

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜMESİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hatice Karakaya^{1*}

¹Sakarya Üniversitesi, S.Yazar, İİBF, Sakarya

*E-posta: haticekrkya@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 12.06.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 03.07.2017

Öz: Bu çalışmanın amacı Türkiye’nin enerji tüketimi ile ekonomik büyümesi arasındaki nedensellik ilişkisinin enerji verimliliği kapsamında incelenmesidir. Granger Nedensellik Testi; 1961 – 2014 yılları arasındaki GSYH verileri ve enerji tüketimi verileri ile yapılmıştır. Test sonucunda teorik beklentilerden birisi olan enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Granger Nedenselliği, Verimlilik,

JEL Kodu: C55, E21, O44

ASSESSMENT OF THE CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH OF TURKEY IN THE CONTEXT OF ENERGY EFFICIENCY

Abstract: The current study investigates the causal relationship between economic growth and energy consumption context of energy efficiency in Turkey between 1961 and 2014. Granger causality test is used to examine the causal relationships between economic growth and energy consumption. Empirical evidence shows that, based on the Granger Causality Test, there is one-way Granger causality exists between economic growth and energy consumption, results indicate that the energy consumption cause GDP, which can explain the role of energy consumption in stimulating economic growth in Turkey.

Keywords: Energy Consumption, Economic Growth, Granger Causality, Efficiency,

1.Giriş

Enerji üretimi ve tüketimi arasındaki ilişki birçok iktisatçı tarafından araştırma konusu olmuştur. Dünya nüfusundaki artış, gelişen teknoloji ve yenilikler sonucunda gereksinimler artmakta daha çok üretmek gerekliliği kaçınılmaz olmaktadır. Üretimin artırılması için temel girdilerin başında enerji gelmektedir. Aynı zamanda üretilen ürünlerin kullanımı sırasında da enerji gereklidir. Dolayısıyla, üretimden tüketime hayatın her noktasında ihtiyaç duyulan enerji kıt bir kaynaktır.

Enerji verimliliği ise dünya kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Enerji üretimi ve verimliliğinin artırılması aynı zamanda enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığının azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Enerji talebindeki artış güvenilir ve uygun fiyatlı petrol ve doğal gazın sürekli erişiminde sorunlara yol açmaktadır. Enerji verimliliğinin artırılarak gereksiz enerji tüketiminin azaltılması kaynakların korunarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasına katkı sağlayacaktır. Enerji tüketiminin artması, üretim ve ekonomik büyümeyi de pozitif yönde etkilemektedir. Bu çalışmada enerji tüketimi ve büyüme arasında nedensellik ilişkisi verimlilik kapsamında analiz edilmektedir.

2. Ekonomik Büyüme ve Enerji Verimliliği İlişkisi

Enerji kelimesi, eski Yunancada eylem ve çalışma kelimelerinden oluşmuştur. Yani, hayata geçebilen eylem demektir. Uluslar arası düzeyde dünyadaki ülkelerin muhtaç olduğu enerji, ülkelerin gelişme durumlarını ortaya koyan bir ölçüttür. Bilhassa sanayileşen ülkeler uygun fiyat ve yoğunluktaki enerji ihtiyaçları için bu konuyu önemsemektedirler (Çiftçi, 2015: 3).

Ülkelerin gelişmiş olup olmadıkları enerji bakımından iki olgu ile belirlenir. Birincisi kişi başına enerji tüketimi, ikincisi de enerji yoğunluğudur. Ülke ekonomisinin hareketli olması ve refah seviyesinin üst düzeyde olması kişi başına enerji tüketiminin göstergelerindedir. Enerji oranı aynıyken daha fazla üretim yapılabilmesi, enerji yoğunluğunun düşük olduğunu belirtir. Dolayısıyla, enerji yoğunluğu düşük ve enerji tüketimi yüksek olan ülkeler enerji anlamında gelişmiş olma koşullarını sağlamış olurlar (Yaşar, 2011:9). Türkiye, bu kriterlere uymakta ve enerjisini sürdürülebilir bir şekilde kullanmak için gereğini yapmaktadır (Topal, 2008: 11).

Enerji verimliliğinin göstergelerinden enerji yoğunluğu, GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) başına tüketilen birincil enerji miktarını gösterir ve dünya çapında kullanılır. 1000 Dolarlık üretim yapabilmek için tüketilmek zorunda kalınan TEP (ton petrol eşdeğeri) miktarını ifade eder. Burada 1 TEP, enerji elde etmek için yakılan 1 ton petrolü belirtir. Dolayısıyla, üretim yapabilmek için harcanan enerjinin düşük olması o ülkedeki enerji yoğunluğunun düşük olduğunu gösterir, bu da verimli bir enerji kullanımı yapıldığını gösterir. Ülkelerin enerji verimliliğinin incelenmesinde enerji yoğunluğu Enerji yoğunluğu, dünyada enerji verimliliğinin hesaplanmasında kullanılan önemli bir yöntemdir (Kavak, 2005: 10-11).

3. Türkiye’de Enerji Sektör Yapısı

Kişi başına milli gelirin artması, kentleşmenin hızlanması, büyüyen ekonomi, bilinçli nüfus artışı, Türkiye’nin enerji talebinin öğelerini meydana getirmekle birlikte bu talebin 2023’e kadar %6 artacağı öngörülmektedir. Stratejik konumu itibariyle Türkiye, enerjiyi tüketen ve tedarik eden bir çok büyük devlet arasında bulunmaktadır. Ayrıca yapılacak olan petrol ve doğalgaz boru hatları, İstanbul ve Çanakkale Boğazları, ülkede keşfedilen hidrokarbon kaynakları, Türkiye’yi hem bir enerji köprüsü yapmakta hem de ülkeyi enerji ithaları

konusunda söz sahibi yapmaktadır. Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından da zengin olup, kullanımı için hükümet politikaları ile desteklenmelidir (Başbakanlık Ve Yatırım Destek Tanıtım Ajansı, 05.05.2017).

Türkiye ekonomisinin gelişmesine bağlı olarak enerji tüketimi konusunda dünyanın önemli ülkeleri arasında bulunmaktadır. 2014'te, Türkiye'nin 123,9 milyon TEP yani 867,3 milyon varil birincil enerji talebi bulunmaktadır. Doğal gaz %32,5 ile birinci iken, kömür %29,2, petrol %28,5 ile doğal gazdan hemen sonra gelmişlerdir. Türkiye birincil enerji talebinin sektörel dağılımına göre; enerji tüketiminin %30'u çevrim sektörü yani elektrik üretiminde, %24'ü konut ve hizmet sektöründe, %23'ü sanayide ve %19'u ulaştırma sektöründe kullanıldığı görülmektedir (Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, 2016: 25).

4. Literatür

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri enerjinin bir üretim girdisi olarak önemini ortaya çıkarmıştır. İlerleyen yıllarda enerji, iktisadi kalkınma için önemli bir hale gelmiştir. Bu durumu küreselleşmenin yaygınlaşması da desteklemiştir. Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bunlara yer verilmiştir.

Tablo 1: Literatür

Çalışma	Ülke(ler)	Dönem	Model	Bulgu
Kraft ve Kraft (1978)	ABD	1947-1974	Sims Tekniği	Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Akarca ve Long (1979)	ABD	1973- 1978	Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
Hamilton (1983)	ABD	1948-1972	Granger Nedensellik Testi	Enerji fiyatının büyümenin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yu ve Hwang (1984)	ABD	1947-1979	Sims Tekniği	İstihdamdan enerji tüketimine doğru tek yönlü zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Stern (1993)	ABD	1947-1990	Eşbütünleşme Analizi	Enerji tüketimi ile büyüme arasında eşbütünleşme olduğu tespit edilmiştir.
Masih ve Masih (1996)	Hindistan, Pakistan, Endonezya, Malezya, Singapur, Filipinler	1955-1990	Eşbütünleşme Analizi, Granger Nedensellik Testi	Hindistan, Pakistan ve Endonezya'da enerji ve büyüme arasında koentegrasyon olduğu, Hindistan'dan edenselliğin yönünün enerjiden büyümeye doğru, Pakistan ve Endonezya'da ise nedenselliğin yönünün büyümeden enerjiye doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Soytaş, Sarı ve Özdemir (2003)	Gelişmekte olan 10 piyasa ve G-7 ülkeleri (Çin veri eksikliğinden dolayı analiz dışı bırakılmıştır)	1950-1992	Granger Nedensellik Testi	Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için nedensellik ilişkisinin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğu, Arjantin'in ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi içinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İtalya ve Kore için ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir.
Hondroyiannis, Lolos ve Papapetrou (2002)	Yunanistan	1960-1996	Vektör Hata Düzeltme Modeli	İstihdam, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Altınay ve Karagöl (2004)	Türkiye	1950-2000	Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.
Paul ve Bhattacharya (2004)	Hindistan	1950-1996	Granger Nedensellik Testi, Engle-Granger Eşbütünlüme Analizi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.
Şengül ve Tuncer (2006)	Türkiye	1960-2000	VAR Yöntemi	Ticari enerji kullanımından GSYİH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine ve reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında ise iki yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.
Jobert ve Karanfil (2007)	Türkiye	1960-2003	Eşbütünlüme Analizi	GSYH ve enerji tüketimi arasında uzun dönemde nedensel bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lise ve Montfort (2007)	Türkiye	1970-2003	Eşbütünlüme Analizi	Enerji tüketimi ve GSYH arasında iki yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.
Erdal, Erdal ve Esengün (2008)	Türkiye	1970-2006	Eşbütünlüme Analizi ve Granger Nedensellik Testi	Enerji Tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü tersine nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Odhiambo (2009)	Güney Afrika	1971-2006	Durağanlık Testi, Eşbütünlüme Testi, Granger Nedensellik Testi	Güney Afrika'daki elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında belirgin iki yönlü bir nedensellik bulunduğu ve ayrıca istihdamın da büyümenin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.
Kıran ve Güriş (2009)	Türkiye	1968-2005	Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi	GSYH ve elektrik tüketimi arasında çift yönlü bir Granger nedensellik gözlemlenmiştir.
Mucuk ve Uysal (2009)	Türkiye	1960-2006	Eşbütünlüme Testi ve Granger Nedensellik Testi	Değişkenlerin eşbütünlük oldukları ve enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru Granger nedenselliğinin gerçekleştiği sonucuna

				ulaşmıştır
Yapraklı ve Yurttaşıkılmaz (2012)	Türkiye	1970-2010	Granger Nedensellik Testi	Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Kaynak: Bu tablo tarafımdan derlenmiştir.

5. Veri Seti - Model ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmada Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisi 1961-2014 dönemi yıllık verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Kullanılan değişkenler ekonomik büyüme için Cari ABD Doları bazında GSYİH ve enerji tüketimini tanımlamak için ise Enerji Kullanımı (Kişi Başına Kilogram Petrol Eşdeğeri) verileridir. Analizde kullanılan seriler Dünya Bankası'nın veri tabanından alınmıştır. Çalışmanın analiz kısmında değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla ilk olarak birim kök testleri ve durağanlık analizleri yapılmış ve daha sonra değişkenler arasındaki ilişki Granger Nedensellik Testi yardımıyla test edilmiştir. Seriler çalışmanın bu kısmında GDP ve Energy olarak kısaltılacaktır. Analizler E-Views 9.0 paket programı ile yapılmıştır. Tablo 2'de modelde kullanılan veriler özetlenmiştir ve tablodaki veri seti kullanılarak oluşturulan model ise;

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla= f (Enerji Tüketimi)'dir.

Tablo 2: Modelde Kullanılan Veriler

Değişkenin Adı	Açıklama	Kaynak
Energy	Enerji Tüketimi (Kişi Başına Kilogram Petrol Eşdeğeri)	Dünya Bankası Veri Tabanı
GDP	GSYH (Cari ABD Doları)	Dünya Bankası Veri Tabanı

Kaynak: Bu tablo tarafımdan oluşturulmuştur.

6. Araştırmanın Ampirik Bulguları

Regresyon analizleri zaman serileri ile yapıldığında güçlü bir otokorelasyon bulunma ihtimali olmaktadır. Bu durum analiz yapıldıktan sonraki yorumlarda önemli hatalar çıkarabilmektedir (Granger ve Newbold, 1974: 118). Sahte regresyon sorununun olmaması için öncelikle verilerin birim kök testi yapılmalıdır. Zaman serisi analizlerinde karşılaşılan en büyük sorun olan sahte regresyon kullanılan serilerin durağan olmamasından kaynaklanır. Analiz uygulanacak serilerin güçlü bir trend taşımamaları değişkenler arasında yapılan analizlerde anlamlı sonuçlara ulaşmak içindir (Uzgören ve Uzgören, 2005).

Üzerinde analiz uygulanacak serilerin durağan olup olmadıklarını araştırmak için birim kök testi kullanılmaktadır. Eğer bir zaman serisi durağan değilse, durağan hale gelinceye kadar farkları alınmaktadır (Yücel ve Ata, 2003: 7). Çalışmada ADF birim kök testi uygulanarak verilerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Çoklu regresyon analizlerinde hata teriminin sıralı değerlerinin arasında ilişki bulunması durumuna otokorelasyon denir (Külünk, 2013:

71). Dolayısıyla çalışmada ele alınan zaman serilerinin, bu tip sorunlarla karşılaşmamak için, logaritmaları alınmıştır. Bilgi Kriteri olarak Schwartzt kullanılarak durağanlık testleri yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda birim kök testine ait sonuçlar verilmiştir.

Tablo 3: Düzey Değerleri için ADF Test Sonuçları

DEĞİŞKENLER	KRİTİK DEĞERLER			ADF(t) ADF(prob.)	GECİKME UZUNLUĞU
	%1 Anlamlılık Düzeyi	%5 Anlamlılık Düzeyi	%10 Anlamlılık Düzeyi		
Loggdp (intercept)	-3.560019	-2.917650	-2.596689	-0.999735 0.7471	0
Loggdp (trendandintercept)	-4.140858	-3.496960	-3.177579	-2.647106 0.2622	0
Logenergy (intercept)	-3.560019	-2.917650	-2.596689	-1.662043 0.4444	0
Logenergy (trendandintercept)	-4.140858	-3.496960	-3.177579	-2.636513 0.2666	0

Kaynak: Veriler E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan hesaplanmıştır.

Tablo 3'te Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın ve enerji tüketiminin logaritması ve yüzde değişimi alınmıştır. Kullanılan iki değişken için elde edilen veriler yıllık veri olduğundan mevsimsellik sorunu oluşmamıştır. Her iki değişken de düzeyinde durağan değildir. İki serinin de birinci farkları alınmıştır. Bilgi Kriteri olarak Schwartz kullanılarak durağanlık testleri yapılmıştır.

Tablo 4: Birinci Fark Değerleri için ADF Test Sonuçları

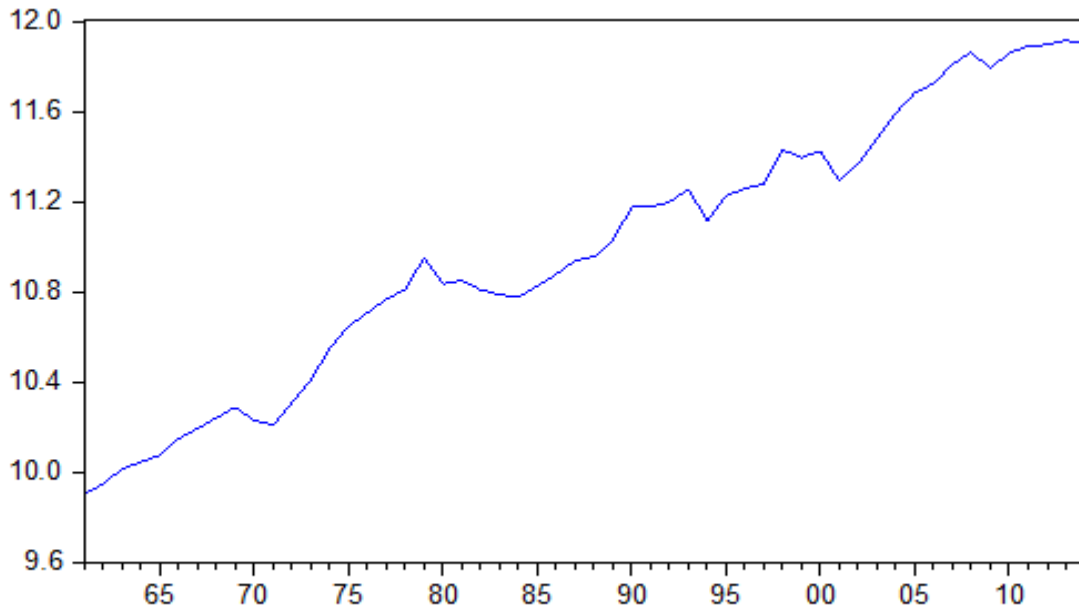
DEĞİŞKENLER	KRİTİK DEĞERLER			ADF (t) ADF (prob.)	GECİKME UZUNLUĞU
	%1 Anlamlılık Düzeyi	%5 Anlamlılık Düzeyi	%10 Anlamlılık Düzeyi		
$\Delta \log \text{gdp}$ (intercept)	-3.562669	-2.918778	-2.597285	-7.194438 0.0000*	0
$\Delta \log \text{gdp}$ (trend and intercept)	-4.144584	-3.498692	-3.178578	-7.170116 0.0000*	0
$\Delta \log \text{energy}$ (intercept)	-3.562669	-2.918778	-2.597285	-6.862343 0.0000*	0
$\Delta \log \text{energy}$ (trend and intercept)	-4.144584	-3.498692	-3.178578	-6.934229 0.0000*	0

*Seriler %1'de anlamlıdır.

Kaynak: Veriler E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan hesaplanmıştır.

Tablo 4'teki birim kök testi sonuçlarına göre enerji tüketimi ve GSYİH serileri 1. dereceden durağandır. Durağanlık = (1- Anlamlılık) şeklinde denklem olarak gösterilir. Yapılan kriter testleri de göz önünde bulundurularak, uygun gecikme uzunluğu 0 olarak belirlenmiştir. ADF sonuçlarına göre, değişkenlerin seviye olarak durağan olmadığı, birinci fark alma formunda (Tablo4'te Δ ile gösterilmiştir) durağan olduğu gösterilmiştir.

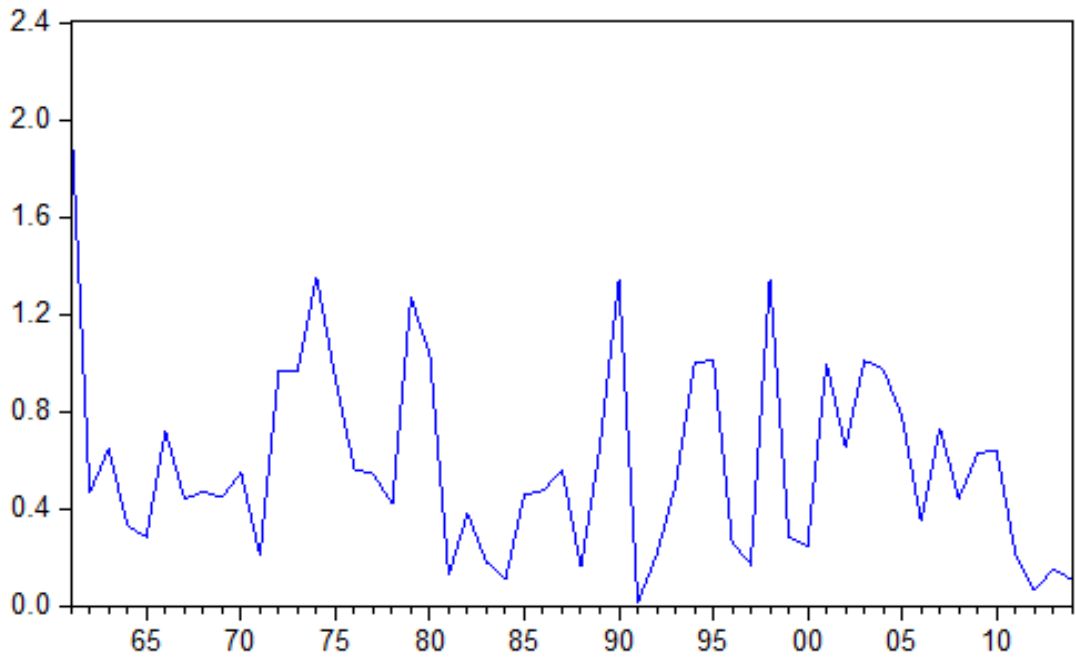
Şekil 1: GSYH Verilerinin Durağanlaşmamış Hali



Kaynak: Şekil E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur.

Şekil 1’de GSYH verilerinin henüz durağanlaşmamış hali grafiksel olarak gösterilmiştir. GSYH verilerinin durağan değil de azalan ve artan bir trende sahip olmasının sebebi Türkiye’de ekonomik problemlerin sık yaşanmasıdır. Hemen hemen Türkiye’nin kuruluşundan bu yana yedi senede bir ülke içi ya da ülke dışından kaynaklanmak üzere ekonomik sıkıntılar yaşanmıştır. Ayrıca değişen hükümetlerin farklı uygulamaları, Türkiye’nin stratejik konumu, komşu ülkelerde meydana gelen iç ve dış savaşlar gibi etkenlerden ülke ekonomisi yine olumlu ya da olumsuz etkilenmiştir. Bu durum GSYH’nin bir artan bir azalan trende sahip olmasına neden olmuştur.

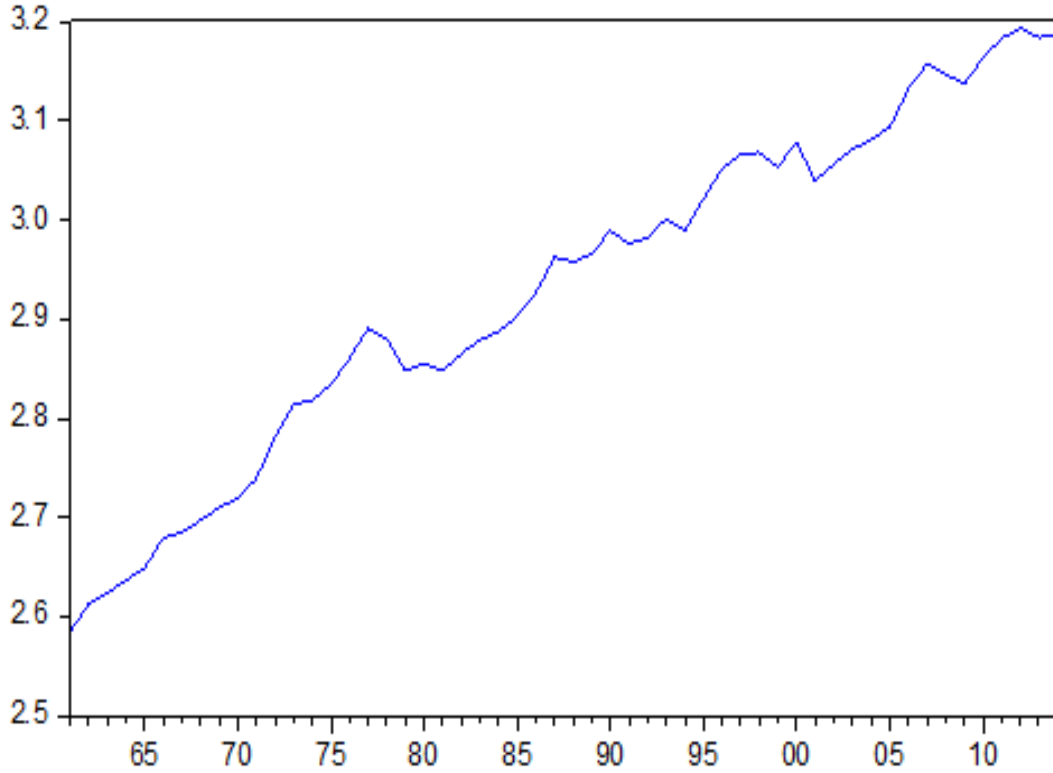
Şekil 2: Logaritması Alınmış Verilerle Yapılan Birim Kök Testinin Grafiksel Gösterimi – GSYİH



Kaynak: Şekil E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur.

Şekil 2’de ise GSYH verilerinin durağan hale gelmiş hali grafiksel olarak gösterilmiştir. Son dönemden örnek verilecek olunursa; Ağustos 2016’da Türkiye’de işsizlik oranı artmıştır. Bunun bir sebebi Rusya ile enerji konusu başı çekmek üzere ekonomik olarak yaşanan sıkıntılar olarak görülmektedir. Rusya’dan beklenenden az sayıda turist gelmesine bağlı olarak turistik bölgelerdeki oteller buldukları şehre ekonomik olarak istenen düzeyde katkı sağlayamamıştır. Bu durum mevsimsel işsizliğin artmasına sebep olmuştur. Ek olarak Haziran-Temmuz döneminde mezun üniversite öğrenci sayısının artmasından dolayı işsizlik zaten artmaktayken devletin bu durumu engelleme çabaları 15 Temmuz 2016 Darbe Girişimi’nden dolayı sekteye uğramıştır. Daha öncede de değinildiği gibi bu ve benzeri durumlar GSYİH’nin zaman zaman artıp azalmasına sebep olmuştur. Bu şekilde zaman serilerinin durağan olmaması durumunda, zaman serileri trend içerecektir. Bu durumda zaman serilerinin kullanılacağı regresyon denklemlerinde sahte regresyon benzeri durumlar ortaya çıkacaktır.

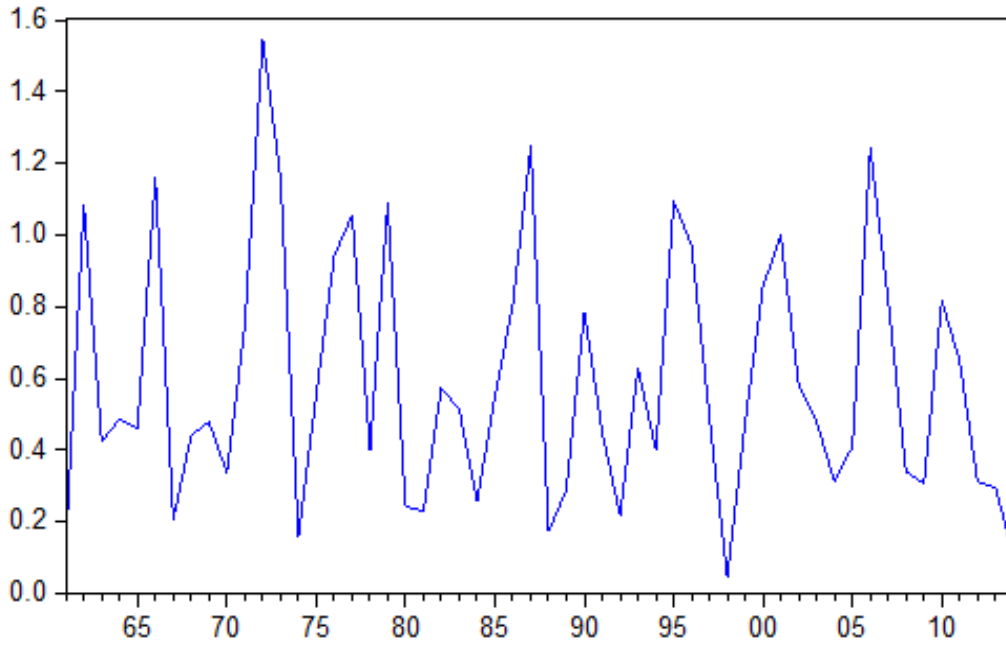
Şekil 3: Enerji Tüketimi Verilerinin Durağanlaşmamış Hali



Kaynak: Şekil E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur.

Şekil 3'te enerji tüketimi verilerinin birim kök içeren yani durağanlaşmamış hali gösterilmektedir. Aynı şekil üzerinde enerji tüketimi grafiğinin de zaman ilerledikçe daha çok artan bir trend sergilemesinin sebeplerinden biri Türkiye'nin kişi başına düşen enerji tüketiminin her yıl artmasıdır. Geçmiş yıllarda her bireyin telefonu, bilgisayar vb. yokken yıllar geçtikçe her bireyin enerji tüketmeye yarayacak çeşitli kaynakları olmuştur. Ayrıca Türkiye'nin önemli ölçüde enerjide dışa bağımlı olması da enerji tüketiminin bazen artan bazen azalan trend göstermesine sebep olmuştur.

Şekil 4: Logaritması Alınmış Verilerle Yapılan Birim Kök Testinin Grafikselleştirilmesi- Enerji Tüketimi



Kaynak: Şekil E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur.

Şekil 4’te enerji tüketimi verilerinin durağanlaşmış hali gösterilmektedir. Durağanlık sağlandıktan sonra ekonometrik analiz için ikinci aşaması olan Granger Nedensellik testi yapılır. Çalışmanın bu bölümünde değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesinde en fazla kullanılan tekniklerden birisi Clive Granger’in geliştirdiği nedensellik testidir (Mucuk ve Uysal, 2009: 109). Zaman serileri durağan ise Granger nedensellik testi serilerin düzey değerleri kullanılarak yapılır. Granger Nedensellik testi seriler durağan değilse birinci dereceden veya ikinci dereceden farkları alınarak uygulanır (Külünk, 2013: 75). Logaritmaları ve yüzde değişimleri alınarak yapılan birim kök testi sonucunda seriler 1.derecede durağan hale geldikten sonra Granger nedensellik testi uygulanabilmektedir. Tablo 5’te değişkenler arasındaki Granger nedensellik testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5: Granger Nedensellik Test Sonuçları

SIFIR HİPOTEZİ (H ₀)	GÖZLEM SAYISI	F-İstatistiği Değeri	Olasılık Değeri
	53		
Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyümenin Granger Nedeni Değildir.		5.44691	0.0075
Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketiminin Granger Nedeni Değildir.		0.81264	0.4498

Kaynak: Veriler E-Views 9.0 Paket Programı kullanılarak tarafımdan hesaplanmıştır.

Tablo 5’te gösterilen analiz sonuçlarına göre modelde bulunan değişkenler için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Olasılık değerleri dikkate alındığında enerji tüketiminin ekonomik büyümenin Granger nedeni olmama olasılığı kritik değer olan %5’ten küçüktür, bu durumda sıfır hipotezi reddedilir. Ekonomik büyümenin enerji tüketiminin Granger nedeni olmama olasılığı, kritik değer olan %5’ten büyük olduğu için sıfır hipotezi kabul edilir. Bu sonuca göre, enerji tüketiminin artması ekonomik büyümeyi artırmakta, enerji tüketiminin azalması ise ekonomik büyümeyi azaltmaktadır.

7. Sonuç ve Değerlendirme

Enerjinin verimli kullanımı ve çevreyle uyumlu kaynaklardan elde edilmesi dünyanın fiziki, iktisadi ve toplumsal geleceği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu konuda bireysel ve toplumsal olarak, kişilere, kurumlara, devletlere ve uluslararası kuruluşlara büyük görevler düşmektedir. Enerji verimliliği konusu, Türkiye’de diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi ciddi bir öneme sahiptir. Yenilenemez kaynakların tükenme tehlikesinin yanında, Türkiye gibi enerjisini büyük oranda ithal eden bir ülkenin, enerji bağımlılığında kaynaklı ekonomik yükü azaltmak, enerji açığını düşürmek enerji verimliliği için yapılan araştırmaların ana hedefleridir. Türkiye’de enerji verimliliğini artırmaya dair, bir çok kişisel ve sosyal çaba sarf edilmektedir. Elektrikte, sanayide, ulaşımda, binalarda enerji verimliliğini artırmaya yönelik görsel ve yazılı olarak bir çok say yapılmaktadır. Bu konuda hem bireysel hem sosyal farkındalık yaratılması mühimdir. Türkiye’nin enerji verimliliği potansiyeli fazla olup, bu konuda atılacak adımlar enerji ithalatının düşürülmesine yardımcı olacaktır.

Türkiye için enerji gereklidir ve stratejik anlamda öneme sahiptir. Enerjinin sürdürülebilir ve güvenli bir şekilde elde edilmesi, verimliliğinin yüksek olması, hem yerli hem de yenilenebilir kaynakların kullanılabilmesi Türkiye için oldukça önemlidir ve bu konunun üzerinde durulmaktadır. Enerji bağımlılığı devletler için dezavantaj oluşturmaktadır. Enerjide bağımsız olmak, ülkelerin ekonomik büyümesini sağlaması açısından çok önemli olduğu kadar, uluslar arası arenada siyasi yaptırımlara maruz kalmayı önlemeye de yardımcı olur. Türkiye enerji bağımsızlığı için attığı her adımda bağımlılığını azaltmış, verimliliğini artırmış olacaktır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki literatürde oldukça fazla incelenmesine rağmen, bahsi geçen değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığına dair ve varsa nedensellik yönünün ne olduğuna dair kararsızlıklar mevcuttur.

Enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişki literatürde çok fazla işlenmesine rağmen, bu iki değişken arasında bir ilişkinin olup olmadığı ve nedenselliğin yönü ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Bu çalışma, Türkiye’nin ekonomik büyümesi ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini ampirik olarak araştırmaya yöneliktir. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Granger Nedensellik Testi; 1961 – 2014 yılları arasındaki GSYH (Cari ABD Doları) verileri ve Enerji Tüketimi (Kişi Başına Kilogram Petrol Eşdeğeri) verileri ile yapılmıştır. Yapılan ekonometrik analiz sonucunda; enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi ortaya çıkmaktadır. Bu ilişki büyüme hipotezi olarak kabul edilir. Bu hipoteze göre enerji tüketimini kısıtlayan politikaların ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yaratacağı anlamına gelir. Bir diğer deyişle, Türkiye’de enerji tüketiminin artması ekonomik büyümeyi artırmaktadır.

KAYNAKÇA

Akarca, Ali ve Long, Thomas Veach (1980), "On the Relationship Between Energy and GNP: A Reexamination", **Journal of Energy and Development**, Vol: 5, No:2, (Spring 1980), s. 326-331.

Altınay, Galip ve Karagöl, Erdal (2004), "Structural Break, Unit Root, and the Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey", **Energy Economics**, Volume: 26, No: 6, s. 985-994.

Ata, Ahmet Yılmaz ve Yücel, Fatih (2003), "Eş-Bütünleşme Ve Nedensellik Testleri Altında İkiz Açıklar Hipotezi: Türkiye Uygulaması", **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 12, Sayı 12, ss. 97-110.

Başbakanlık Ve Yatırım Destek Tanıtım Ajansı , Invest In Turkey (2016), [Http://www.invest.gov.tr/tr-tr/sectors/pages/energy.aspx](http://www.invest.gov.tr/tr-tr/sectors/pages/energy.aspx), 03.08.2016.

Çiftçi, Murat (2015), "Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisi Potansiyeli Ve Yerel Yönetimlerde Kullanımının Swot Analizi. Örnek: Bursa Gürsu Belediyesi", Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Dickey, David A. ve Fuller, Wayne A. (1981), "Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root", **Econometrica**, Vol: 49, No: 4, s.1057-72.

Erdal, Gülistan, Erdal, Hilmi ve Esengün, Kemal (2008), "The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey", **Energy Policy**, Vol: 36 No: 10, s.3838-3842.

Granger, C.W.J, ve Newbold P. (1974), "Spurious Regressions in Econometrics", **Journal of Econometrics**, s.2, ss. 111-120.

Hamilton, James D. (1983), "Oil and the Macroeconomy since World War II", **The Journal of Political Economy**, Vol: 91, No:2, s. 228-248.

Hondroyannis, George; Lolos, Sarantis ve Papapetrou, Evangelia (2002), "Energy Consumption and Economic Growth Assessing the Evidence From Greece", **Energy Economics**, Vol: 24, No: 4, s. 319-336.

Jobert, Thomas ve Karanfil, Fatih (2007), "Sectoral Energy Consumption by Source and Economic Growth in Turkey", **Energy Policy**, Volume: 35, No: 11, s. 5447-5456.

Kavak, Kubilay (2005), "Dünya'da Ve Türkiye'de Enerji Verimliliği Ve Türk Sanayinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi", Devlet Planlama Teşkilatı 2689 Nolu Yayını, Uzmanlık Tezi, Ankara.

Kıran, Burcu ve Güriş, Burak (2009), "Relationship Between Electricity Consumption And Gdp In Turkey", **Problems and Perspectives in Management**, Vol:7, No:1, s.166-171.

Kraft, John ve Kraft, Arthur (1978), "On the Relationship Between Energy and GNP", **Journal of Energy and Development**, Vol: 3, No: 2, (Spring 1978), s. 401-403.

Külünk, İbrahim (2013), "Enerji Verimliliği ve Karbon Salınımı Çerçevesinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği", Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.

Lise, Wietze ve Montfort, Kees Van (2007), “Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There a Cointegration Relationship?”, **Energy Economics**, Vol: 29, No:6 , s. 1166-1178.

Masih, Abul M.M. ve Masih, Rumi (1996), “Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results From a Multi-Country Study based on Cointegration and Error-Correction Modelling Techniques”, **Energy Economics**, Vol: 18, No: 3, s. 165-183.

Mucuk, Mehmet ve Uysal, Doğan (2009), “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, **Maliye Dergisi**, s.157, ss. 105-115.

Odhiambo, Nicholas M.; (2009), “Electricity Consumption and Economic Growth in South Africa: A Trivariate Causality Test”, **Energy Economics**, Vol: 31, No: 5, s. 635-640.

Paul, Shyamal ve Bhattacharya Rabindra N. (2004), “Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results”, **Energy Economics**, Vol: 26, No: 6, s. 977-983.

Soytaş, Uğur ve Ramazan Sarı; (2003), “Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets”, **Energy Economics**, Vol. 25, ss. 33-37.

Stern, David (2000), A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy, **Energy Economics**, Vol: 22, No:2, s. 267-283.

Şengül, Seda ve Tuncer İsmail (2006) , Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960- 2000, **İktisat, İşletme ve Finans**, 21,s: 69-80.

Topal, Orhan (2008), Elektrik Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.

Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ham Petrol Ve Doğalgaz Sektör Raporu(2016),

[Http://Www.Enerji.Gov.Tr/File/?Path=Root%2f1%2fdocuments%2fsekt%C3%B6r%20raporu%2ftp_Ham_Petrol-Dogal_Gaz_Sektor_Raporu_2015.Pdf](http://www.enerji.gov.tr/file/?Path=Root%2f1%2fdocuments%2fsekt%C3%B6r%20raporu%2ftp_Ham_Petrol-Dogal_Gaz_Sektor_Raporu_2015.Pdf), 14.08.2016.

Uzgören, Nevin ve Uzgören, Ergin (2005), “Zaman Serilerinde Sahte Regresyon Sorunu ve Reel Kamu Harcamalarına Yönelik Bir Ekonometrik Model Uygulaması”, **Akademik Bakış Uluslar arası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi**, s.5, ss. 1-4.

Yapraklı, Sevda ve Yurttançıkılmaz, Z. Çağlar (2012), Elektrik Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 13, s.2, ss.200.

YAŞAR, Nihal (2011), “**Kentsel Enerji Politikaları Bağlamında Konutlarda Enerji Verimliliği Algısı: Isparta Örneği**”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Yu, Eden S. H. ve Hwang, Dennis B. K (1984), “The Relationship Between Energy and GNP”, **Energy Economics**, Vol: 6(3), ss. 186-190.

Extended Abstract: Energy efficiency is also important for the preservation and sustainability of world resources. Increasing energy production and productivity also contributes to reducing the external dependency of energy resources. The current study investigates the causal relationship between economic growth and energy consumption context of energy efficiency in Turkey between 1961 and 2014. Granger causality test is used to

examine the causal relationships between economic growth and energy consumption. Empirical evidence shows that, based on the Granger Causality Test, there is one-way Granger causality exists between economic growth and energy consumption, results indicate that the energy consumption cause GDP, which can explain the role of energy consumption in stimulating economic growth in Turkey.