

ENERJİ TÜKETİMİ-İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ

SUNA KORKMAZ*

Metehan YILGÖR†

Özet: Enerji faktörü, ürünlerin üretim sürecinde kullanılan önemli girdilerden biridir. Enerji tüketimi bir ülkenin gelişmişliğini gösteren göstergelerden biridir. Bu çalışmada seçilen 26 ülkenin iktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkisine CADF ve CIPS testleri ile eş bütünleşme testi uygulanmıştır. 1980-2004 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Uygulanan testlerin sonuçlarına göre, 26 ülke için enerji tüketimine uygulanacak iktisat politikalarının aynı zamanda iktisadi büyümeye yönelik iktisat politikalarının uygulanmasında da önemli katkıda bulunacağı tespit edilmiştir. İktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasında eş bütünleşme testi sonucunda uzun dönem denge ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme, Yatay Kesit Genişletilmiş Dikey Fuller Testi (CADF), Yatay Kesit Peseran Shin Testi (CIPS), Eş Bütünleşme Testi.

THE RELATION BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH

Abstract: Energy factor is one of the important inputs that used during products production process. The consumption of energy is one of the indicators that show the development level of a country. In this study, CADF and CIPS tests and cointegration test are applied for the energy consumption and economic growth in 26 countries. We used 1980-2004 annual data. According to the results of these tests, in 26 countries, the economic policies that will be constituted by targeting energy consumption will also make important contribution to the application of economic policies targeting the economic growth. After the cointegration test, it has been observed that there is a long term stable between economic growth and energy consumption.

Key Words: Energy Consumption, Economic Growth, Cross Section Augmented Dickey Fuller Test (CADF), Cross Section in Pesaran Shin Test (CIPS), Cointegration Test.

* Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, Bandırma İİBF, İktisat Bölümü, sunakorkmaz@yahoo.com.

† Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, Bandırma İİBF, Ekonometri Bölümü, myilgor@gmail.com.

Giriş

Malların üretiminde kullanılan girdilerden biri olan enerji kullanımı iktisadi kalkınmanın önemli göstergelerinden biri haline gelmiştir. İnsanlar ilk çağlardan beri kendi ihtiyaçlarını temin etmede gerekli olan enerji kaynaklarını (rüzgâr, kömür, petrol vb) kullanmışlardır. Ancak teknoloji geliştikçe ve çevre kirliliği ile ilgili bilinç arttıkça değişik enerji kaynaklarını kullanma yoluna gitmişlerdir. İkincil enerji kaynağı içinde yer alan elektrik enerjisi diğer enerji kaynaklarından farklı bir özelliğe sahiptir. Elektrik enerjisi doğrudan bir enerji kaynağı olmayıp, enerji kaynaklarının teknoloji yardımıyla elde edilmesidir. Kullanımı kolay olan ve çevreyi kirliletmeyen önemli bir enerji kaynağıdır. Bu nedenle de en çok tercih edilen ve geniş kullanım alanına sahip olan enerji kaynaklarından biridir.

Ülkeler üretimde bulunmak ve bunu devam ettirmek için üretim faktörlerinden biri olan enerji girdisine gereksinim duyarlar. Enerji kaynaklarına bol miktarda sahip olan ülkeler olmayanlara göre daha avantajlıdır. Üretim maliyetlerinde azalma sağlayabilirler. Gerek enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler gerekse olmayan ülkeler ekonominin büyümesine bağlı olarak enerji kullanımını artırır. Dolayısıyla enerji tüketiminin artması bir ülkenin kalkınmışlık düzeyinin göstergelerinden biri haline gelmiştir. Bu nedenle de enerji tüketimi ile ilgili oluşturulacak politikalar ekonominin kalkınmışlık durumunu da etkileyebilecektir.

Bu çalışmada öncelikle bu konuda yapılan çalışmalara değinilmiş, daha sonra II. kuşak birim kök testlerinden olan CADF ve CIPS hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. 26 ülke (Cezayir, Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Şili, Çin, Kolombiya, Ekvator, Mısır, Macaristan, Hindistan, Endonezya, Güney Kore, Malezya, Meksika, Fas, Peru, Filipinler, Polonya, Romanya, Güney Afrika, Tayland, Tunus ve Türkiye) için CADF ve CIPS sınaması, ayrıca iktisadi büyüme ve enerji tüketimi arasında uzun dönem denge ilişkisinin var olup olmadığıyla ilgili olarak eş bütünleşme sınaması yapılmıştır. Sonuç bölümünde ise çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

1. Teorik Çerçeve Ve Literatür

Enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisine içsel büyüme modelleri çerçevesinde bakılmaktadır. Romer'in içsel büyüme modeli, Cobb-Douglas formunda toplam üretim fonksiyonu şu şekilde yazılabilir (Romer, 1994: 4);

$$Y=A(t)K^{1-\beta}L^{\beta} \quad (1)$$

Burada Y toplam reel çıktı düzeyini, A teknolojiyi, K toplam reel sermaye stokunu ve L toplam işgücünü temsil etmektedir. Burada teknoloji enerji ile bağlantılı içsel bir faktördür. Birçok teknoloji enerjinin daha faydalı kullanılmasını sağlar. Burada teknoloji olarak fabrika, makine vb ima edilmektedir (Odularu ve Okonkwo, 2009: 53). Diğer bir ifade ile enerji teknolojinin pratikte kullanımına imkan tanıyan bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Ancak enerjiyi dönüştürerek kullanılabilir hale getirmek için de yüksek teknolojiye yatırımlara ihtiyaç duyulur. Ülkeler bu tip yatırımları sadece enerji üretmek için değil aynı zamanda enerji kullanımında etkinliği sağlamak için yapmaktadırlar. Düşük maliyetle temin edilen ve üretim sürecinde verimli biçimde kullanılabilen enerji faktörü, teknoloji unsuru üzerinden ulusal çıktı düzeyinin artmasını sağlayacaktır (Mucuk ve Uysal, 2009:106-7).

Cheng (1995) Amerika Birleşik Devletleri için 1947-1990 dönemleri için nedensellik ilişkisine bakmış ve sınaama sonucunda enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında hiçbir nedensel ilişki bulamamıştır.

Soytas ve Sari enerji tüketimi ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) arasındaki nedensellik ilişkisine 16 ülke için bakmışlardır. Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya'da enerji tüketiminden GSYİH' a doğru tek yönlü, Arjantin için iki yönlü bir nedensellik bulmuşlardır (Soytas ve Sari, 2003: 36). Soytaş vd. (2003) Türkiye için 1960-1995 dönemine ait yıllık verilerle iki değişken arasındaki ilişkiyi, vektör hata düzeltme modeli (VECM) ve Johansen-Juselius eş bütünleşme yöntemini kullanarak sınaamışlardır. Sınaama sonucunda enerji tüketiminden GSYİH doğru tek yönlü nedensellik olduğu ortaya çıkmıştır. Hindistan için Granger nedensellik sınaaması sonucunda enerji tüketiminden GSYİH doğru tek yönlü nedensellik olduğu ortaya konulmuştur (Paul ve Bhattacharya, 2004: 980). Pakistan için Granger nedenselliğin Hsiao's sürümü ve eş bütünleşme tekniklerinin uygulanması sonucunda, iktisadi büyümenin toplam enerji tüketimini artırdığı görülmüştür (Aqeel ve Butt, 2001: 109).

Çin için ECM uygulanarak enerji tüketiminden reel GSYİH doğru tek yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Yani elektrik üretimindeki artışın reel büyümeyi artırdığı görülmüştür (Shiu ve Lam, 2004: 52). Mehrara (2007) petrol ihraç eden 11 ülke için panel eş bütünleşme sınaaması sonucunda iktisadi büyümeden enerji tüketime doğru tek yönlü nedensellik bulmuştur. Kore için Granger nedensellik ve VECM uygulanması sonucunda enerji ve GSYİH arasında uzun dönemde iki yönlü nedensellik, kısa dönemde ise enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü nedensellik bulmuşlardır (Oh ve Lee, 2004: 58). Wolde-Rufael (2006) Afrika ülkelerinin 17'si için Toda ve

Yamamoto Granger nedensellik testi sonucunda 6 ülke için reel GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, 3 ülke için ise iki yönlü nedensellik bulmuştur. Tayvan için Granger nedensellik sınamasının yapılması sonucunda toplam enerji tüketimi ve GSYİH arasında iki yönlü nedensellik görülmüştür (Yang, 2000: 317). Yoo (2006) Güney Doğu Asya Ülkeleri Birliğinin (ASEAN) 4 üyesi için elektrik tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisine bakmıştır. Malezya ve Singapur için iki değişken arasında iki yönlü nedensellik, Endonezya ve Tayland için ise iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi ortaya çıkmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda OECD ülkelerinden 30'unda ve OECD ülkesi olmayan ülkelerin 78'inde enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru nedensellik olduğunu ortaya koymuşlardır (Chontanawat vd., 2008: 218). Asghar (2008) Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Bangladeş ve Nepal için iktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiye ECM ve Toda ve Yamamoto yöntemleri ile bakmıştır. Pakistan için kömür tüketiminden iktisadi büyümeye doğru, Sri Lanka için iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru, Bangladeş için iktisadi büyümeden elektrik tüketimine doğru, Nepal için petrol tüketiminden iktisadi büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunur iken Hindistan için iktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasında nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Gelo (2009) Hırvatistan için iktisadi büyüme ile toplam enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisine bakmış ve nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir.

2. CADF ve CIPS

Basit dinamik heterojen panel veri modeline göre, t zaman ve i'inci yatay kesit gözlemleri;

$$y_{it} = (1 - \phi_i)\mu_i + \phi_i y_{i,t-1} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

$$u_{i,t} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{i,t}$$

f_t : gözlemlenemeyen ortak etkiler, $\varepsilon_{i,t}$: bireysel spesifik hata

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Burada,

$$\alpha_i = (1 - \phi_i) \mu_i$$

$$\beta_i = -(1 - \phi_i)$$

$$\text{ve } \Delta y_{it} = y_{it} - y_{it-1}$$

$$\phi_i = 1 \quad \text{ise} \quad H_0 = \beta_i = 0 \quad \text{tüm } i\text{'ler için alternatif hipotez ise,}$$

$$H_0 = \beta_i < 0 \quad i = 1, 2, \dots, N_1$$

$$H_0 = \beta_i = 0 \quad i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$$

Burada şoklar (ε_{it}) $i = 1, 2, \dots, N$, $t = 1, 2, \dots, T$ hem i 'den hem de t 'den bağımsızdır.

Genel faktör f_t ortalama ve sabit varyanslıdır. ε_{it} , f_t ve γ_i tüm i 'lerden bağımsızdır (Pesaran, 2007: 4-5). Diğer bir ifade ile Pesaran tarafından ileri sürülen CADF (Cross Sectional Augmented Dickey Fuller Test) testi aşağıdaki gibidir.

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i Y_{i,t-1} + \delta_i t + \sum_{j=1}^{p_i} \phi_{ij} \Delta Y_{i,t-j} + u_{it} \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (4)$$

Levin ve Lin (1993) modeli, genel ve birimsel olarak spesifik parçalara ayıştırmışlardır.

$$u_{i,t} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{i,t} ; f_t : \text{gözlenemeyen ortak etkileri göz önüne alırken,}$$

ε_{it} = bireysel spesifik hatayı ifade etmektedir.

Bu test γ_i 'nin 0'dan farkı ve $N \rightarrow \infty$ olması durumunda kullanılmaktadır.

Pesaran, $N \rightarrow \infty$ giderken f_t 'yi $\bar{Y}_t, \bar{Y}_{t-1}, \bar{Y}_{t-2} \dots$ gibi yaklaştırabileceğini, hata terimlerinde ρ_{it} otokorelasyon olması durumunda bu sorunu ortadan kaldırabilmek için değişkenlerin gecikmesinin kullanılması gerektiğini ifade eder. Bu durumda test (5) numaralı denklem ile olur.

$$\Delta Y_{it} = a_i + b_i Y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{pj} C_{ij} \Delta Y_{i,t-j} + d_i t + h_i \bar{Y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{pj} \eta \Delta \bar{Y}_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$i = 1, 2, \dots, t$$

Burada a_i sabit terim, t trend, $\Delta \bar{Y}_{i,t-j}$ farkların gecikmeleri, \bar{Y}_{t-1} , \bar{Y}_t 'nin bir dönem gecikmesidir. Her birim (ülke) için t değeri bulunur. Her birim için elde edilen t_i değerleri Pesaran tablo değerleri ile karşılaştırılır.

Hipotezler;

$$H_o^i : \beta_i = 0$$

$$H_A^i : \beta_i < 0$$

SURADF ve CADF'den sonra diziler arasında korelasyonu göz önünde tutan diğer bir test ise CIPS (Cross Section in Pesaran Shin) testidir. CIPS testi \bar{CADF} olarak da adlandırılmaktadır.

$$\bar{CADF} = CIPS = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

(6)

Kısaca tüm t_i değerlerini bulunup N 'e bölünür. İşlem sonucunda bulunan değerler Pesaran tablo değerleriyle karşılaştırılır. CADF % 1, % 5 ve % 10 tablo değerleri Pesaran'ın (2007) makalesinde bulunmaktadır.

Hipotezler (Güloğlu ve İvrendi, 2010: 383);

$$H_o = \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_n = 0 \quad (\text{Seriler durağan değil})$$

$$H_1 = \text{En az bir tanesi } 0 \text{ dan farklı } (\text{Seriler durağan})$$

3. Panel Veride Yatay Kesit Bağımsızlığı İçin Testler

3.1.SURADF ve CADF Testleri

SURADF ve CADF testleri yatay kesit verilerin arasında ilişki olması durumunda kullanılan testlerdir. Bu testler karşılıklı denklemlerin hata terimleri arasında bağımlılık ol-

ması yani korelasyonlarının sıfırdan farklı olması durumunda kullanılan testlerdir. Bunun için ilk önce bağımlılık olup olmadığına bakmak gerekmektedir. Hata terimleri (u_{it}) arasındaki ilişkiyi bulmak için en küçük kareler (EKK) yönteminin hata terimleri kullanılır (Güloğlu ve İvrendi, 2010: 384).

I. Test:

$$CDLM_1 = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i-1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (7)$$

$\hat{\rho}_{ij}$: artıklar arasında yatay kesit korelasyonlarının tahminlerini ifade etmektedir.

$$\hat{\rho}_{ij} = \hat{\rho}_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it} \hat{u}_{jt}}{\sqrt{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2} \sqrt{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{jt}^2}}$$

Yatay kesitler arasında ilişki yoktur. H_0 hipotezi altında N sabit ve $T \rightarrow \infty$ 'a gitmektedir. $CDLM_1 \sim \chi_{N(N-1)/2}^2$

II. Test:

Pesaran'ın (2004) öne sürdüğü $CDLM_2$ testidir.

$$CDLM_2 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{\rho}_{ij} - 1) \sim N(0,1) \quad (8)$$

Yatay kesitler arasında ilişki yoktur. H_0 hipotezi altında T ve N ($T \rightarrow \infty$, $N \rightarrow \infty$) büyük olması durumunda kullanılır. $CDLM_2$ istatistiği standart normal dağılır. I. Test ile arasındaki ilişki aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$CDLM_2 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \left[CDLM_1 - \frac{N(N-1)}{2} \right] \sim N(0,1) \quad (9)$$

III. Test:

N'in büyük, T'nin küçük olması durumunda yani $N > T$ iken aşağıdaki test kullanılmaktadır.

$$CDL = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (\hat{\rho}_{ij}) \sim N(0,1) \quad (10)$$

Yatay kesitler arasında ilişki yoktur H_0 hipotezi altında CD istatistiği standart normal dağılır (Güloğlu ve İvrendi, 2010: 384).

4. Veri ve Yöntem

26 ülke için 1980-2004 yıllarına ait yıllık veriler Enerji Danışma İdaresinden (EIA) alınmıştır. CADF testi ile ülke serilerinin durağanlığı tek tek araştırılmıştır. CIPS testinde ise H_0 hipotezinde tüm β_i katsayılarının sıfıra eşit olduğu alternatif hipotezde ise en az bir tanesinin sıfırdan farklı olduğu araştırılmaktadır. CADF ve CIPS testlerinin yanında ülkelerin hata terimleri arasında ilişki olup olmadığı $CDLM_1$, $CDLM_2$ ve $CDLM$ testleri ile araştırılmıştır.

Tablo 1: 26 Ülkenin İktisadi Büyüme CADF Test Sonuçları

Ülkeler	CADF	OlasılıkDeğeri (p)
Cezayir	-3,1896**	1
Arjantin	-2,8090**	1
Brezilya	-2,9918**	1
Bulgaristan	-3,1687**	1
Şili	-2,8683**	1
Çin	-2,7675**	1
Kolombiya	-2,8982**	1
Ekvator	-2,5471**	1
Mısır	-2,6699**	1
Macaristan	-2,5871**	1
Hindistan	-2,5801**	1
Endonezya	-3,4542***	1
Güney Kore	-3,3869**	1
Malezya	-1,8253	1
Meksika	-1,6064	1
Fas	-1,6338	1
Peru	-2,8988**	1
Filipinler	-2,8936**	1
Polonya	-2,9001**	1
Romanya	-2,8964**	1
Güney Afrika	-1,6372	1
Tayland	-2,379*	1
Tunus	-2,9430**	1
Türkiye	-2,9472**	1
Uruguay	-2,4333*	1
Venezuela	-2,3170*	1

(*) % 10, (**) % 5 ve (***) % 1 seviyesinde İktisadi Büyüme için CADF testinin anlamlığını göstermektedir.

CADF için kritik değerler Pesaran'ın 2007 yılında yayımlanan "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence" isimli makalesinin 276 sayfa-sındaki Tablo1c kısmından alınmıştır. CADF test sonuçlarına göre Malezya, Meksika,

Fas, G6ney Afrika 6lkeleri için birim k6k içeren H_0 hipotezi kabul edilirken geri kalan 6lkelerin 22'sinde H_0 hipotezi reddedilmiştir.

T6m 6lkeler için, en y6ksek gecikme uzunluğu 1'dir, GAUSS programından elde edilen CIPS = -2,6842 bulunmuştur. CIPS değeri Pesaran (2007) Tablo 2c ile karşılaştırıldığında % 1'de anlamlıdır. Bu durumda H_0 hipotezine g6re en az bir tane β_i katsayısı 0'dan farklı olmaktadır.

Tablo 2:26 6lkenin İktisadi B6y6me Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Test İstatistiği	Değerleri	Olasılık Değeri (p)
CDLM ₁	1973,01	0,00000000
CDLM ₂	64,64	0,00000000
CDLM	21,69	0,00000000

H_0 : Yatay kesit ilişkisi yok.

H_1 : Yatay kesit ilişkisi var.

CDLM₁, CDLM₂ ve CDLM için H_0 reddedildiğinden gayrisafi yurtiçi hasıla hata terimleri arasında yatay kesit bağımlılığı y6ksek derecede anlamlıdır.

Tablo 3: 26 Ülkenin Enerji Tüketimi CADF Test Sonuçları

Ülkeler	CADF	Olasılık Değeri (p)
Cezayir	-3,780***	3
Arjantin	-4,633***	1
Brezilya	-1,970	3
Bulgaristan	-2,934**	1
Şili	-1,980	3
Çin	1,262	1
Kolombiya	-1,165	1
Ekvator	-0,5049	3
Mısır	-3,967***	1
Macaristan	-1,967	1
Hindistan	-1,906	1
Endonezya	-2,872**	3
Güney Kore	-3,649***	2
Malezya	-3,078	3
Meksika	0,05013	1
Fas	-2,828**	1
Peru	-2,219	1
Filipinler	-5,376***	3
Polonya	0,6225	3
Romanya	-3,355**	3
Güney Afrika	-3,244**	1
Tayland	-3,190**	3
Tunus	-1,568	3
Türkiye	-3,366***	1
Uruguay	-1,147	1
Venezuela	-3,751***	1

(*) %10, (**) %5 ve (***) %1 seviyesinde Enerji Tüketimi için CADF sınamasının anlamlılığını göstermektedir.

CADF için kritik değerler Pesaran (2007) Tablo1c'den alınmıştır. 26 ülkenin enerji tüketimi için CADF test sonuçları Tablo 3'de gösterilmektedir. 26 ülkenin enerji tüketimi

CADF test sonuçlarına göre 26 ülkenin 13'ünde birim kök içeren H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Bulgaristan, Endonezya, Fas, Romanya, Güney Afrika, Tayland %5 seviyesinde, Cezayir, Arjantin, Mısır, Güney Kore, Filipinler, Türkiye, Venezuela %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Tüm ülkeler için CIPS=-2,68422dir. CIPS değeri Pesaran (2007) Tablo 2c ile karşılaştırıldığında % 1 düzeyinde anlamlıdır. Bu durumda en az bir tane β_i katsayısı 0'dan farklı olmaktadır.

Tablo 4: Enerji Tüketimi için Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Test İstatistiği	Değerleri	Olasılık Değeri (p)
CDLM ₁	400,15103	0,00000000
CDLM ₂	2,974766	0,00000000
CD	-2,62900315	0,00000000

CDLM₁, CDLM₂ ve CDLM için H_0 reddedildiğinden 26 ülkenin enerji tüketimi verilerinin hata terimleri arasında yatay kesit bağımlılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

5. Eş Bütünleşme Testi

Test istatistikleri $Z_{0,05} = 1,96$ 'dan büyük olduğu için " H_0 : Seriler arasında eş bütünleşme yoktur" hipotezi reddedileceği için alternatif hipotez kabul edilecek ve % 5 düzeyinde anlamlı olacaktır (Pedroni, 1999: 653-670).

Tablo 9: Pedroni Eş Bütünleşme Testleri

	Trendsiz	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
Panel V İstatistiği	3,349*	3,385*	8,087*
Panel RHO İstatistiği	4,477*	5,924*	1,889
Panel PP İstatistiği	5,978*	0,469	1,568
Panel ADF İstatistiği	4,524*	-8,452*	0,432

(*) %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Kao ADF istatistiği % 5 düzeyinde, Johansen Fisher Panel eş bütünleşme testi de sabitsiz ve trendsiz % 5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlara göre enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu görülmüştür.

Sonuç

Bu çalışmada 1980 ve 2004 yılları arasında 26 ülkede enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi görebilmek için CADF ve CIPS sınamaları uygulanmıştır. İktisadi büyüme için yapılan CADF test sonuçlarına göre 26 ülkenin 22'si (Cezayir, Arjantin, Bulgaristan, Mısır, Endonezya, Güney Kore, Filipinler, Romanya, Tayland, Türkiye, Güney Afrika ve Venezuela) için H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuca göre iktisadi büyüme için bir politika belirleneceğini göstermektedir. İktisadi büyüme için CIPS test sonuçlarına bakıldığında % 1'de tüm ülkeler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Enerji tüketimi için CADF test sonuçlarına göre 26 ülkenin 13'ünde birim kök içeren H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Bu ülkeler; Brezilya, Şili, Çin, Kolombiya, Ekvator, Macaristan, Hindistan, Malezya, Meksika, Polonya, Tunus, Uruguay, Peru'dur. Bunun yanında 26 ülkenin diğer 13'ü için H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu ülkeler ise Cezayir, Arjantin, Bulgaristan, Mısır, Tayland, Türkiye, Venezuela, Endonezya, Güney Kore, Fas, Filipinler, Romanya ve Güney Afrika'dır. H_0 hipotezinin reddedilmesi bu ülkelerin enerji tüketimi alanında bir politika oluşturabileceğini ifade etmektedir. CIPS sonuçlarına bakıldığında % 1'de istatistiksel olarak anlamlıdır yani en az bir ülkenin β_i katsayısı sıfırdan farklı olmaktadır.

26 ülkeler için oluşturulacak enerji politikalarının iktisadi büyümeyi de etkileyeceği görülmüştür. Çünkü enerji, üretim sürecinde kullanılan bir girdi olduğu ve enerjinin kullanılması çıktının verimliliğini etkileyeceği için enerji konusunda oluşturulacak politikalar iktisadi büyümeyi de etkileyecektir.

Kaynakça

- Asghar, Zahir Jr. (2008), "Energy-GDP Relationship: A Causal Analysis for the Five Countries of South Asia", **Applied Econometrics and International Development**, Vol. 8, No. 1, pp. 101-109.
- Aqeel, Anjum ve Butt, Mohammad S. (2001), "The Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan", **Asia-Pacific Development Journal**, Vol. 8, No. 2, pp. 101-110.
- Cheng, B. S (1995), "An Investigation of Cointegration and Causality between Energy Consumption and Economic Growth", **Journal of Energy and Development**, Vol. 21, No. 1, pp. 73-84.
- Chontanawat, Jaruwan; Hunt, Lester C. ve Pierse, Richard (2008), "Does Energy Consumption Cause Economic Growth? Evidence from a Systematic Study of over 100 Countries", **Journal of Policy Modeling**, Vol. 30, No. 2, pp. 209-220.
- Froyen, Richard T. (1999), *Macroeconomics Theories and Policies*, Sixth Edition, Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Gelo, Tomislav (2009), "Causality between Economic Growth and Energy Consumption in Croatia", **Zb. Rad. Ekon. Fak. Rij.**, Vol. 27, No. 2, pp. 327-348.
- Güloğlu, Bülent ve İvrendi, Mehmet (2010) "Output Fluctuations: Transitory or Permanent? The Case of Latin America", **Applied Economics Letters** 2010, Vol. 17, No. 4, pp. 381-386.
- Levin, Andrew ve Lin, Chien F. (1993) "Unit Root Tests in Panel Data: New Results", University of California, **San Diego Working Paper**, No. 93-56, pp.56-93.
- Mehrara, Mohsen (2007), "Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Oil Exporting Countries", **Energy Policy**, Vol. 35, No.5, pp. 2939-2945.
- Mucuk, Mehmet ve Uysal, Dođan (2009), "Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme", **Maliye Dergisi**, Sayı. 157, s. 105-115.
- Odularu, Gbadebo O. ve Okonkwo, Chinedu (2009), "Does Energy Consumption Contribute to Economic Performance? Empirical Evidence from Nigeria", **East-West Journal of Economics and Business**, Vol. 12, No. 2, pp.43-79.
- Oh, Wankeun ve Lee, Kihoon (2004), "Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Revisited: The Case of Korea 1970-1999", **Energy Economics**, Vol. 26, No. 1, pp. 51-59.
- Parkin, Michael (2000), *Economics*, Fifth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, USA.

- 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, pp. 977-983.
- Pedroni, Peter (1999), "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogenous Panels with Multiple Regressors", **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Special Issue 0305-9049, pp. 653-670.
- Pesaran, Hashem M. (2007) "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", **Journal of Applied Econometrics**, Vol.22, No.2, pp.265-312.
- Pesaran, Hashem M. (2004) "General Diagnostik Tests for Cross Section Dependence in Panels" Working Paper, Cambridge Working Paper in Economics 0435.
- Romer, Paul M. (1994), "The Origins of Endogenous Growth", **The Journal of Economic Perspectives**, Vol.8, No.1, pp.3-22.
- Soytas, Ugur ve Sari, Ramazan (2003), "Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets", **Energy Economics**, Vol. 25, No.1, pp. 33-37.
- Shiu, Alice ve Lam, Pun-Lee (2004), "Electricity Consumption and Economic Growth in China", **Energy Policy**, Vol. 32, No. 1, pp. 47-54.
- Soytas, Ugur, Ramazan Sari, ve Ozlem Ozdemir (2003), "Energy Consumption and GDP Relations in Turkey: A Cointegration and Vector Error Correction Analysis", *Economics and Business in Transition: Facilitating Competitiveness and Change in the Global Environment Proceedings*, pp. 838-844:Global Business and Technology Association. <http://www.ba.metu.edu.tr/user/rsari/pubs/Energy%20GBATA.pdf>. (05.10.2010).
- Wolde-Rufael, Yemane (2006), "Electricity Consumption and Economic Growth: A Time Series Experience for 17 African Countries", **Energy Policy**, Vol. 34, No.10, pp. 1106-1114.
- Yang, Hao-Yen (2000), "A Note on the Causal Relationship between Energy and GDP in Taiwan", **Energy Economics**, Vol. 22, No. 3, pp. 309-317.
- Yoo, S.H (2006), "The Causal Relationship between Electricity Consumption and Economic Growth in the ASEAN Countries", **Energy Policy**, Vol. 34, No.18, pp. 3573-3582.