tüketimi İlişkisi Özet Literatür Taraması

Dünyada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında yapılmış birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Ampirik literatür incelendiğinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme hakkında farklı ve birbirleriyle çelişen bulgulara rastlanmaktadır. Bu farklılıklar; ülkelerin sahip olduğu iklim koşullarının farklı olması, ekonomik kalkınma düzeylerinin yanı sıra enerji tüketim alışkanlıklarının birbirlerine benzememesi, farklı ekonometrik yöntemlerin kullanılması ve veri setlerinin değişmesinden kaynaklanmaktadır (Belke vd., 2010:6).

Türkiye’de ilgili değişkenler kullanılarak yapılan çalışmaların sonuçları, diğer ülkelerle yapılan çalışmaların sonuçlarına göre farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların nedenleri arasında; farklı yılları kapsayan

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

zaman aralıkları, farklı ekonometrik yöntemler, farklı veri kümelerinin kullanılması yer almaktadır. Türkiye ekonomisi için, enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma yapılmış ve farklı nedensellik sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki tablo 2 yardımıyla özetlenebilir.

Tablo 2: Literatür Özeti

Çalışma	Dönem	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Bulgular
Kraft ve Kraft (1978)	1947-1974	ABD	Sims Metodolojisi	Öncü olarak kabul edilen bu çalışmanın sonucunda büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Hamilton (1983)	1948-1972	ABD	Granger Nedensellik Testi	Çalışmada, enerji fiyatının büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Burbridge ve Harrison (1984)	1961-1982	ABD, Japonya, İngiltere, Almanya, Kanada	Sims Tekniği	Çalışmada enerji fiyatının büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yu ve Huwang (1984)	1947-1979	ABD	Sims Tekniği	Çalışmada, enerji tüketimi ve büyüme ilişkisi arasındaki ilişki ve istihdam ile enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiş ve istihdamdan enerji tüketimine doğru tek yönlü zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Hwang ve Gum (1992)	1961-1990	Tayvan	Granger Nedensellik testi	Çalışmada, Tayvan'da iki yönlü nedensellik bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Yu ve Jin (1992)		Amerika	Eşbütünleşme Modeli	Çalışmada, enerji kullanımı ve büyüme arasında herhangi bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Stern (1993)	1947-1990	ABD	Granger Nedensellik testi	Çalışmada, enerjinin büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Masih ve Masih (1996)	1955-1990	Hindistan, Pakistan, Endonezya, Malezya, Singapur, Filipinler	Eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemleri	Çalışmada, enerji ile büyüme arasında Hindistan, Pakistan ve Endonezya'da eşbütünleşme olduğu, Malezya, Singapur ve Filipinler'de eşbütünleşmeun olmadığı; Hindistan'da nedenselliğin enerjiden büyümeye doğru, Pakistan ve Endonezya'da ise büyümeden enerjiye doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cheng ve Lai (1997)	1955-1993	Tayvan	Granger Nedenselliği ve Hsiao versiyonu	Çalışmada, nedenselliğin ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Stern (2000)	1948-1994	ABD	Eşbütünleşme analizi	Çalışmada, enerji kullanımı ve büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yang (2000)	1957-1997	Tayvan	Granger nedensellik testi	Çalışmada, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Aqeel ve Butt (2001)	1955-1996	Pakistan	Granger Nedenselliği ve Hsiao versiyonu	Çalışma sonucunda, ekonomik büyümenin enerji tüketimine neden olduğu belirlenmiştir.
Glasure (2002)	1961-1990	Kore	Granger Nedensellik Yöntemi	Çalışmada, enerji ve gelir arasında eşbütünleşme ve iki yönlü nedenselliğin zayıf olduğunu tespit etmişlerdir.
Paul ve Bhattacharya (2004)	1950-1996	Hindistan	Eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik testi	Çalışmada, Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lee ve Chang (2005)	1954-2003	Tayvan	Birim kök testi, Eşbütünleşme analizi, Zayıf dışsalılık testi	Çalışmada, uzun dönemde enerjinin ekonomik büyümenin lokomotifi olduğu, dolayısıyla enerji tasarrufunun ekonomik büyümeye zararlı olacağı belirtilmiş, Ayrıca enerji tüketimi ve gayri safi yurt içi hasıla arasındaki eşbütünleşmeun istikrarsız olduğu, bazı ekonomik olayları etkilediği sonucunu ulaşılmıştır.
Zou ve Chau (2006)	1953-2002 1953-1985 ve 1985-2002 iki alt döneme ayrarak	Çin	Eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik testi	Çalışmada, Eşbütünleşme testleri uzun dönemde petrol tüketimi ile ekonomik büyümenin aynı yönde hareket ettiği, Granger de ise 1953-2002 döneminde petrol tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Analiz dönemi boyunca ister uzun dönemde, isterse kısa dönemde söz konusu iki değişkenin birbirlerinin nedeni olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

Mahadevan ve Asafu-Adjaye (2007)	1971-2002	Avustralya, Norveç, İngiltere, Japonya, İsveç, ABD, Arjantin, Endonezya, Kuveyt, Malezya, Nijerya, Suudi Arabistan, Venezüela, Gana, Hindistan, Senal, Güney Afrika, Güney Kore, Singapur, Tayland	Birim kök testi, Eşbütünleşme analizi, Granger nedensellik analizi	Çalışmada, enerji ihracatçısı olan ülkeler için, kısa dönemde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir büyüme ilişkisinin olduğu, Uzun dönemde ise, büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişkinin olduğu, Enerji ithalatçısı ülkeler için enerji tüketimi ve büyüme karşılıklı olarak birbirinin nedenidir sonucunu ulaşılmıştır.
Yuan, Zhao, Yu ve Hu (2007)	1978-2004	Çin	Eşbütünleşme ve Ko-feature Analizleri	Çalışmada, Çin için elektrik tüketimi ile GSYH arasında eşbütünleşme olduğu, yalnızca enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedenselliğinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Payne (2009)	1949-2006	ABD	Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi	Çalışmada, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Odhiambo (2009)	1971-2006	Güney Afrika	Durağanlık Testi, Eşbütünleşme Analizi, Granger Nedensellik Testi	Çalışmada, Güney Afrika'da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında belirgin bir çift yönlü nedensellik olduğu ayrıca istihdamın da ekonomik büyümenin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Tsani (2010)	1960-2006	Yunanistan	Granger nedensellik ve VAR analizi	Çalışmada, sanayi sektörü, taşıma sektörü ve yerleşik bölgenin enerji tüketimlerine göre değerlendirme gerçekleştirilmiş, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminde ikili nedenselliğin olmadığı, fakat toplam enerji tüketiminden reel GSYİH'ya doğru nedenselliğin gerçekleştiği sonucunu ulaşılmıştır.

Wong vd. (2013)	1980-2010	OECD ülkeleri	Tam değiştirilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük karelere (DOLS) dayalı panel veri testleri	Çalışmada, OECD ülkelerini petrol rezervi olanlar ve olmayanlar; enerji tüketimini ise fosil yakıtlar ve yenilenebilir kaynaklar olarak iki alt bölüme ayrılmış, Analiz sonucunda, sermaye birikimi ve fosil yakıtlar ekonomik büyümeyi harekete geçirmede ana faktördür ve yenilenebilir kaynaklar, özellikle petrol rezervleri olmayan ülkelerde reel çıktı düzeyine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Omri (2013)	1990-2001	Ortadoğu ve Kuzey Afrika	Panel veri yöntemi	Çalışmada, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ve CO2 emisyonu ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Jaraite vd. (2015)	1990-2012	15 AB Ülkesi	Panel veri, zaman serileri analizi	Çalışmada, 15 AB ülkesinde yenilenebilir enerjinin teknolojik gelişmeyi ve uzun dönemde ekonomik büyümeyi desteklediği, kısa dönemde ise istihdam düzeyini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Khawlah ve Abdullah (2016)	1986-2012	Ürdün	Zaman serileri ve eşbütünlük testi	Çalışma da, Reel GSYH, yenilenebilir enerji tüketimi, reel brüt sabit sermaye arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi, Hata düzeltme modellerinin sonuçlarına göre tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu, bunun ise yenilenebilir enerji tüketiminden reel GSYH'ye doğru olduğu, Kısa vadede ise sermaye ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Armeanu, Vintila ve Gherghina (2017)	2003-2014	AB'ye üye 28 ülke	Panel veri analizi	Çalışmada, Yenilenebilir enerji tüketiminin artması ekonomik büyümeyi arttırdığı, yenilenebilir enerjinin birincil üretiminde %1'lik artışın kişi başına GSYH' da %0.05-0.06 oranında artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmış, Bununla birlikte, panel vektör hata düzeltme modeline dayanan Granger nedenselliğinin sonuçları, hem kısa hem de uzun vadede sürdürülebilir ekonomik büyümeden başlayarak yenilenebilir enerjilerin birincil üretimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğunu tespit edilmiştir.
Akarca ve Long (1980)	1973-1978	ABD	Granger Nedensellik Testi	Çalışmada, ekonomik büyüme ile enerji arasında nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

Erol ve Yu (1984)	1950-1982 1950-1973	Batı Almanya, İngiltere, Kanada, Fransa, İtalya ve Japonya	Sims Tekniği ve Granger nedenselliği	Çalışmada, enerji tüketimi ve büyüme ilişkisi ile enerji tüketimi ve istihdam ilişkisini analiz edilmiş, hem enerji tüketimi ve büyüme arasında hem de enerji tüketimi ve istihdam arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır.
Soytaş ve San (2003)	1950-1992	Gelişmekte olan 10 piyasa ile G-7 (Çin veri eksikliği nedeniyle analiz dışı bırakılmıştır.)	Granger Nedensellik Yöntemi	Çalışmada, Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için nedensellik ilişkisinin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğu, Arjantin de ise iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgulara göre uzun dönemde, enerji korumasının bu ülkelere ekonomik zarar vereceği ifade edilmiştir.
Altınay ve Karagöl (2004)	1950-2000	Türkiye	Granger Nedensellik Yöntemi	Çalışmada, 1950-2000 döneminde ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Şengül ve Tuncer (2006)	1960-2000 dönemi	Türkiye	Toda ve Yamamoto gecikmesi artırılmış VAR yöntemi	Çalışmada, ticari enerji tüketiminden GSYH'ye doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisi, reel enerji fiyatları ile GSYH arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi, reel enerji fiyatları endeksinden ticari enerji kullanımına doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Erbaykal (2008)	1970-2003	Türkiye	Birim kök testi, Peseran eşbütünlük testi	Çalışmada, Kısa dönemde hem elektrik tüketiminin hem de petrol tüketiminin üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, uzun dönemde ise ekonomik büyüme üzerinde petrol tüketiminin pozitif, enerji tüketiminin ise negatif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Mucuk ve Uysal (2009)	1960-2006	Türkiye	Birim Kök, eşbütünlük, granger nedensellik testleri, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri	Çalışmada, değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi bulunmuş ve Granger nedenselliğinin yönü enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğu ifade edilmiştir.
Özata (2010)	1970-2008	Türkiye	Granger testi, eşbütünlük testi ve vektör hata düzeltme modeli	Çalışmada, reel GSMH ile enerji tüketiminin eşbütünlük oldukları ve reel GSMH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin ve Şeker (2012)	1970-2009	Türkiye	Johansen ve Juselius eşbütünleşme testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri	Çalışmada, enerji tüketiminin, ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahip olduğu, Toda-Yamamoto testine göre enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Uzunöz ve Akçay (2012)	1970-2010	Türkiye	Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerini	Çalışmada, değişkenler arasında eşbütünleşme ve uzun dönem ilişkisi olduğu, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yalta (2013)	1950-2006	Türkiye	Eşbütünleşme Analizi	Çalışmada, enerji tüketimi ve GSYİH arasında nötr bir ilişki bulunmuştur
Ocal ve Aslan (2013)		Türkiye	ARDL yaklaşımı ve Toda-Yamamoto nedensellik testi	Çalışmada, Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kalyoncu vd. (2013)	1960-2006	Türkiye	Johansen eşbütünleşme, nedensellik ve Vektör Hata Düzeltme modelleri	Çalışmada, değişkenler arasında kısa dönemli ilişki olmadığı ve kişi başı GSYİH'dan kişi başı enerji tüketimine doğru uzun dönem nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ruhul, Kamrul ve Shar (2014)	1980-2011	OECD ülkeleri	Panel eşbütünleştirme tekniği	Çalışmada, fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir denge ilişkisinin olduğu, Ayrıca panel nedensellik analizleri ile GSYİH büyümesi ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki tek yönlü nedenselliğin var olduğu tespit edilmiştir.
Kazar ve Kazar (2014)	1980-2010 2005-2010	Türkiye	Panel eşbütünleştirme tekniği	Çalışmada, Türkiye' de yenilenebilir enerji ile iktisadi gelişme arasındaki ilişkiyi uzun dönem için 1980-2010, kısa dönem için ise 2005-2010 verilerini kullanılmış kısa vadede yenilenebilir enerji üretimi ile ekonomik kalkınma arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu, uzun vadede ise ekonomik kalkınma sürecinin yenilenebilir enerji üretimine yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

Altıntaş ve Mercan (2015)	1980-2011	G-II ülkeleri	Yapısal kırılmalı panel eşbütünleşme ve nedensellik analizleri, Bootstrap panel nedensellik testleri	Çalışmada, kişi başı elektrik tüketiminin %1 artmasının ekonomik büyümeyi %21.4 oranında arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Tüm ülkelerin birlikte incelendiği hata düzeltme modeline dayalı panel nedensellik testi sonuçlarına göre ise, elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü kısa dönem Granger nedensellik ilişkisi olduğu ve incelenen ülke grubu için geri besleme (feedback) hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Tatlı (2015)	1981-2013	Türkiye	ARDL sınır testi yöntemiyle	Çalışmada, uzun dönemde ekonomik büyüme ile toplam enerji tüketimi, gayrisafi sabit sermaye oluşumu ve istihdam arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde en büyük etkiye sahip olan değişkenin toplam enerji tüketimi olduğu, uzun dönemde Türkiye’de toplam enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir düzeyde etkili olduğunu ve ekonomik büyümenin toplam enerji tüketimine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

*Tablo yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

3. YÖNTEM

Analiz döneminin uzunluğu dönem içerisinde meydana gelen olayların bir zaman serisi değişkenini güçlü ölçülerde etkilemesine yol açmaktadır. Özellikle siyasi kararlar, doğal afetler, küresel çatışmalar vb. gibi nedenlerden dolayı zaman serisi değişkeninde bir veya daha fazla yapısal değişim (kırılma) görülebilmektedir. Bu kırılmalar dikkate alınmadan yapılacak birim kök testlerinde gerçekte durağan olan bir değişkenin birim kök içerdiği sonucuna ulaşılabilmektedir. Bunun sonucu olarak da sahte regresyon problemi ile karşılaşmaktadır. Böylece değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen yüksek bir R^2 değeri bulunurken, katsayıların t-istatistikleri anlamlı görülebilmektedir. Bu sonuçlarla birlikte analizden elde edilen bilgiler güvenilirliklerini yitirmektedir.

Bu nedenlerden dolayı eldeki çalışmada tek kırılmayı içsel olarak dikkate alan Zivot ve Andrews (ZA, 1992) birim kök testi kullanılacaktır. Daha sonra tek kırılmayı dikkate alan Gregory ve Hansen (GH, 1996) eşbütünleşme testi ile değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığı araştırılacaktır. Son olarak eşbütünleşme ilişkisi bulunması durumunda uzun dönem katsayıları elde etmek için Dinamik EKK (Dynamic OLS, Stock ve Watson, 1993), Tam Değiştirilmiş EKK (Fully-Modified OLS, Hansen, 1992) ve Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu (Canonical Cointegrating Regression, Park 1992) tahmincileri kullanılacaktır.

3.1 Zivot ve Andrews (1992)

Klasik birim kök testlerinin zayıf yanı kırılmaları dikkate almamasından kaynaklanan sorunlardır. İlk defa Perron (1989) tarafından kırılmanın dışsal olarak belirlendiği birim kök testini önermektedir. Fakat bu testin de eksik yönleri bulunmaktadır. Örneğin, Perron (1989) testi uygulanırken kırılma tarihinin önceden belirlenmesi gerekmektedir. Bazı analizlerde keskin bir şekilde bu kırılma tarihi belirlenememektedir. Dolayısıyla yanlış belirlenen kırılma tarihi, birim kök testinin sonucunu da etkilemektedir. Literatürdeki bu eksikliği gören ZA, kırılmanın test stratejisi içerisinde belirlendiği yeni bir birim kök testini literatüre önermektedir. Bu test ile birlikte kırılma tarihinin önsel olarak bilindiği varsayımı ortadan kalkmaktadır. ZA test modellerini oluştururken Perron (1989) test denklemlerinden yararlanmışlardır.

Aşağıda ZA testinin veri yaratma süreci gösterilmektedir:

$$y_t = \delta Z_t + e_t \text{ ve } e_t = \beta e_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Bu testin başlangıç noktası Eşitlik 1'deki gibi bir veri yaratma sürecinden oluşmaktadır. Daha sonra bu test aşağıdaki gibi ADF prensibine göre oluşturulmaktadır:

ZA yönteminin test stratejisinde tahmin edilen model:

$$\Delta y_t = \delta \Delta Z_t + \phi y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \beta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Eşitlik 2'deki modelde Z_t dışsal değişkenler vektörüdür ve Z_t 'nin çeşitli oluşturulma biçimlerine bağlı olarak ZA testi ortaya çıkmaktadır.

ZA testinde Z_t dışsal değişkenler vektörü tek kırılmayı içerecek biçimde aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

- $Z_t = [1, t, D_t]$: sabitte tek kırılma (Model A).

Burada $t \geq T_B + 1$ için $D_t = 1$, diğer durumlar için 0 değerini almakta; T_B ise yapısal kırılmanın zamanını belirtmektedir.

- $Z_t = [1, t, D_t, DT_t]$: sabitte ve trendde tek kırılma (Model C).

Burada $t \geq T_B + 1$ için $DT_t = t - T_B$, diğer durumlarda ise 0 değeri almakta; ayrıca, 2 numaralı eşitlikte $\sum_{j=1}^k \beta_j \Delta y_{t-j}$ terimi ADF yaklaşımında otokorelasyon sorununu çözmek için regresyon modeline katılmaktadır. Burada, karşımıza optimal gecikme uzunluğu belirleme sorunu çıkmaktadır. Perron'a (1989) göre k 'nın optimal sayısına karar verebilmek için genelden özele yaklaşımından yararlanılması gerekmektedir. En çok sayıda gecikme ile başlanarak regresyonlar tahmin edilir ve kritik değere göre sıfır hipotezinin reddedildiği ilk gecikmede durulur. Böylece uygun gecikme sayısı belirlenir (Ng ve Perron, 1995:276-278).

Serinin durağan olup-olmadığını belirlemek için tanımlanan sıfır ve alternatif hipotezler şu şekildedir:

$H_0: \Phi = 0$, birim kök vardır (seri birim kök içermektedir).

$H_1: \Phi < 0$, birim kök yoktur (seri durağandır).

Yapısal kırılmanın olmadığı durumda, hipotez testi için kullanılan test istatistiği aşağıdaki gibidir:

$$\tau = t - \text{stat}(\hat{\Phi}) = \frac{\hat{\Phi}}{sh(\hat{\Phi})} \quad (3)$$

Burada, $\hat{\Phi}$ Eşitlik 2'de verilen modelin EKK yönteminden elde edilen parametre, sh ise bu parametreye ilişkin standart hatayı göstermektedir.

Yapısal kırılmanın olduğu durumda ise, ADF tipi test stratejini kullanan ZA için, Eşitlik 2'de verilen modelde, tek taraflı t-istatistiğini minimize eden τ değeri seçilmektedir:

$$t_{\hat{\Phi}^i}[\hat{t}_{inf}^i] = \inf_{\tau \in \Lambda} t_{\hat{\Phi}^i}(\tau), i = A, C \quad (4)$$

Burada $\Lambda \in (0, 1)$ 'dir. T_B kırılma zamanı, olası kırılma noktaları için en küçük (negatif) birim kök t-istatistiğini veren nokta olarak seçilmektedir (Çağlar, 2015:16-19).

3.2 Gregory ve Hansen (1996) Testi

GH (1996), Engle ve Granger (EG, 1987) eşbütünlüşme testine yapısal kırılmayı temsil eden kukla değişken ekleyerek yeni bir eşbütünlüşme testi önermektedirler. Bazı ampirik uygulamalarda araştırmacılar bu testten yararlanmışlardır. Fakat durağan olmayan serilerin doğrusal kombinasyonunun durağan olma ihtimalini göz önünde bulundurarak çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Böylece “Bu seriler eşbütünlüşktir” biçiminde oluşturulan alternatif hipotez kabul edip edemeyeceklerini anlamaya çalışmışlardır.

Ancak standart eşbütünlüşme testlerinin zayıf kaldığı bir nokta vardır: Değişkenlerin doğrusal kombinasyonu örneklem boyunca bilinmeyen bir noktada değişime uğramış olabilir. İşte standart eşbütünlüşme testleri bunu gözden kaçırmaktadır. GH (1996), söz konusu zayıflığı ortadan kaldırmak için EG (1987) testinde açıklanan modele kırılmayı temsil eden kırılma kuklası eklenmesini önermektedir. Bu testin diğer bir önemli özelliği ise kırılma noktası önceden bilinmemektedir. Yani kırılma test stratejisi içerisinde içsel olarak belirlenmektedir. GH (1996) testi, düzeyde (C), trend de (C/T) ve rejimde (C/S) tek kırılmaya izin verecek biçimde üç farklı modelden oluşmaktadır:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 \gamma_{1\tau} + \theta_1 y_{2\tau} + e_t, t = 1, \dots, n \quad (5)$$

$$y_t = \beta_1 + \beta_2\gamma_{1\tau} + bt + \theta_1y_{2\tau} + e_t, t = 1, \dots, n \quad (6)$$

$$y_t = \beta_1 + \beta_2\gamma_{1\tau} + \theta_1y_{2\tau} + \theta_2y_{2\tau}\gamma_{1\tau} + e_t, t = 1, \dots, n \quad (7)$$

Eşitlik 5, 6 ve 7'deki modellerde, $\gamma_{1\tau}$ kırılma kuklasını temsil etmektedir ve aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\gamma_{1\tau} = \begin{cases} 0, & t \leq [n\tau] \\ 1, & t > [n\tau] \end{cases}$$

Burada τ yapısal kırılma noktasını göstermekte ve aynı zamanda bilinmemektedir. Ayrıca, $n\tau$ sayısının tamsayı değeri olan $[n\tau]$ gösterimi yapısal kırılma noktasının tamsayı olmasını güvence altına almaktadır. Öte yandan söz konusu teste sıfır hipotezi “**Eşbütünleşme yoktur**” biçiminde oluşturulmaktadır. Hipotezlerin geçerliliğini sınamak için ADF^* , Z_t^* , Z_α^* olmak üzere üç farklı test istatistiği hesaplanmaktadır (Çağlar ve Mert, 2017; 27-29).

4. VERİLER VE AMPİRİK BULGULAR

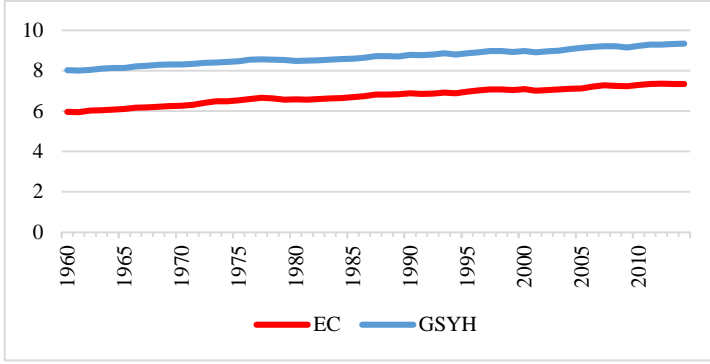
Bu çalışma, Türkiye’de enerji tüketiminin büyüme üzerindeki etkilerini ortaya çıkararak politika yapıcılara öneriler getirmeyi planlamaktadır. Bu amaçla ulaşılan en güncel veriler Dünya Bankası (World Bank) veri tabanından elde edilmektedir. Türkiye’de 1960-2014 yılları arasında, kişi başına reel gayri safi yurt içi hasıla (2010 sabit fiyatları ile \$ cinsinden, GSYH) ve enerji tüketimi (kişi başına kg petrol eşdeğeri, EC) değişkenleri kullanılacaktır. Aşağıda verilere ait tanımlayıcı istatistikler bulunmaktadır.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	En az	En çok	Standart Sapma
GSYH	6345.18	6039.71	2996.48	11245.78	2365.22
EC	907.64	907.14	384.34	1561.83	348.12

Tablo 3’de 1960-2014 yılları arasında Türkiye’de ortalama kişi başına düşen milli gelir 6345.18\$ civarındayken, Türkiye’nin enerji tüketiminin ortalaması ise 907.64\$ seviyelerindedir. Ayrıca kişi başına düşen milli gelir yıllar itibari ile en az olarak 2996.48\$ iken en çok 11245.78\$ olmaktadır. Buna benzer veri özelliği gösteren enerji tüketiminde de en az 384.34\$ iken en çok ise 1561.83\$ düzeyinde olduğu görülmektedir. Analiz öncesinde verilerin doğal logaritması alınmıştır ve analize bu şekilde devam edilmiştir.

Grafik 1: Büyüme ve Enerji Tüketimi.



Yukarıda değişkenlere ait zaman yolu grafiği gösterilmektedir. Ekonometrik analize geçmeden önce bu grafiğe bakılarak çıkarımlar yapılabilmektedir. Örneğin GSYH ve EC değişkenlerinin artış trendinde oldukları görülmektedir. Ayrıca çalışmanın motivasyonunu oluşturan, her iki değişkenin de birlikte hareket ettiği (co-movement) görülmektedir. Dolayısıyla bu iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisi olabileceği düşünülmektedir. Eğer GSYH ve EC arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunursa uzun dönem katsayıları elde edilecek olup Türkiye ekonomisinin enerji politikalarına dair öneriler sunulacaktır. Eşbütünleşme ilişkisinin varlığını sorgulamadan önce serilerin aynı dereceden bütünleşik olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için aşağıdaki Tablo 4'de birim kök test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 4: Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	<i>Kırlmayı Dikkate Almayan</i>		<i>Kırlmayı Dikkate Alan</i>			
	ADF		ZA			
	Sabit Modeli	Sabit ve Trend Modeli	Sabit Modeli	Kırılma Tarihi	Sabit ve Trend Modeli	Kırılma Tarihi
GSYH	-0.555	-3.090	-4.037	1979	-4.755	1979
EC	-1.359	-2.312	-3.717	1971	-4.445	1979
Δ GSYH	-7.553*	-7.580*	-7.773*	1977	-7.826*	2003
Δ EC	-7.042*	-7.177*	-7.666*	1978	-7.619*	1978

Not: ADF, Augmented Dickey Fuller (1979, 1982) birim kök testini ve ZA, Zivot ve Andrews (1992) kırılmalı birim kök testini ifade etmektedir. Gecikme uzunluğu belirlenirken Schwarz bilgi kriterine göre karar verilmiştir. ADF kritik değerleri, sabit modeli için; -3.557 (%1), -2.917 (%5), -2.596 (%10), sabit ve trend modeli için; -4.137 (%1), -3.495 (%5), -3.177

(%10), ZA kritik değerleri, sabit modeli için; -5.34 (%1), -4.80 (%5), -4.58 (%10), sabit ve trend modeli için; -5.57 (%1), -5.08 (%5), -4.82 (%10) olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, kırılmayı dikkate almayan ADF birim kök testine göre GSYH ve EC değişkenlerinin hem sabitli modelde hem de sabit ve trend modelinde birim kök taşıdığı gözlemlenmektedir. Diğer taraftan kırılmayı dikkate alan ZA birim kök testi sonuçları incelendiğinde de ADF testi ile tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Her iki değişkenin de birinci dereceden farkı alınarak işlemlere devam edildiğinde, yine tutarlı sonuçlar elde edilerek iki değişkenin de birinci dereceden durağan olduğu belirlenmektedir. Yapısal kırılmalı birim kök analizinin önemli bir bulgusu olan kırılma tarihi değişkenlerin düzey değerleri için 1971 ve 1979 yıllarını göstermektedir. Bu dönemde yaşanan iki petrol krizi sonucu petrol ihraç eden ülkelerin petrol fiyatlarının aşırı artması ve bazı ülkelere kota koyulmasının bir nedeni olduğu düşünülmektedir. GSYH ve EC değişkenlerinin birinci dereceden birim kök taşıdığı sonucuna ulaştıktan sonra yapısal kırılmayı dikkate alan GH eşbütünlüşme testine geçilmektedir. Bu sonuçlar Tablo 3'te gösterilmektedir:

Tablo 5: GH (1996) Test Sonuçları

Test	Model	ADF^*	TB	Z_t^*	TB	Z_α^*	TB
GH	C	-4.535***	1971	-4.551***	1971	-31.775	1971
	C/S	-4.492	1971	-4.506	1971	-31.350	1971

* 0.10 yanılma düzeyinde anlamlıdır; kritik değerler GH (1996) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 5 incelendiğinde, düzeyde kırılmanın olduğu C modeli için ADF^* ve Z_t^* test istatistiklerine göre eşbütünlüşmenin olmadığını söyleyen sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla bu test istatistiklerine göre GSYH ve EC değişkenleri arasında bir eşbütünlüşme ilişkisinin varlığından söz edilebilmektedir. Çalışmamız da, Kraft ve Kraft (1978)'in öncü olarak kabul edilen bu çalışması, Yu ve Hwang (1984), Hwang ve Gum (1992), Stern (1993), Masih ve Masih (1996), Cheng ve Lai (1997), Aqeel ve Butt (2001), Lee ve Chang (2005), Mahadevan ve Asafu-Adjaye (2007), Odhiambo (2009), Mucuk ve Uysal (2009), Özata (2010), Çetin ve Şeker (2012), Uzunöz ve Akçay (2012), Ocal ve Aslan (2013), Altıntaş ve Mercan (2015)'nin çalışmalarıyla benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Diğer taraftan rejimde bir kırılmanın olduğu C/S modelinde bütün test istatistikleri eşbütünlüşmenin olmadığını söyleyen sıfır hipotezi için kabul edilmektedir. ADF^* ve Z_t^* test istatistiklerinin güç ve boyut özellikleri incelendiğinde düzeyde kırılmanın olduğu model dikkate alınarak analize devam edilecektir. Ayrıca kırılma tarihine dikkat edilirse, dünyanın enerji fiyatlarında yüksek oranda artış yaşandığı yıllar olduğu dikkat çekmektedir. Bu iki değişken arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu belirlendikten sonra

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

uzun dönem katsayıları elde edebilmek için üç farklı tahminciden yararlanılacaktır. Bunlardan birincisi DOLS, ikincisi FMOLS ve üçüncüsü ise CCR tahmincileridir. Uzun dönem katsayıların tahmincilerine göre hassasiyet gösterip göstermediğini anlamak için üç farklı tahminci kullanılmaktadır. Aşağıdaki 8 numaralı denklemde tahmin edilecek model ve Tablo 6'da tahmin sonuçları gösterilmektedir:

$$GSYH_t = \beta_0 + \beta_1 EC + u_t \quad (8)$$

Tablo 6: Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: GSYH	Katsayı	Standart Hata	T-oranı	P değeri
<i>DOLS</i>				
EC	1.020*	0.022	47.023	0.000
Sabit	1.921*	0.135	14.258	0.000
<i>FMOLS</i>				
EC	1.0238*	0.021	48.973	0.000
Sabit	1.817*	0.131	13.905	0.000
<i>CCR</i>				
EC	1.039*	0.022	47.728	0.000
Sabit	1.812*	0.134	13.565	0.000

* İşareti tahmincilerin 0.01 yanılma düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Akaike gecikme uzunluğu 3 olarak seçilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde, enerji tüketiminin uzun dönem tahmincilerle karşı duyarlı olduğu görülmektedir. Çünkü bütün tahminciler neredeyse aynı değerdedir. Buradan önemli bir sonuç çıkarılabilir. Bütün tahmincilerden elde edilen katsayıların hemen hemen aynı olması bunlardan hangisiyle yola çıkılacak olursa olsun önerilecek politikaların da birbirlerine yakın olacağını göstermektedir. Yukarıda değinilen üç tahminciden biri olan DOLS tahminci rastgele seçilirse, Türkiye'de enerji tüketiminde meydana gelebilecek %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi %1.2 gibi bir oranda arttıracığı söylenebilmektedir.

Ekonomik büyüme bir yıldan diğer yıla üretim miktarındaki artış olarak değerlendirilmektedir. Türkiye üretimde %70'lere varan oranda ithalata bağımlı bir ülke olarak hammadde ithalatçısıdır, ithal ettiği petrol ve doğalgaz ile birlikte kendi ürettiği kömürü elektrik enerjisine çevirerek gereksinim duyduğu enerjiyi elde etmekte ve bunun da bir bölümünü üretimde, bir bölümünü tüketimde kullanmaktadır. Böylece enerji tüketimi artarken üretim

ve ona bağlı olarak büyüme gerçekleşmektedir. Bu sonuçlarda dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta vardır: Türkiye’de enerji ithalatına yukarıda da belirtildiği gibi dışa bağımlılık vardır. Sürekli büyümenin hedeflenmesi için olası bir enerji dalgalanmalarından en az hasar alacak şekilde politikalar gerçekleştirilmelidir. Tüketimde enerji çeşitliliğinin oluşturulması Türkiye için önem arz etmektedir.

Sonuç

Çalışmada enerji tüketiminin büyüme üzerine etkileri araştırılmıştır. Dolayısıyla Türkiye verileri ile büyümeyi temsil etmesi için doğal logaritması alınmış gsyh ve enerji tüketimi değişkenleri kullanılmıştır. Literatürdeki çalışmalar bugün açısından bakıldığında güncel olmayan verilerle yapılmış görüldüklerinden bu çalışma güncel verilerle kırılmaların dikkate alınarak analiz edilmiş bir çalışma olarak literatürü zenginleştirmiştir. Bu amaçla analize klasik birim kök testi olan ADF yaklaşımıyla birlikte kırılmaları dikkate alan ZA birim kök testi ile başlanmış, her iki teste göre de değişkenlerin birim kök özelliği taşıdığı görülmüş ve daha sonra da serilerin grafiği incelenerek onların uzun dönemde birlikte hareket ettikleri saptanmıştır. Bu birlikteliği ekonometrik olarak gösterebilmek için yapısal kırılmayı dikkate alan GH eşbütünleşme yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım sonucuna göre ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapısal kırılmalı birim kök analizinin önemli bir bulgusu olan kırılma tarihleri değişkenlerin düzey değerleri için 1971 ve 1979 yılları olarak belirlenmiştir. Bu tarihlerdeki kırılmanın nedeninin; Türkiye ekonomisinde, 1929 bunalımının izlerini taşıyan yıllarla birlikte 1940-1949 II. Dünya savaşının yaşandığı dönem, 1953-1959 dönemlerinde ve 1968'den sonraki yıllarda ortaya çıkan büyük oranlı fiyat artışlarının özellikle 1970’li yıllarda II. Dünya Savaşı sonrası dönemde görülen en yüksek oranların bile üzerine çıkması, 1970’li yıllarda kurulan yeni sanayi kuruluşlarının dışa bağımlılığı ve beraberinde getirdiği petrole bağımlılığın artışı olgusu, Dünyayı ve ilk olarak özellikle gelişmiş ülkeleri etkileyen I.petrol krizi ve II. İkinci petrol krizlerinin olduğu düşünülmektedir. Daha sonra uzun dönem katsayı tahminlerini elde edebilmek için literatürde sıkça kullanılan tahmincilerden DOLS, FMOLS ve CCR kullanılmıştır. Bu üç tahmincinin de hemen hemen aynı sonucu verdiği gözlemlenmiştir. DOLS sonuçları incelendiğinde enerji tüketiminin büyümeyi %1.2 dolaylarında arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla enerji tüketiminin herhangi bir nedenle artmasının büyümeyi pozitif olarak etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye’de kısa dönemde de olsa enerji tüketimini azaltacak politikaların ekonomik büyümeyi çok olumsuz etkileyeceği öngörülebilir. Öte yandan Türkiye enerji konusunda yüksek oranda ithalata bağımlı bir ülke özelliği gösterdiği için iç kaynakları enerjiye dönüştürecek teknolojilerin desteklenmesi kaçınılmazdır. Türkiye’de

Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji

enerji talebi yalnızca yüksek değildir, onun yanı sıra daha da yükselerek artış trendindedir. Bu nedenle kamuoyuna, enerji tüketiminde israfının azaltılmasının önemini anlatma doğrultusunda çaba gösterilmesi yararlı olur. Ayrıca enerji tüketiminin farklı türlerden oluşturulması büyüme hedefleri için önemli olduğu söylenilebilir. Böylece enerji kaynaklarının gelişimine ve yenilikçi projelere daha fazla kaynak ayrılarak enerji tüketiminin sürdürülebilirliğine bir katkı sağlanabilir.

Kaynakça

- Altınay, G. & Karagöl, E. (2004). Structural Break, Unit Root, and The Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey, *Energy Economics*, 26, 985-994.
- Altıntaş H. & Mercan M. (2015). Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-11 Ülkeleri Örneğinde Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Uygulaması, 318-348, <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=>.
- Akarca, A.T. & Long T.V. (1980), On the Relationship Between Energy and GNP: A Reexamination, *Journal of Energy and Development*, 5, 326–331.
- Armeanu, D. Ş., Vintilă, G., & Gherghina, Ş. C. (2017), Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries, *Energies*, 10(3), 381.
- Aqeel, A. & Butt M. S. (2001), The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan, *Asia-Pacific Development Journal*, 8(2), 101-110.
- Belke, A., C. Dreger & F. Haan (2010). Energy Consumption and Economic Growth-New Insights into the Cointegration Relationship, *Discussion Papers of DIW Berlin 1017*, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.
- Burbridge, J. & Harrison A. (1984), Testing for the Effects of Oil-Price Rises using Vector Autoregressions, *International Economic Review*, 25(2), 459-484.
- Cheng, S. & Lai T. (1997). An Investigation of Cointegration and Causality Between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan Province of China, *Energy Economics*, 19, 435–444.
- Çağlar, A. E. (2015). Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testlerinin Küçük Örneklem Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Denizli.
- Çağlar, A., E. , Mert, M . (2017). Türkiye'de Çevresel Kuznets Hipotezi ve Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Karbon Salımı Üzerine Etkisi: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 21-38. DOI: 10.18657/yonveek.307485.
- Çetin, M. & Şeker F. (2012). Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 31(1), 85-106.

- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 7(4), 427-431.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica*, Journal of the Econometric Society, 49(4), 1057-1072.
- Dünya da ve Türkiye de Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, http://enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%c3%b6r%c3%bcn%c3%bcm%c3%bc%2fSayi_15.pdf (Erişim Tarihi: 10/05/2017).
- Engle, R. F. & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and Error-Correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, 66, 251-276.
- Erbaykal, E. (2008), Disaggregate Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey, *International Research Journal of Finance and Economics*, 20, 172-179.
- Erol, Ü. & Yu E. H. S. (1987), On the Causal Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries, *Journal of Energy and Development*, 13, 113-122.
- Glasure, Y. U. (2002), Energy and National Income in Korea: Further Evidence on the Role of Omitted Variables, *Energy Economics*, 24, 355-365.
- Gregory, A. W. & Hansen, B. E. (1996). Residual-Based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts, *Journal of Econometrics*, 70, 99-126.
- Hamilton, J. D. (1983), Oil and the Macroeconomy since World War II, *The Journal of Political Economy*, 91(2), 228-248.
- Hwang D. B. K. & Gum B. (1992), The Causal Relationship Between Energy and GNP: The Case of Taiwan, *Jornal of Energy and Development*, 16(2), 219-226.
- İKV (2004). Avrupa Birliği'nin Enerji ve Ulaştırma Politikaları ve Türkiye'nin Uyumunu, *İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları*, Aralık, İstanbul, 159.
- Jaraite j., Karumi A., Kazukauskas A. & Kazukauskas P. (2015), Renewable Energy Policy, Economic Growth and Employment in EU: Gain without Pain, *CERE Working Paper-7*, 130.
- Kalyoncu, H., Gürsoy, F. & Göcen, H. (2013). Causality Relationship between GDP and Energy Consumption in Georgia, Azerbaijan and Armenia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(1), 111-117.

- Kar, M. & Kınık E. (2008). Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki ilişkinin Ekonometrik Bir Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ. İ. B. F. Dergisi*, 10(2).
- Karagöl E., Kavaz İ., Kaya S. & Özdemir B. Z. (2017), Türkiye’nin Milli Enerji ve Maden Politikası, haziran, 203.
- Kazar G. & Kazar A. (2014), The Renewable Energy Production-Economic Development Nexus, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(2), 312-319.
- Khawlah A. A. & Abdallah S. (2016), Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions And Economic Growth: A Case of Jordan, *International Journal of Business and Economics Research*, 5(6), 217-226.
- Kraft, J. & A. Kraft. (1978). On the Relationship Between Energy and GNP, *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.
- Lee, Chien C. & Chang C. P. (2005), Structural Breaks, Energy Consumption and Economic Growth Revisited: Evidence from Taiwan, *Energy Economics*, 27, 857-872.
- Mallick, H. (2007). Does Energy Consumption Fuel Economic Growth in India?, *Centre For Development Studies*, Working Paper No. 388, 1-61.
- Masih, A. M.M. & Masih R. (1996), Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results From a Multi-Country Study based on Cointegration and Error-Correction Modelling Techniques, *Energy Economics*, 18(3), 165-183.
- MFA, Türk Ekonomisinin Genel Görünümü, <http://www.mfa.gov.tr/turk-ekonomisindeki-son-gelistmeler.tr.mfa>, (Erişim tarihi, 05/04/2017).
- MFA, Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi, http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (Erişim tarihi, 05/04/2017).
- Mahadevan, R. & Asafu-Adjaye J. (2007), Energy Consumption, Economic Growth and Prices: A Reassessment using Panel VECM fro Developed and Developing Countries, *Energy Policy*, 35, 2481-2490.
- Mucuk, M. & Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Ng, S. & Perron, P. (1995). Unit Root Tests in ARMA Models with Data Dependent Methods for the Selection of the Truncation Lag, *Journal of the American Statistical Association*, 90(429), 268-281.

- Ocal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable Energy Consumption Economic Growth Nexus In Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494-499.
- Odhiambo, N. M.(2009), Electricity Consumption and Economic Growth in South Africa: A Trivariate Causality Test, *Energy Economics*, 31, 635-640.
- Orta Vadeli Program OVP (2017-2019), [http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/722/Orta%20Vadeli%20Program%20\(2017-2019\).pdf](http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/722/Orta%20Vadeli%20Program%20(2017-2019).pdf), (Erişim Tarihi; 12/03/2017).
- Omri, A., (2013). CO2 Emissions, Energy Consumption And Economic Growth Nexus in MENA Countries: Evidence From Simultaneous Equations Models, *Energy Economics*, Vol. 40, 657-664.
- Özata E. (2010). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki ilişkilerin Ekonometrik incelemesi, *Dumlupınar Dergisi*, Nisan, <https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder>.
- Park, J. (1992). Canonical Cointegrating Regressions, *Econometrica*, 60, 119-143.
- Paul, S. & Bhattacharya R.N. (2004), Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results, *Energy Economics*, 26, 977-983.
- Payne, J. E. (2009), On the Dynamics of Energy Consumption and Output in the US, *Applied Energy*, 86,575-577.
- Perron, P., (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis, *Econometrica*, 57(6), 1361-1401.
- Ruhul A.S., Kamrul H. & Sahar S. (2014), Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Activities: Further Evidence From OECD Countries, *Energy Economics*, 44, 350-360.
- Stern, D. I. (1993), Energy Use and Economic Growth in the USA, A Multivariate Approach, *Energy Economics*, 15(2), 137-150.
- Stern, D. I. (2000), A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy, *Energy Economics*, 22, 267-283.
- Stock, J. H. & Watson M. (1993). A Simple Estimator Of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems, *Econometrica*, 61, 783-820.
- Şengül, S. ve Tuncer İ. (2006). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme:1960-2000, *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 21(242), 69-80.

- Soytaş, U. & Sarı R. (2003), Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets, *Energy Economics*, 25, 33-37.
- Tatlı H. (2015). Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33 (4), 135-157.
- Tsani, Z.S.(2010) Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for Greece, *Energy Economics* 32, 582-590.
- Uzunöz, M. ve Akçay Y. (2012). Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi, *Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Wong, S. L., Chang Y. & Chia W. M. (2013). Energy Consumption, Energy R&D and Real GDP in OECD Countries With and Without Oil Reserves, *Energy Economics*, 40, November, 51–60.
- Yalta A. T. (2013). Analyzing Energy Consumption and GDP Nexus Using Maximum Entropy Bootstrap:The Case of Turkey, *Energy Economics*, 33, 453-460.
- Yanar R. & Kerimoğlu G. (2011). Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-201.
- Yang, H. Y. (2000). A Note on the Causal Relationship Between Energy and GDP in Taiwan, *Energy Economics*, 22(3), 309–317.
- Yu, E. S. H. & Hwang D. B. K. (1984), The Relationship Between Energy and GNP, *Energy Economics*, 6(3), 186-190.
- Yu, E. S. H. & Jin C. (1992), Cointegration Tests of Energy Consumption, Income and Employment, *Resources and Energy*, 14(3),259-266.
- Yuan, J., Zhao C. & Yu S. & Hu Z. (2007), Electricity Consumption and Economic Growth in China: Cointegration and Co-Feature Analysis, *Energy Economics*, 29,1179-1191.
- Zivot, E. & Andrews D. W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.
- Zou, G. ve Chau K. W. (2006). Short and Long-Run Effects Between Oil Consumption and Economic Growth in China, *Energy Policy*, 34, 3644-3655.