

# ENERJİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Gökhan KARHAN<sup>1\*</sup>, Murat SİLİNİR<sup>2</sup>, Mücahit ÇAYIN<sup>1</sup> ve Nihat AYDENİZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Batman Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Merkez Yerleşkesi, 72100 Batman

<sup>2</sup>Batman Üniversitesi, İİBF, Uluslararası İlişkiler, Merkez Yerleşkesi, Batman

<sup>3</sup>Batman Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Merkez Yerleşkesi, 72100 Batman

\*e-mail: [gokhankarhan@gmail.com](mailto:gokhankarhan@gmail.com)

**Özet:** Enerjinin küresel güç olma yolundaki önemi daha önce olduğu gibi günümüzde de giderek artmaktadır. Enerji hem ülkeler için hem de küresel bazdaki şirketler için stratejik bir kaynak durumundadır. Çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye’de de enerjide dışa-bağımlılık ve enerji tüketim hızı giderek artmaktadır. Enerjideki bu dışa bağımlılık sadece ülkelerin ekonomik yapısını dışa bağımlı hale getirmekle kalmayıp aynı zamanda ülkelerin siyasi yapısını ve gelecekteki kararlarını da dışa bağımlı hale getirmektedir. Bu ithalat fazlasını ve tüketim hızını azaltabilmek için yeni veya yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemin artırılması gereklidir. Bu çerçevede Türkiye’nin 1960-2011 yılları arasındaki enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda ise enerji ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik büyüme, enerji, nedensellik

## Energy and economic growth relationships: the case of Turkey

**Abstract:** Nowadays importance of energy for becoming a global power is increasing in whole world. In this context energy is one of the most strategic resources for countries and global companies. Energy consumption rate and energy imports are increasing in Turkey as in most countries. This Dependence on energy not only generates an addiction in economic structures of countries, but also necessarily creates a dependency in political structures and future decisions of the countries. In this sense, countries should pay more attention for new and renewable energy sources in order to reduce their energy imports and consumption rate. For this purpose, in this case study, the relationship between energy consumption and economic growth of Turkey in 1960-2011 has been evaluated. As a result of this study, a reciprocal causality relation between energy and economic growth has been revealed.

**Keywords:** Economic growth, energy, causality

## 1. GİRİŞ

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişki ilk kez Kraft ve Kraft (1978) tarafından ABD için 1947-1974 dönemi verileri kullanılarak incelenmiş ve bu çalışmada nedenselliğin ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru gerçekleştiği sonucuna varılmıştır[1]. Akarca ve Long (1980) aynı çalışmayı yine ABD için sadece veri setini 2 yıl kısaltarak tekrarlamış fakat bir ilişki bulamamışlardır[2]. Küreselleşen dünya ile birlikte enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki tüm ülkeler açısından ilgi odağı haline gelmiştir. Paul ve Bhattacharya, Hindistan için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel bağıntının çift yönlü olduğu sonucuna ulaşmışlardır[3]. Akinlo, Afrika'daki 11 ülke için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişler ve Gambiya, Gana ve Senegal'de çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.. Sudan ve Zimbabve'de ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru bir ilişki bulunurken Kamerun ve Cote D'Ivoire'da nedensellik bağıntısı bulunamamıştır[4]. Odhiambo (2009), Tanzania için ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1971- 2006 verileriyle incelemiş enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir bağıntının olduğu sonucuna ulaşmışlardır[5].

Türkiye ekonomisi açısından da büyük önem taşıyan enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik olarak özellikle 2000'li yıllarda çalışmaların hız kazandığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

Mucuk ve Uysal(2009), nedenselliğin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini ve enerji tüketiminin büyümeyi pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur[6]. Şengül ve Tuncer, 1960-2000 dönemi Türkiye verilerini kullanarak, enerji kullanımından GSYİH'ye doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır[7]. Erol ve Yu, İngiltere, Fransa, İtalya, Almanya, Kanada ve Japonya' nın 1952-1982 dönemleri verileriyle Japonya için çift yönlü, Kanada için enerji tüketiminden GSYİH' ya doğru, Almanya ve İtalya için GSYİH' dan enerji tüketimine doğru nedensellik bulmuşlardır[8].

Ülkelerin sürdürülebilir kalkınmalarında ve mevcut kalkınma hızının arttırılmasında büyük öneme sahip olan enerjinin ithalatının azaltılması Türkiye gibi enerjide dışa

bağımlı ülkeler için öncelikli konular arasındadır. Bu noktadan hareketle kapsamlı bir enerji politikası çerçevesinde belirlenen stratejik amaçları ile paralel uygulamaların hayata geçirilmesi zaruri hale gelmektedir [9].

## 2. VERİ VE EKONOMETRİK YÖNTEM

Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapılan bu çalışmada 1960-2011 dönemine ait TÜİK yıllık reel GSMH ve enerji tüketimi verileri kullanılmıştır. Analizlerde ise birim kök testi, eş bütünleşme testi, Granger nedensellik testi kullanılmıştır.

### 2.1. Granger Nedensellik Testi

Granger (1969) nedensellik testi iki değişken arasındaki nedenselliğin yönünü ve şiddetini gösteren ve bu anlamda en fazla kullanılan testtir[10]. Nedensellik sorununu tanımlamak gerekirse; Y ve X gibi iki değişkenimiz olsun; Y’nin gelecekteki değerini tahmin edeceğimizi düşünürsek karşımıza çıkan sorun, bu tahmini yaparken sadece Y’nin geçmiş değerlerini kullanmanın mı yoksa Y’nin geçmiş değerlerinin yanısıra X’inde geçmiş değerlerini kullanmanın mı daha iyi sonuç vereceği sorunudur.

### 2.2. Birim-kök Testi

Zaman serilerinde sıkça karşılaşılan sorunlardan biride serilerin durağan olup olmamaları sorunudur. Bu yüzden bu sorunu çözmek için birim-kök testleri kullanılmaktadır. Birim kök içeren serilerin durağanlığını sağlamak için bu çalışmada değişkenlerin farkları alınarak durağanlıkları sağlanmaktadır.

### 2.3. Eş-Bütünleşme Testi

Ekonometrik modellerde durağan olmayan iki veya daha fazla serinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmedikleri eş-bütünleşme testi kullanılarak analiz edilmektedir. Uzun dönemde değişkenler arasında ilişki ise durağan olmayan serilerin

farkları alınarak aynı seviyede durağan hale getirildikten sonra Engle- Granger veya Johansen-Juselius (JJ) teknikleri kullanılarak test edilmektedir [11].

### 3. TEST SONUÇLARI

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar vermesi için ilk olarak ADF ve PP birim kök testleri yardımıyla durağanlık sınaması yapılmış ve sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1’de, 1960-2011 dönemi için çalışmada kullanılan iki değişkenin birinci farklarda durağan oldukları görülmektedir. Bu değişkenlerin tümü % 1 önem düzeyinde durağan çıkmışlardır. Tabloda çalışmada ele alınan verilerin tamamının, birinci farkları [I(1)] ile durağan hale geldikleri veya birim kök içermedikleri gözlenmektedir.

**Tablo 1 :Türkiye için 1960-2011 Dönemi ADF Durağanlık Testi Sonuçları**

Değişkenler	ADF Test İstatistiği		PP Test İstatistiği	
	Düzyey	Birinci Fark	Düzyey	Birinci Fark
Enerji Tüketimi	1.294587	6.300687	1.294587	6.297305
Büyüme	1.076194	6.072833	1.069532	6.071240

MacKinnon Kritik Değerler		
	Düzyey	Birinci Fark
% 1	3.581152	3.584743
% 5	2.926622	2.928142
% 10	2.601424	2.602225

Çalışmada ele alınan değişkenlerin tamamının birinci farklarının durağan olması nedeniyle değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadıklarının incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Johansen eş-bütünleşme testi uygulanmıştır [12] Johansen tarafından geliştirilen eş-bütünleşme analizi, maksimum olabilirlik tekniği kullanılarak durağan olmayan değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarının uzun dönemde durağan olacağını ve dolayısıyla değişkenlerin birbirleriyle eş-bütünleşeceğini gösterir. Çalışmada, enerji tüketimi ve GSYİH serilerinin kapalı vektör otoregresyon modeline dayanan Johansen uygulamasında sabit ve her bir değişken için iki gecikme uzunluğu kullanılmıştır. Bunun için birçok gecikmeyle çalışılmış, AIC ve SC kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğunun “iki” olduğuna karar verilmiştir. Johansen eş-bütünleşme testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2: Johansen eş-bütünleşme testi sonuçları**

Öz Değerler	İz Testi	Max.- Özdeğer Testi	Kritik Değer		Eş-Bütünleşme Hipotezinin Test Edilmesi	
			Kritik Değer	% 5 (Max-Özd.)		
0.426	22.456a	19.847a	21.261	17.892	r = 0, r ≥ 1	Red
0.176	6.482	5.832	9.165	9.165	r = 1, r ≥ 2	Kabul

a: Test istatistiğinin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 2'deki sonuçlar, ele alınan değişkenler arasında eş-bütünleşmenin olmadığı yönündeki ana hipotezinin reddedildiğini ve bir eş-bütünleme vektörünün bulunduğunu göstermektedir. Buna göre söz konusu değişkenler arasında eş-bütünleşme vardır, yani değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunmaktadır.

Ele alınan değişkenlerin birinci farkları ile aynı dereceden durağan olmaları ve değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin olması nedeniyle çalışmada, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ayarlanma sürecini gösteren ve dinamik bir modele uygulanan hata düzeltme mekanizması işletilmiştir. Yöntemin sunduğu olanaklar dâhilinde nedensellik testi yapılmıştır. Çalışmada ilgili değişkenler için hata düzeltme-geliştirilmiş Granger nedensellik sınamaları yapılmış ve değişkenler arasındaki ilişkinin yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Hata düzeltme-geliştirilmiş Granger nedensellik testi sonuçları, bağımlı değişkenin gecikme derecesindeki değişikliklere duyarlıdır.

Burada model seçim ölçütlerine göre “bir” gecikme derecesi için oluşturulan hata düzeltme denklemleri, hata terimlerinin gecikmeli değerleri için t-testiyle, gecikmeli bağımsız değişkenler için ise F-testiyle sınanmıştır.

**Tablo 3: Hata Düzeltme-Geliştirilmiş Granger Nedensellik Test Sonuçları**

Değişkenler		ECMt-1, (t-değeri)	F-İst. (p değeri)	Sonuç
$\Delta \ln ET$	$\Delta \ln EB$	-0.376 (-2.742)	3.986 (0.076)c	$\Delta \ln ET \Leftrightarrow \Delta \ln EB$
$\Delta \ln EB$	$\Delta \ln ET$	-0.014 (-2.426)	3.965 (0.042)b	

b, c: Sırasıyla % 5 ve % 10 önem düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 3'teki nedensellik test sonuçları incelendiğinde, hata düzeltme terimlerinin ve açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin istatistiki anlamlılığının, Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedenselliğin varlığına işaret ettiği görülmektedir. Bu sonuca ilişkin parametre katsayıları ise birinci denklem için % 10; ikinci denklem için % 5 önem düzeylerinde anlamlıdır. Araştırma



sonuçlarından hareketle, Türkiye’de enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin birbirini etkilediğini söylemek mümkündür. Analiz sonuçları, Türkiye’de 1960-2011 dönemi boyunca, ekonomik büyümeyi etkileyen diğer faktörler sabitken, enerjinin ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerden biri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik büyüme sonucunda ortaya çıkan gelir artışının, büyük bir kısmının fazla enerji tüketen mal ve hizmetlere harcandığını, yani artan gelirin büyük miktarda enerji tüketimi yarattığını söylemek mümkündür. Bu kapsamda Türkiye’de enerji arz ve talebi arasındaki dengeyi sağlamaya yönelik enerji arzını artırıcı politikaların uygulanmasının ve birbiri ile uyumlu ekonomi-enerji politikalarının üretilmesinin ekonomik istikrar için gerekli olduğu ifade edilebilir.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için, ekonomik büyümeyi temsilen GSYİH ve toplam enerji tüketimi değişkenleri yardımıyla, 1960-2011 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi, eş-bütünleşme analizi ve hata düzeltme-geliştirilmiş Granger nedensellik test teknikleri ile incelenmiştir.

Tahmin sonuçlarına göre, Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında hem enerji tüketiminden ekonomik büyümeye hem de ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, Türkiye’de enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin birbirini etkilediğini söylemek mümkündür.

Bu çalışmadan hareketle ekonomik büyümeyle birlikte artan enerji talebini karşılayabilmek için uygun politikalar geliştirilmesinin son derece önemli olduğu görülmüştür. Özellikle üretici kesime düşük maliyetli enerji sağlayabilecek politikaların işe koşulması gereklidir.

## 5. KAYNAKLAR

- [1]Akarca, A.T., Long, T.V. (1980). On the relationship between energy and GNP: a reexamination. *Journal of Energy and Development*, vol. 5, pp. 326-331.
- [2]Paul, S. ve R. N. Bhattacharya (2004), “Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results”, *Energy Economics*, 26, 977-983.
- [3]Akinlo, A. E. (2008), “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From 11 Sub-Saharan Africa Countries”, *Energy Economics*, 30, 2391-2400.
- [4]Odhiambo, N. M. (2009), “Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania: An ARDL Bounds Testing Approach”, *Energy Policy*, 37, 617-622.
- [5]Mucuk, M. ve Uysal D.(2009); Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Maliye Dergisi,157,105-115.
- [6]Şengül, S. ve İ. Tuncer (2006), “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000”, *İktisat İşletme ve Finans*, 21(242), 69-80.
- [7]Erol, U. and YU, E.S.H. (1987). On the relationship between energy and income for industrialized countries. *Journal of Energy and Employment*, 13, pp.113-122
- [8]Aybar, E.( 1990). Genel Enerji Planlaması Çalışmalarının İlk Sonuçları Raporu, ETKB, Ankara.
- [9]Granger, C. W. J. (1969), “Investigation Causal Relationships by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, 37.
- [10] Barışık, S. ve E. Demircioğlu (2006), “Türkiye’de Döviz Kuru Rejimi, Konvertibilite, İhracat-İthalat İlişkisi (1980-2001)”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 71-84.
- [11] Johansen, S. (1988), “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-54.