



Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Hata Düzeltme Modeliyle Analizi

Cengiz AKTAŞ¹

Özet

Elektrik tüketiminin pek çok ülkede ekonomik aktivitelerle ilişkili olduğu bilinmektedir. Elektrik talebinin sebebi yüksek yaşam standartları ve sanayileşmedir. Diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de enerjiye ve elektrikle ilgili yüksek talebin nedeni, ülke nüfusundaki artış ve, sosyal ve ekonomik gelişmelerin hızla artmasındandır. Bu makalede, Türkiye’nin 1970-2006 dönemindeki yıllık verilerle elektrik tüketimi, istihdam ve GSMH arasındaki nedensellik araştırıldı. Yapılan analiz sonunda elektrik tüketimi, istihdam ve GSMH değişkenleri aynı derecede (I(1)) bütünlük olduklarından Granger nedensellik testi uygulandı. Çalışmada, kısa ve uzun dönemde, ekonomik büyümeden ve istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik tespit edilirken, istihdam ve büyüme arasında iki yönlü nedensellik bulundu.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Tüketimi, Büyüme, Nedensellik, Eşbütünleşme, HDM.

The Analysis With Error Correcton Modelling Of Relationship Between Electricity Consumption, Employment And Economic Growth In Turkey

Abstract

Consumption of electricity has been known in many countries to be correlated with economic activities. The reasons for increase of electricity demand are higher living standards and industrialization. Like in other developing countries, in Turkey, the demand for energy and electricity is growing rapidly due to social and economic developments and increase of the population of the country. In this paper, the Granger causality between electricity consumption, employment and Gross National Product is examined for Turkey using annual data covering the period 1970-2006. As economic growth, employment and electricity consumption variables used in empirical analysis have same order of integration (I(1)), Granger causality test is employed. In this study it was found that bidirectional causal relationship between employment and GNP in the short and long-run. In addition to, unidirectional causality running from GNP and employment to electricity consumption exists in the short and long-run.

Keywords: Electricity Consumption, Growth, Causality, Cointegration, ECM.

GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik gelişme süreçlerinde, enerjinin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu önem, enerjinin üretim girdisi olarak ekonominin sanayi, tarım ve ulaşım gibi sektörleri ile olan yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde enerji talebi ile ekonomik büyüme arasındaki güçlü ilişkinin, gelişmiş ülkelerde daha zayıf olduğu görülmektedir (Saatçioğlu ve Küçükaksoy, 2004: 11).

Enerji kaynakları içinde ikincil bir kaynak olan elektrik enerjisinin, genel enerji içerisinde farklı bir yeri vardır. Çünkü elektrik enerjisi diğerleri gibi bir enerji kaynağı değil, enerji kaynaklarının değişik teknolojiler kullanılmasıyla elde edilen bir enerji şeklidir. Elektrik enerjisi, pek çok teknolojiye uygulanabilen, kullanımı kolay ve kullanımı sırasında çevreyi kirletmeyen bir enerjidir. Elektrik enerjisi, sanayiden, aydınlatmaya ve meskene kadar çok geniş bir tüketim alanına sahiptir. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye’de altyapı yatırımlarındaki gelişmelere paralel olarak elektrik tüketiminde yıllar itibariyle artış görülmüş ve aynı zamanda yıllar itibariyle ekonomik gelişmişlik seviyesinde de önemli artışlar gözlenmiştir. Ancak elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ilişkinin yönü ampirik bir konudur ve geliştirilecek enerji politikaları için oldukça önemlidir (Kar ve Kınık, 2008: 333).

Özellikle son yıllardaki ekonometri tekniklerinin gelişmesiyle birlikte enerji tüketimi, büyüme, istihdam v.b. değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin incelendiği çalışmalar hızla artmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik

¹ Yrd.Doç.Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, caktas@ogu.edu.tr

büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması, Kraft ve Kraft (1978) tarafından yapılan çalışmayla başlamış ve daha sonra da birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalardan bazılarında, elektrik tüketiminden büyüme nedensellik tespit edilirken, bir kısmında ise büyümeden elektrik tüketimine nedensellik olduğu ifade edilmiştir. Yine yapılan araştırmaların bir kısmında elektrik tüketimi ve büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi belirlenirken, bir kısım çalışmalarda da nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yapılan ve bu dört mümkün sonucun da ortaya konulduğu araştırmalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Kraft ve Kraft (1978), Ghosh (2002), Thoma (2004), Wolde ve Rufael (2006), Mozumder ve Marathe (2007) ekonomik büyümeden elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik tespit ederlerken, Shiu ve Pun (2004), Stern (2000), Altınay ve Karagöl (2005), Lee (2005), Narayan ve Singh (2007) elektrik tüketiminden ekonomik büyüme doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Morimoto ve Hope (2004), Yang (2000), Jembe (2004) elektrik tüketimi ve büyüme arasında iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşırlarken, Akarca ve Long (1980), Erol ve Yu (1987), Yu ve Choi (1985), Yu ve Hwang (1984), elektrik tüketimi ve büyüme arasında bir nedensellik olmadığını ifade etmişlerdir.

Enerji tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği araştıran çalışmalardan bazıları da şunlardır:

Akarca ve Long (1979) ile Yu, Chow ve Choi (1987) yaptıkları analizlerde enerji tüketiminden istihdama tek yönlü nedensellik bulmuşlardır. Buna karşın Murray ve Nan (1992) istihdamdan enerji tüketimine tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir. Yu ve Jin (1992) ise istihdam ve enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik tespit edememişlerdir. Stern (1993), Masih ve Masih (1997), enerji tüketimi, istihdam ve üretim arasında uzun dönem nedensellik incelemişlerdir. Yine Chang, Fang ve Wenshwo (2001) istihdam, enerji tüketimi ve üretim arasındaki uzun dönem nedenselliği araştırmışlar ve istihdam-üretim arasında iki yönlü nedensellik tespit ederlerken, enerji tüketiminden üretime tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Narayan ve Smyth (2005) elektrik tüketimi, istihdam ve gerçek gelir için yaptıkları araştırmada, uzun dönemde istihdam ve gerçek gelirden elektrik tüketimine tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.

Elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki nedenselliğin yönü, politika uygulamaları açısından oldukça önemlidir. Örneğin büyümeden ya da istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik varsa ya da aralarında bir nedensellik yoksa, elektrik tüketim politikalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi olmayacağı ifade edilebilir. Bununla birlikte elektrik tüketiminden büyüme ya da istihdama tek yönlü bir nedensellik varsa, elektrik tüketiminin azalması büyümenin/istihdamın azalmasına neden olabilecektir (Narayan ve Smyth, 2005: 1). Bu nedenle bu çalışmanın amacı, Hata Düzeltme Modeli yardımıyla, Türkiye’de elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönünü belirlemektir.

Bundan sonraki bölümde, veri kaynağı ve değişkenler kısaca ifade edildikten sonra, 3. bölümde ekonometrik yöntem ve ampirik bulgulara yer verilecektir. Son bölümde ise sonuçlara yer verilecektir.

VERİ KAYNAĞI ve DEĞİŞKENLERİN BELİRLENMESİ

Analizlerde, 1970-2006 dönemini kapsayan yıllık verilerden yararlanılmıştır. Çalışmadaki verilerin tamamı 1970 yılı baz alınarak reel hale getirilmiş ve tüm değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sisteminden ve çeşitli istatistik yıllıklarından elde edilmiştir. Değişkenler de aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

GSMH: Gayri Safi Milli Hasıla,

ET: Elektrik Tüketimi,

IST: İstihdam.

EKONOMETRİK YÖNTEM ve AMPİRİK BULGULAR

Durağanlık Testleri

Gözlemlenen veri setinden yararlanılarak serinin tahmin edilmesi stokastik bir süreçle gerçekleşmektedir. Böylece, bir zaman serisi modelinden yararlanılarak ulaşılan stokastik sürecin zamana bağlı olarak değişip değişmediğinin bilinmesi gerekmektedir. Eğer stokastik sürecin niteliği zaman boyunca aynı kalmayıp değişiklik gösteriyorsa; yani seri durağan değilse serinin geçmiş ve gelecek yapısını basit bir modelle ifade etmek imkansızlaşmaktadır.

Bir zaman serisinin birim kök (unit root) taşıması, o zaman serisinin durağan olmadığını göstermektedir. Granger ve Newbold (1974), durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması halinde değişkenler arasında sahte regresyon problemiyle karşılaşabileceğini göstermişlerdir. Bu nedenle zaman serilerinin kullanıldığı çalışmalara bu serilerin durağanlığı araştırılarak başlanılmaktadır (Zortuk, 2008: 184). Bir zaman serisi d kez farkı alındıktan sonra durağan hale geliyorsa, bu serinin d dereceden bütünleştiği söylenir ve $I(d)$ şeklinde gösterilir.

Çalışmamızda, iktisadi zaman serilerinin durağanlığını test etmede yaygın olarak kullanılan, Augmented Dickey-Fuller (1979,1981), Phillips ve Perron (PP) (1988) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) (1992) testlerinden yararlanılacaktır. ADF ve PP testlerinde, serinin durağan olmadığı sıfır hipotezine karşın serinin durağan olduğu alternatif hipotezi test edilirken, KPSS birim kök testinde, sıfır hipotezi, serinin durağan olduğu şeklindedir.

LnET, LnGSMH ve LnIST değişkenleri için ADF ve PP birim kök testi sonuçları Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken ler	Trendli ve Sabit Terimli ADF Test İstatistiği	Trendli ve Sabit Terimli PP Test İstatistiği
LnET	-2,632705 (0) -3,540328*	-2,622001 (1) -3,540328*
LnGSMH	-2,179632 (0) -3,540328*	-2,368691 (2) -3,540328*
LnIST	-2,475992 (0) -3,540328*	-2,475992 (0) -3,540328*

* işareti %5 anlam seviyesindeki Mac Kinnon kritik değerlerini ifade ederken, parantez içindeki değerler Schwarz bilgi kriterine göre seçilen en uygun gecikme uzunluklarıdır.

Tablo 1’den de görülebileceği gibi LnET, LnGSMH ve LnIST değişkenleri için elde edilen ADF ve PP test istatistiği değerleri %5 anlam seviyeli Mac Kinnon kritik değerlerinden daha küçük oldukları için, durağan olmadıkları görülmektedir. Dolayısıyla bu değişkenlerin 1. farkları alınarak, yapılan durağanlık testi sonuçları ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Birinci Farklara Göre ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Trendli ve Sabit Terimli ADF Test İstatistiği	Trendli ve Sabit Terimli PP Test İstatistiği
Δ LnET	-4,281888 (0) -3, 544284*	-4,294292(1) -3,544284*
Δ LnGSMH	-5,380735 (0) -3, 544284*	-5,475882 (0) -3, 544284*
Δ LnIST	-6,906040 (0) -3, 544284*	-5,380735 (0) -3, 544284*

* işareti %5 anlam seviyesindeki Mac Kinnon kritik değerlerini ifade ederken, parantez içindeki değerler Schwarz bilgi kriterine göre seçilen en uygun gecikme uzunluklarıdır.

Tablo 2’deki sonuçlara göre LnET, LnGSMH ve LnIST değişkenleri için elde edilen ADF ve PP test istatistiği değerleri %5 anlam seviyeli Mac Kinnon kritik değerlerinden daha büyük oldukları için, “seri durağan değildir” şeklindeki sıfır hipotezi reddedilecektir. Dolayısıyla tüm değişkenler 1. farklara göre durağandır.

Son yıllarda kullanılmaya başlayan KPSS testi ile de serilerin durağanlık testi sonuçları Tablo 3’te, değişkenlerin 1. farklarına göre KPSS birim kök testi sonuçları da Tablo 4’te verilmiştir. KPSS testi sonuçları da ADF ve PP birim kök testi sonuçlarını desteklemektedir.

Tablo 3. KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Trendli ve Sabit Terimli KPSS Test İstatistiği	
LnET	0,157108 (4)	0,146000*
LnGSMH	0,732135 (5)	0,463000*
LnIST	0,721328 (5)	0,463000*

* işareti %5 anlam seviyesindeki KPSS kritik değerlerini ifade ederken, parantez içindeki değerler Newey-West Bandwidth bilgi kriterine göre seçilen en uygun gecikme uzunluklarıdır.

Tablo 4. Birinci Farklara Göre KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Trendli ve Sabit Terimli KPSS Test İstatistiği	
Δ LnET	0,093268 (0)	0,146000*
Δ LnGSMH	0,089741 (2)	0,463000*
Δ LnIST	0,246983 (4)	0,463000*

* işareti %5 anlam seviyesindeki KPSS kritik değerlerini ifade ederken, parantez içindeki değerler Newey-West Bandwidth bilgi kriterine göre seçilen en uygun gecikme uzunluklarıdır.

Tablo 4’te de görüldüğü gibi tüm değişkenler için sıfır hipotezinin kabulü gerekmektedir. Yani KPSS testinin birinci farklarına göre yine tüm değişkenler için durağanlık sağlanmıştır. Bu da ADF ve PP testi sonuçlarını desteklemektedir.

Eşbütünleşme (Cointegration) Analizi

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisini araştırabilmenin ön koşulu değişkenlerin aynı dereceden bütünlük olmasıdır. Yapılan tüm birim kök testi analizi sonuçlarına göre LnET, LnGSMH ve LnIST değişkenleri birinci farklara göre durağandır. Dolayısıyla değişkenler aynı seviyede (I(1)) durağan oldukları için eşbütünleşme analizi yapılacaktır.

Eşbütünleşme ilişkisini araştırabilmek için Johansen (1988) tarafından geliştirilen eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Johansen eşbütünleşme analizi sistem yaklaşımı çerçevesinde, Vektör Otoregresif (VAR) modeline dayanmaktadır. Bu nedenle öncelikle VAR modeli hesaplanmakta ve daha sonra eşbütünleşme testi yapılmaktadır (Pazarlıoğlu ve Çevik, 2007:10)

VAR’da gecikme sayısı Schwarz bilgi kriterine göre 2 olarak belirlenmiştir. Johansen’ın Eşbütünleşme Testi analiz sonuçları da Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Hipotez	İz İstatistiği	Kritik Değer(%5)	Olasılık
$H_0: r=0$	59.25562	42.91525	0.0006
$H_0: r\leq 1$	23.94726	25.87211	0.0852
$H_0: r\leq 2$	7.404838	12.51798	0.3042

Eşbütünleşme analizi sonucuna göre $r=0$ şeklindeki sıfır hipotezi %5 anlam seviyesinde reddedileceğinden LnET, LnGSMH ve LnIST değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ifade edilecektir.

Hata Düzeltme Modeli (Error Correction Models)

Seriler arasındaki uzun dönem ilişki belirlendikten sonra, söz konusu seriler arasındaki nedensellik ilişkisi ve yönü saptanacaktır. Engle ve Granger (1987) yaptıkları çalışmalarda değişkenlerin I(1) düzeyinde entegre olması ve değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin de bulunması durumunda, özellikle stokastik hata terimleri I(0) şeklindeki değişkenlerde tek yönlü veya çift yönlü işleyen bir Granger nedenselliğinin bulunacağını göstermişlerdir. Ayrıca bu durumda eşbütünleşme varlığının tahmin edildiği regresyon da hatalı veya sahte regresyona neden olan etkenlerden arınmış olacaktır. Dolayısıyla aralarında eşbütünleşme ilişkisi bulunan değişkenlerle ilgili vektör hata düzeltme modelini aşağıdaki gibi yazmak mümkündür:

$$\Delta \text{Ln}ET_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta \text{Ln}ET_{t-i} + \sum_{i=1}^n a_{2i} \Delta \text{Ln}GSMH_{t-i} + \lambda \text{ECM}_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta \text{Ln}GSMH_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta \text{Ln}GSMH_{t-i} + \sum_{i=1}^n a_{2i} \Delta \text{Ln}ET_{t-i} + \lambda \text{ECM}_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$\Delta \text{Ln}GSMH_t = b_0 + \sum_{i=1}^m b_{1i} \Delta \text{Ln}GSMH_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} \Delta \text{Ln}IST_{t-i} + \theta \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta \text{Ln}IST_t = b_0 + \sum_{i=1}^m b_{1i} \Delta \text{Ln}IST_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} \Delta \text{Ln}GSMH_{t-i} + \theta \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta \ln IST_t = c_0 + \sum_{i=1}^m c_{1i} \Delta \text{Ln}IST_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_{2i} \Delta \text{Ln}ET_{t-i} + \gamma \text{ECM}_{t-1} + v_t \quad (5)$$

$$\Delta \ln ET_t = c_0 + \sum_{i=1}^m c_{1i} \Delta \text{Ln}ET_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_{2i} \Delta \text{Ln}IST_{t-i} + \gamma \text{ECM}_{t-1} + v_t \quad (6)$$

Eşitliklerdeki Δ , birinci fark operatörünü, ECM_{t-1} hata düzeltme terimini, ve u_t, v_t ve ε_t ise ilgili denklemlere ait hata terimlerini göstermektedir. ECM_{t-1} eşbütünleşme regresyonundan elde edilen artıkları ifade etmektedir. Eşitlik 1-6’dan faydalanılarak seriler arasında zayıf veya güçlü bir Granger nedenselliğinin bulunup bulunmadığını tespit etmek mümkündür. Ancak hata düzeltme terimi parametrelerinin, örneğin θ ’nın, sıfıra eşit olması iki değişken arasında denge sağlayıcı uzun dönemli bir ilişkinin olmadığını göstermektedir (Güneş, 2007: 282).

Nedenselliğin kaynağının tespit edilmesi için uygulanan Hata Düzeltme Modeli sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

	Gecikme Sayısı	F İstatistiği	ECM _{t-1} için t İstatistiği
$\Delta \text{LnET} \leftarrow \Delta \text{LnGSMH}$	m=2 n=2	9.01653*	-5.03628*
$\Delta \text{LnGSMH} \leftarrow \Delta \text{LnET}$	m=2 n=2	1.543409	-1.22320
$\Delta \text{LnET} \leftarrow \Delta \text{LnIST}$	m=1 n=2	10.54884*	-4.26930*
$\Delta \text{LnIST} \leftarrow \Delta \text{LnET}$	m=1 n=2	2.39930	1.35330
$\Delta \text{LnGSMH} \leftarrow \Delta \text{LnIST}$	m=2 n=2	13.46850*	-6.31630*
$\Delta \text{LnIST} \leftarrow \Delta \text{LnGSMH}$	m=2 n=2	6.80020*	4.12189*

*%5 A.S’de anlamlı olduğunu göstermektedir. m bağımlı ve n bağımsız değişken için Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiş optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 6’da her bir bağımlı değişken için bağımsız değişkenlerin katsayılarına beraber uygulanan Wald testinden elde edilen F istatistik değerleri ile hata düzeltme terimlerinin katsayılarının t istatistik değerleri verilmiştir. Bağımsız değişkenlerin bütününe bir grup olarak anlamlı bulunması değişkenler arasında kısa dönem nedenselliğin varlığını gösterirken, hata düzeltme terimi katsayısının istatistiki olarak anlamlı olması ise uzun dönem etkisinin varlığını gösterecektir.

Tablo 6’ya göre kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümeden elektrik tüketimine ve istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi sözkonusu iken, büyüme ve istihdam arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi sözkonusudur.

SONUÇ

Bu çalışmada 1970- 2006 yıllarını kapsayan zaman serisi verileriyle, Türkiye’nin elektrik tüketimi, istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönem nedensellik araştırıldı. Önce birim kök testleriyle durağanlık analizi yapılarak serilerin birinci farklarında yani I(I) seviyesinde durağan oldukları görüldü. Daha sonra eşbütünleşme analiz yapılarak serilerin eşbütünleşik oldukları tespit edildi. Hata düzeltme modeli yardımıyla da serilerin kısa ve uzun dönem nedensellikleri ortaya konuldu. Yapılan analizler sonunda kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümeden elektrik tüketimine ve istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi sözkonusu iken, büyüme ve istihdam arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşıldı.

Yapılan analizler sonucu, ekonomik büyüme ile istihdam arasında kısa ve uzun dönemde karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşıldı. Yani, ekonomik büyümeden istihdama bir nedensellik sözkonusu iken, istihdamdan da büyümeye doğru bir ilişki sözkonusudur. Başka bir ifade ile Türkiye ekonomisinde istihdam, ekonomik büyümeyi etkileyen faktörler içinde yer alırken, iktisadi büyümenin yüksek veya düşük oranda gerçekleşmesi, işsizliğin oluşmasında veya işsizliğin önlenbilmesinde önemli bir etkiye sahip bulunmaktadır. Yine ampirik bulgulara göre, istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edildi. Bu da istihdam arttıkça elektrik tüketiminin de artacağını göstermektedir.

Yapılan çalışmada, uzun dönemde ekonomik büyümeden elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu da üçüncü bir sonuç olarak ifade edilecektir. Tüm bu sonuçlar özetlendiğinde ise, ekonomik büyüme oranları arttıkça istihdam ve elektrik tüketimi artacak, istihdamın artması da yine elektrik tüketimi artıracaktır. Daha açık bir ifadeyle, büyümenin gerçekleşmesi, elektriğin temel girdi olarak kullanıldığı sanayi, tarım, ulaşım ve ticaret sektörlerinin gelişmesine neden olur. Bu da sektörlerde temel girdi durumunda olan elektrik ihtiyacını artıracaktır. Yine istihdamın artması da elektrik tüketimini artıracaktır.

Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, elektrik sadece sanayi, ulaşım ve tarım sektörlerinin temel girdisi değil, aynı zamanda insanların yaşam kalitesini artıran temel bir faktördür. Dolayısıyla, Türkiye’nin gelişmekte olan bir ülke olduğu ve büyümek zorunda olduğu düşünüldüğünde, gelecekte elektrik kısıntıları yapmaması gereklidir. Bunun için de, Türkiye’nin alternatif ve düşük maliyetli elektrik üretimini sağlamak zorunda olduğunu ifade etmek, bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuç olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akarca, A. ve Long T.V (1980), “On the Relationship Between Energy and GNP: A Re-Examination”, *Journal of Energy and Development*, 5, 326-331.
- Akarca, A.T., Long, T.V., (1979), “Energy and Employment: A Time Series Analysis of the Causal Relationship”, *Resource and Energy*, 2, 151-62.
- Altunay, G., Karagöl, E., (2005), “Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence From Turkey”, *Energy Economics* 27, 849-856.
- Chang, T., Wenshwo, F.ve Li-Fang, W. (2001), “Energy Consumption, Employment, Output and Temporal Causality: Evidence From Taiwan Based on Cointegration and Error-Correction Modelling Techniques”, *Applied Economics*, 33, 1045- 1056.
- Dickey, D. ve Fuller, W.A. (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with A Unit Root”, *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root”, *Journal of American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Engle, R. F. ve Granger C.W.J., (1987), “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, 55 (2): 251-276.
- Erol, U. ve Yu, E.S (1987), “Time Series Analysis of the Causal Relationships Between US Energy and Employment”, *Resources Energy*, 9, 75-89.
- Ghosh, S. (2002), “Electricity Consumption and Economic Growth in India”, *Energy Policy*, 30, 125–129.
- Granger C.W.J., ve Newbold, P., (1974), “Spurious Regressions in Econometrics”, *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120.
- Güneş, S., (2007), “İmalat Sektöründe Verimlilik ve Reel Ücret İlişkisi: Bir Koentegrasyon Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi, Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14, 2, 276-287.
- Johansen, S. (1988), “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- Jumbe, C.B.L. (2004), “Cointegration and Causality Between Electricity Consumption and GDP: Empirical Evidence From Malawi”, *Energy Economics*, 26, 61-68.
- Kar, M. ve Kınık, E. (2008), “Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 2, 333-353.
- Kraft, J. ve Kraft, A. (1978), “On the Relationship Between Energy and GNP”, *Journal of Energy and Development* , 3, 401-403.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C., Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992), “Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of A Unit Root”, *Journal of Econometrics*, 1, 159- 178.

- Lee, C.C., (2005), “Energy Consumption and GDP in Developing Countries: A Cointegration Panel Analysis”, *Energy Economics*, 27, 415-427.
- Masih, A.M.M., Masih, R., (1997), “On the Causal Relationship Between Energy Consumption, Real Income Prices: Some New Evidence From Asian Nics Based on Multivariate Cointegration:Vector Error Correction Approach”, *Journal of Policy Modeling*, 19, 417-440.
- Morimoto, R., ve Hope, C., (2004), “The Impact of Electricity Supply on Economic Growth in Sri Lanka”, *Energy Economics*, 26, 77-85.
- Mozumder, P. ve Marathe, A. (2007), “Causality Relationship Between Electricity Consumption and GDP in Bangladesh”, *Energy Policy*, 35 (1), 395-402.
- Murray, D. A. ve Nan, G. D. (1992), “The Energy Consumption and Employment Relationship: A Clarification”, *Journal of Energy and Development*, 16, 121-231.
- Narayan, P.K., Singh, B., (2007), “The Electricity Consumption and GDP Nexus for Fiji Islands”, *Energy Economics*, 29, 1141-1150.
- Narayan, P.K., Smyth, R., (2005) “Electricity Consumption, Employment and Real Income in Australia: Evidence From Multivariate Granger Causality Tests”, *Energy Policy*, 33, 1109-1116.
- Pazarlıoğlu, V. ve Çevik, E.İ., (2007), “Verimlilik, Ücretler ve İşsizlik Oranları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği”, *Celal Bayar Üniversitesi, Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14, 2, 1-17.
- Philips, P.C.B. and Perron, P. (1988), “Testing for A Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75, 335-46.
- Saatçioğlu, C. ve Küçükaksoy, İ. (2004), “Türkiye Ekonomisinin Enerji Yoğunluğu ve Önemli Enerji Taşıma Projelerinin Ekonomiye Etkisi”, 11, 19-41.
- Shiu, A. ve Pun, L.L. (2004), “Electricity Consumption and Economic Growth in China”, *Energy Policy*, 32, 47
- Stern, D. I. (1993), “Energy and Growth in the USA. A Multivariate Approach”, *Energy Economics*, 15, 137-150.
- Stern, D.I. (2000), “Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy”, *Energy Economics*, 22, 267-283.
- Thoma, M., (2004), “Electrical Energy Usage over the Business Cycle”, *Energy Economics*, 26, 463-485.
- Wolde, A. ve Rufael, Y., (2006), “Electricity Consumption and Economic Growth: A Time Series Experience for 17 African Countries”, *Energy Policy* 34, 1106-1114.
- Yang, H.Y., (2000), “A Note on the Causal Relationship Between Energy and GDP in Taiwan”, *Energy Economics*, 22, 309-317.
- Yu, E.S.H. ve Jin, J.C.(1992), “Cointegration Tests of Energy Consumption, Income and Employment”, *Resources and Energy*, 14, 259-266.
- Yu, E. S. H., Chow, P. C. Y. ve Choi, J. Y. (1987), “The Causal Relationship Between Energy and Employment: An Reexamination”, *Energy System and Policy*, 11, 287-295.
- Yu, E.S.H. ve Choi, J.Y., (1985), “The Causal Relationship Between Energy and GNP: An international Comparison”, *Journal of Energy and Development*, 10, 249-272.
- Yu, E.S.H. ve Hwang, B.K., (1984), “The Relationship Between Energy and GNP: Further Results”, *Energy Economics*, 6, 186-190.
- Zortuk, M., (2008), “Türkiye’de Tüketici ve Toptan Eşya Fiyat İndeksleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1986-2004”, *Dumlupınar Üniv. Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 181-190.