

TÜRKİYE 'DE HAM PETROL TALEBİNİN KISA VE UZUN DÖNEM ESNEKLİKLERİ: SINIR TESTİ YAKLAŞIMI

Dr. Sabri AZGÜN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, iktisadi ve idari bilimler fakültesi

sabriazgun@gmail.com

Her toplumda gelir artışına paralel olarak refahlarını yükseltmek amacıyla tüketici birimler tükettikleri mal ve hizmetlerin miktar ve niteliğini artırmaya gayret ederler. Genellikle, zevk ve tercihlerdeki değişime bağlı olarak ortaya çıkan talep kayması, geleneksel ürünlerden yeni ürünlere doğru bir eğilim sergilemektedir. Bu kapsamda, ulaşım sektörü fiyat ve gelir değişimleri ile birlikte zevk ve tercihteki değişimlerden etkilenen sektörlerden biridir. Ulaştırma sektöründeki gelişme ile birlikte yakıt talebi de artmaktadır. Türkiye ekonomisi enerji yönünden dışa bağımlı bir ülkedir. Bundan dolayı, yakıt talebinin gelir ve fiyat esnekleri son derece önemlidir. Bu çalışmanın amacı Türkiye ekonomisinde yakıt talebinin kısa ve uzun dönem gelir ve fiyat esnekliklerini sınır testi yöntemi ile belirlemektir. Çalışma da 1996:01-2001:12 dönemi aylık verilerle incelenmektedir. Diğer yandan, kişi başına gelir ve varil başına ham petrol fiyatlarındaki değişimlere, ham petrol ithalat talebinin tepkisi araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: yakıt talebi, eş-bütünleşme, sınır testi, esneklik

Jel Kodları: C13, N75, Q43

SHORT-RUN AND LONG-RUN ELASTICITIES OF CRUDE OIL DEMAND IN TURKEY: AN ARDL BOUNDS APPROACH

In every society, consumer units in parallel with the increase in income endeavor to improve the quantity and quality of goods and services consumed in order to increase their well-being. The shifting demand connected the change in tastes and preferences exhibits a tendency to new products from traditional products. In this context, the transportation sector is one of the sectors affected by the changes in taste and preferences with the price and income changes. Along with the development in transport sector has increased the fuel demand. Turkey's economy is a country dependent on outside in terms of energy. Hence, income and price elasticity of the demand fuel is extremely important. The aim of this study is to determined income and price elasticity of the demand fuel by ARDL bound Approach in Turkey's economy. In the Study, It has been examined the period 1996:01-2001:12 by the monthly data. On the other hand, of crude oil import demand respond to changes in per capita income and crude oil prices per barrel has been investigated.

Keywords: gasoline demand, co-integration, bound test, elasticity

Jel Classification: C13, N75, Q43

1. Giriş

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri ile birlikte yaşanan petrol fiyatlarındaki artışlar bir üretim faktörü olarak enerjinin ekonomik kalkınma açısından önemini ortaya koymuştur. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye enerji açısından dışa bağımlı bir ülkedir. Bir üretim faktörü olarak enerji açısından dışa bağımlı olma ülkenin kalkınma hızını etkilemektedir. Özellik Petrol ve doğalgazın neredeyse tamamını dışarıdan ithalat yoluyla karşılamaktadır. Enerji fiyatlarındaki yükselmeler üretim maliyetlerini ve dolayısıyla rekabet gücünü etkilemektedir.

Türkiye ekonomisinin temel sorunlarından biri olan cari işlemlerin açıklarıdır. Cari işlemler hesabının açık vermesinin temel nedenlerinden birisi de petrol ve doğal gaz ithalatıdır. Son zamanlarda, Türkiye enerji açısından dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla hidroelektrik santralleri yoluyla enerji üretimine yönelmekte ve nükleer enerji santralleri kurma çalışmalarına başlamıştır. Türkiye enerji ihtiyacının yaklaşık yarısını ham petrol tüketimi yoluyla karşılamaktadır. Türkiye ham petrol talebinin hemen hemen tamamını ithal yoluyla karşılar. Petrol ürünleri açısından dışa bağımlı olması nedeniyle dışarıda petrol projeleri geliştirerek ve ithal kaynaklarını çeşitlendirerek, Türkiye arz risklerini azaltmak için arzı çeşitlendirmeye çalışmaktadır.

2. Model

Enerji talebi için kullanılan ampirik modeller esasen mal ve hizmetler için Marshalyan talep teorisinden türetilmektedir (Altnay, 2007). Temel model açıklayıcı değişkenler olarak enerji fiyatı ve reel geliri ihtiva eder (Sterner and Dahl, 1999). Bir başka deyişle, sözü edilen Marshalyan talep teorisinin matematiksek formu aşağıdaki gibidir.

$$O_t = f(P_t, Y_t) \quad (1)$$

Bentzen (1994), Ramanathan (1999), Cheung and Thomson (2004), Akinboade et al (2008) and Polemis (2006) aşağıdaki çalışmalarında yakıt talebi sabit esnekli fonksiyonel formla modellenmiş ve uzun dönem yakıt talebi ekonometrik analiz için aşağıdaki formu alır.

$$o_t = \beta' y_t^{\beta_y} p_t^{\beta_p} + \xi_t \quad (2)$$

Burada g_t kişi başına enerji tüketimi, p_t enerji fiyatını ve y_t kişi başına reel geliri göstermektedir. Eşitlik (1)'in her iki tarafının logaritması alınarak, aşağıda eşitlik (2) ile ifade edilen log- doğrusal forma ulaşılır.

$$O_t = \beta_0 + \beta_y + \beta_p P_t + \xi_t \quad (2)$$

Burada o_t , Y_t ve P_t sırasıyla g_t , y_t ve p_t 'nin doğal logaritmalarıdır. ξ_t ise eşitlik (2)'deki artıklardır. o_t , Y_t ve P_t serilerinin genel olarak durağan olmadığı farz edilmiştir. Bundan dolayı, değişkenler istikrarlı bir uzun dönem ilişkisine sahipler ve belirli bir parametre seti için değişkenlerin kombinasyonu durağansa, $I(1)$ serilerinde parametre tahminleri yanlış olmayacaktır. Söz konusu kombinasyon için eş-bütünleşme ilişkisi mevcutsa, ξ_t de durağan olacaktır. Bundan dolayı, gerçekten üç değişkenin eş-bütünleşik olup olmadığını belirlemenin yolu, ξ_t 'nin durağan olup olmadığını test etmektir. Eğer eşitlik (3) deki ξ artıkları durağansa, o zaman eşitlik (3)'ün parametrelerinden uzun dönem ilişkisi belirlenebilir. Bir kere uzun dönem ilişkisi kurulursa, kısa dönem ilişkisi ECM'den belirlenebilir. ξ beyaz gürültü olarak ifade edilen hata terimidir. ξ hata teriminin normal dağılıma sahip olduğu varsayılmıştır. Ekonomik teori β_y ve β_p parametrelerinin beklenen değerlerinin sırasıyla pozitif ve negatif olacağını ifade etmektedir.

Petrol talep fonksiyonundaki değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisini test etmek için, (Johansen, 1998) ve iki adımlı Engle-Granger (1987) gibi muhtelif eş-bütünleşme testleri kullanılabilir. Johansen yönteminin en büyük avantajı, eş-bütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu çok sayıda vektörün tahmin edilmesine olanak sağlamasıdır. Bununla birlikte, Johansen uygulaması, açıklayıcı değişkenlerin tamamının birinci sıradan bütünleşik olduğunu baştan varsaymaktadır. Durağan ve birim kök içeren serilerin birlikte mevcut olduğu durumda, geleneksel olabilirlik oran testleri üzerine dayalı standart istatistiksel yorum artık geçerli değildir ve johansen yaklaşımı hatalı yorumlara yol açabilir (Pesaran ve Shin, 1999). (Pesaran ve Shin, 1999) analize konu olan serilerin $I(0)$, $I(1)$ olup olmadığına dikkat etmeksizin eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını test etmek için uygulanabilen bir ADRL sınır testi yaklaşımını geliştirmiştir. Bu yaklaşım, bir tipik Johansen çatısında açıklayıcı değişkenlerin $I(0)$ ve $I(1)$ olması durumunda karşılaşılan sorunların üstesinden gelirken, ADRL çatısını iyileştirmektedir.

Bir ADRL yaklaşımı açıklayıcı değişkenlerin eş-anlı ve gecikmeli değerlerini ve açıklanan değişkenin gecikmeli değerlerini kullanan bir genel dinamik tahmindir. ADRL ile, kısa dönemli etkiler doğrudan ve uzun dönemli etkiler dolaylı olarak tahmin edilebilir. Pesaran and Shin (1999) ADRL tahmini kapsamında kullanılabilen eş- bütünleşme için sınır testini takdim etmektedir. Bu yöntem diğer eş-bütünleşme yöntemleri ile karşılaştırıldığında önemli avantajlara sahiptir. Çünkü ADRL tahmini değişkenlerin kesirli olarak eş- bütünleşik veya $I(0)$ ve $I(1)$ olup olmadığına bakılmaksızın kullanılabilir. Böylece, sınır testi bütünleşme sırasının ön-testi ile ilişkili belirsizliği ortadan kaldırmaktadır. İkinci olarak, ADRL tahmini küçük örnekler için kullanılabilir. Halbuki, Johansen ve Engle-Granger yöntemleri oldukça küçük örnekler için güvenilir değildir (Narayan, 2004).

ADRL yaklaşımı uzun dönem ilişkisini tahmin etmek için iki adım ihtiva eder. Birinci adım inceleme altındaki eşitlikteki bütün değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisinin varlığını incelemektir. Söz konusu değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi teyit edilirse, ikinci safhada, uzun dönem ve kısa dönem katsayıları ADRL ve ECM yaklaşımları kullanılarak tahmin

edilebilir. Eş-bütünleşme ilişkisini test etmek için aşağıdaki şartlı kısıtsız hata düzeltme modeli (UECM) inşa edilir:

$$\Delta \log O_t = \alpha + \sum_{i=0}^m \beta_i \Delta \log P_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta \log Y_{t-i} + \sum_{i=0}^k \phi_i \Delta \log O_{t-i} + \eta_1 \log P_{t-1} + \eta_2 \log Y_{t-1} + \eta_3 \log O_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Burada, Δ birinci farkı göstermektedir. Eş-bütünleşme eşitliği aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\eta_1 \log P_{t-1} + \eta_2 \log Y_{t-1} + \eta_3 \log O_{t-1} = 0$$

Sınır testi metodolojisi, Wald veya F- istatistiğine dayalı, $\log P_{t-1}$, $\log Y_{t-1}$, ve $\log O_{t-1}$ gecikmeli değişkenlerinin müşterek testi yoluyla hiçbir eş-bütünleşme ilişkisinin olmadığı boş hipotezini incelemeyi ima etmektedir:

$$H_0 : \eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = 0$$

$$H_1 : \eta_1 \neq \eta_2 \neq \eta_3 \neq 0$$

Pesaran ve Shin (1999)'e göre değişkenlerin bütünleşme derecesine bakılmaksızın ve hiç bir eş-bütünleşmenin olmadığı boş hipotezi altında, elde edilen F- istatistiğinin asimptotik dağılımı standart değildir. Bu ADRL modelinde ihtiva edilen değişkenlerin I(0) veya I(1) olup olmadığına, bağımsız değişkenlerin sayısına, ADRL modelinin sabit ve/veya trend ve örneklem hacmine bağlıdır. Alt sınır ve üst sınırları gösteren Kritik F-değerlerinin iki seti, büyük örnekler için Pesaran ve Shin (1999) tarafından sağlanmaktadır. Narayan (2004) 30-80 arasında değişen örnek hacmi için kritik F- değerleri takdim etmektedir. Eğer seçilen önem düzeyi için hesaplanan F-istatistiği kritik sınırların dışına düşerse, bağımsız değişkenlerin eş-bütünleşmesi ile ilgili kesin bir karar verilebilir. Eğer istatistik üst sınırdan daha yüksek ise, hiçbir eş-bütünleşmenin olmadığı boş hipotez reddedilebilir ve ADRL modelinde gelecek adım kısa ve uzun dönem esnekliklerin belirlenebildiği ECM'yi tahmin etmektir.

3. Analiz

Bu çalışmada kullanılan model aşağıdaki gibidir.

$$O_t = \alpha_1 + \alpha_2 Y_t + \alpha_3 P_t + \mu_t$$

Burada Y_t aylık reel GSYH serisidir. P_t varil başına dolar cinsinden ham petrol fiyatıdır. O_t aylık ham petrol ithalatıdır. Veriler TÜİK'den alınmıştır. Değişkenlerin tamamı logaritmik olarak ifade edilmiştir. Zaman serileri analizlerinde durağanlık son derece önemlidir. Durağan olmayan zaman serileri ile çalışılması durumundan sahte regresyon sorunu ile karşılaşılabilir. Çalışmada birim kök testleri Dickey ve Fuller (1979) ile araştırılmıştır. Gecikme uzunlukları ise Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Tablo 1'de birim kök testlerinin sonuçları sunulmuştur. Tablo 1'de görüldüğü gibi Ham petrol değişkeni düzey değerlerde durağan iken, Ham petrolün fiyatı ve reel ulusal gelir birinci farklarında durağan hale gelmektedir.

Tablo 1: ADF Birim Kök Testleri

Değişken	ADF Test İstatistiği	Kritik Değerler (%5)	C,T,L
O	-8.922655	2.902953	C,-;0
ΔO	-7.593854	2.905519	C,-;3
PO	-2.005077	2.903566	C,-;1
ΔPO	-15.58615	2.903566	C,-;0
YO	-2.581631	2.903566	C,-;1
ΔYO	-12.811426	2.903566	C,-;0

Sınır testi yaklaşımına göre serilerin I(0) veya I(1) olup olmadığına bakılmaksızın değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığı araştırılabilir. Diğer yandan sınır testi yaklaşımı düşük sayıda gözlemi içeren verilerde sağlıklı sonuçlar vermektedir. Sınır testi yaklaşımında eş bütünleşme testinin yapılması için kısıtsız hata düzeltme modeli oluşturulur. Bu çalışma için kısıtsız hata düzeltme modeli aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\Delta O_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_{2i} \sum_{i=1}^m \Delta O_{t-i} + \alpha_{3i} \sum_{i=1}^m P_{t-i} + \alpha_{4i} \sum_{i=1}^m Y_{t-i} + \alpha_5 O_{t-1} + \alpha_6 P_{t-1} + \alpha_7 Y_{t-1} + \mu_t$$

Eş bütünleşme olup olmadığını belirlemek için modelin birinci dönem gecikmelerine F testi yapılır ve Pesaran (2001) deki alt ve üst kritik değerleri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan F değeri pesaran alt değerinde küçükse seriler arasında eş bütünleşme ilişkisi yoktur. Hesaplanan F değeri Pesaran tarafından önerilen kritik değerden daha büyükse değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi söz konusudur. Hesaplanan F değeri Pesaran tarafından önerilen kritik değerlerin arasında düşüyorsa eş bütünleşme ilgili her hangi bir yorum yapılamaz. Kısıtsız hata düzeltme modelinde t trend değişkenini m ise gecikme sayısını göstermektedir. Kısıtsız hata düzeltme modelinde gecikme sayısının belirlenmesi için AIC ve SIC ölçütlerinden yararlanılmakta ve en küçük kritik değeri sağlayan gecikme uzunluğu modelin gecikme uzunluğu olarak belirlenir. Çalışmada AIC ve SIC kriterlerine göre maksimum gecikme uzunluğu 7 olarak belirlenmiştir. LM testi yapılmış ve otokorelasyona da rastlanılmamıştır. Tablo 2 'de gecikme uzunluğunun belirlenmesine ilişkin özet istatistikler sunulmuştur.

Tablo 2: Gecikme Sayısının belirlenmesi				
m	AIC	SIC	LM	Prob
1	-0.984903	-0.824296	15.66242	0.0743
2	-1.101578	-0.842551	10.64823	0.3006
3	-1.010360	-0.651322	7.692800	0.5654
4	-1.002242	-0.541560	14.71611	0.0990
5	-0.906095	-0.342093	3.361089	0.9482
6	-0.940065	-0.271022	9.150989	0.4235
7	-0.899750	-0.123901	18.75232	0.0274

Gecikme sayısının belirlenmesi ile birlikte değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi araştırılmaktadır. Tablo 3'de sınır testi özet istatistikleri sunulmuştur. Modeldeki bağımsız değişken sayısını k göstermektedir.

Tablo 3 Sınır Testi Sonuçları			
k	F istatistiği	%5 anlamlılık düzeyi için kritik değerler	
		Alt Sınır	Üst Sınır
2	4.132727	2.86	4.01

Tablo 3 'de görüldüğü gibi F istatistiği Pesaran üst kritik değerini aştığından seriler arasında uzun dönem denge ilişkisi söz konusudur. Seriler arasında uzun dönem denge ilişkisi bulunması sebebiyle ham petrol talebinin kısa ve uzun dönem fiyat ve gelir esnekliklerinin bulunabilmesi için ADRL modeli kurulabilir.

Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin belirlenmesi için ADRL modeli aşağıdaki gibi kurulmaktadır. Aşağıdaki temel denklem temelinde ADRL(3,3,1) modelinin tahmin edilmesi uygun görülmüştür. ADRL (3,3,1) modelinden elde edilen uzun dönem katsayıları aşağıda verilmiştir.

$$O_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 \sum_{i=1}^m O_{t-i} + \alpha_3 \sum_{i=1}^m P_{t-i} + \alpha_4 \sum_{i=1}^m Y_{t-i} + \alpha_5 O_{t-1} + \alpha_6 P_{t-1} + \alpha_7 Y_{t-1} + \mu_t$$

Tablo 4 ADRL (3,3,1) modeli uzun dönem tahmini

Değişken	Kat sayı	Std. Hata	t-Statistic	Prob.
C	20.98811	2.863693	7.329034	0.0000
LY	0.080181	0.052123	1.538309	0.0979
LP	-0.611392	0.295023	-2.078453	0.0423
D1	-0.105154	0.172448	-0.371821	0.0545

Uzun dönem parametreleri tablo 3 de verilmiştir. Uzun dönem parametre tahminleri teorik olarak işaretleri doğru ve %10 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Uzun dönem gelir esnekliği -0,080 ve uzun dönem fiyat esnekliği -0,61 olarak bulunmuştur.

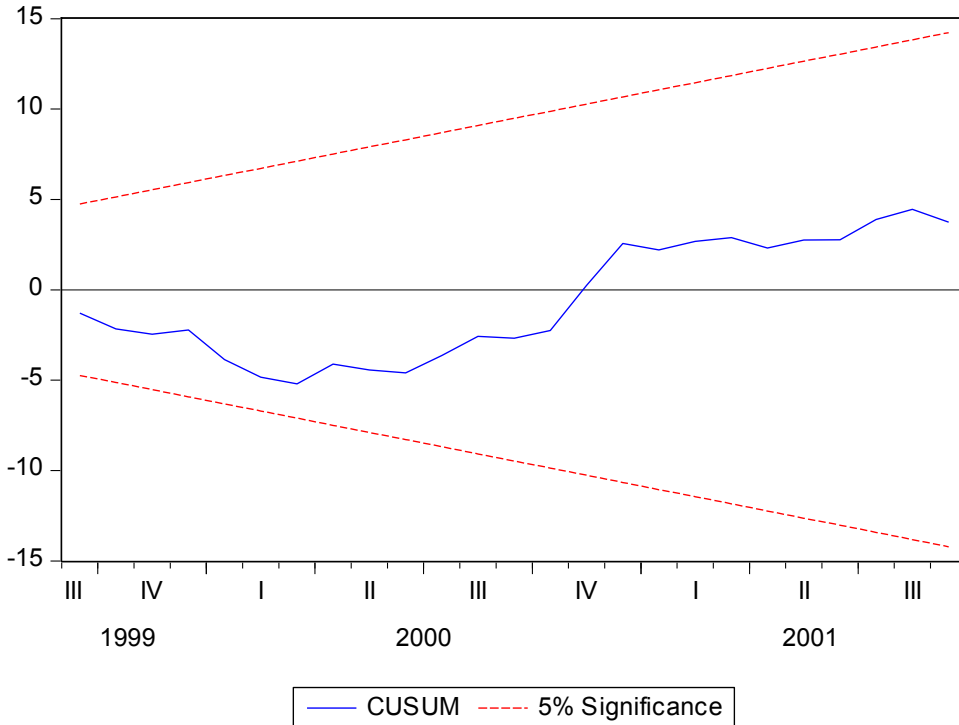
Tablo 5 ADRL (3,3,1) modeli kısa dönem tahmini

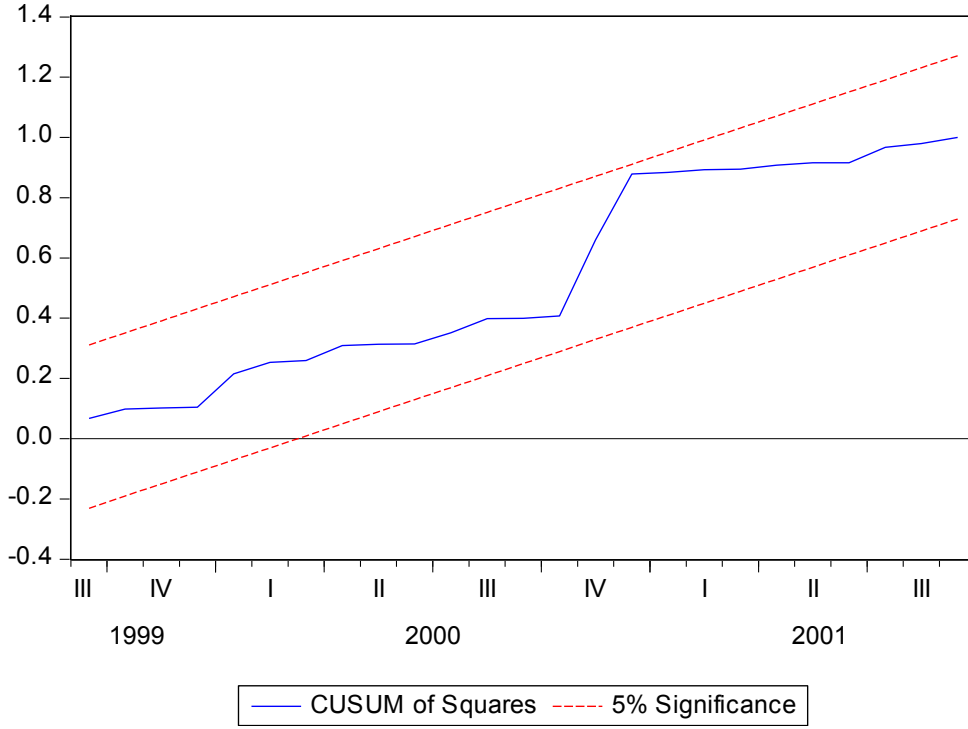
Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic	Prob.
C	30.97201	3.283680	9.432102	0.0000
LQ(-1)	-0.579624	0.092237	-6.284062	0.0000
LQ(-2)	0.067465	0.059811	1.127974	0.2644
LQ(-3)	-0.006735	0.057472	-0.117189	0.9072

LY	0.457076	0.043618	10.47900	0.0000
LY(1)	-0.215559	0.047443	-4.543573	0.0000
LY(2)	-0.257232	0.050762	-5.067450	0.0000
LY(3)	-0.144807	0.044223	-3.274506	0.0019
LP	-0.636703	0.284250	-2.239945	0.0293
LP(1)	-0.129552	0.281404	-0.460378	0.6471
D1	-0.109518	0.025087	-4.365616	0.0001
ECM	1.185792	0.131132	9.042742	0.0000

Adjusted R: 0,81 F-istatitiği: 26,04 Prob(F-istatistiği): 0,000

Talep modelinin kısa dönem hata düzeltme tahmini tablo 5'te verilmiştir. Kısa dönem parametreleri de genel olarak uzun döneminkilerle paralellik göstermekte ve teori ile uzun içerisinde. Gelir ve fiyat esnekliği %5 önem düzeyinde anlamlıdır. Ham petrol talebinin kısa dönem gelir esnekliği 0,45 ve fiyat esnekliği ise -0,63 olarak bulunmuştur. Hata terimi 1,18 olarak bulunmuştur. Hata düzeltme teriminin birden büyük olması hata teriminin dalgalanarak uzun dönem denge değerine yaklaştığı şeklinde yorumlanır. Tahmin edilen modelin kat sayılarındaki istikrarlılık kontrol edilmiştir. Kümülatif toplam (CUSUM) ve kümülatif toplam kareler(CUSUMSQ) istatistikleri grafiksel olarak şekil 1 ve şekil 2'de takdim edilmiştir. Bütün katsayılar % 95 güven seviyesinde kritik sınırlarının içine düşmektedir. Tahmin edilen hata düzeltme modelindeki bütün katsayıları örneğin tamamında istikrarlıdır.





4. Sonuç

Bu çalışma Türkiye ham petrol talebinin kısa ve uzun dönem fiyat ve gelir esnekliklerini ADRL sınır testi yaklaşımı ile belirlemeye çalışır. Geleneksel enerji talep modeli çerçevesinde aylık verilerle 1996:01-2001:12 dönemi ADRL sınır testi yaklaşımı ile esneklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin tamamı Tüik'ten alınmıştır. Tüik Ham petrol fiyat verisini 2001 yılından sonra yayımlamaması nedeniyle 1996-2001 dönemi çalışılmıştır. 1999 depreminin serilerde meydana getirdiği etkiyi ölçme için gölge değişken kullanılmıştır.

Ham petrol talebinin tahmin edilen uzun gelir ve fiyat esneklik değerleri sırasıyla 0,08 ve -0,61 olarak elde edilmiştir. Gelir esneklik ve fiyat eşlik katsayılarının inelastik olduğu

görülmektedir. Enerji özellikle petrol açısından Türkiye'nin dışa bağımlı olduğu dikkate alınır, elde edilen bulgular Türkiye gerçekleri ile uyumludur. Kısa dönem gelir ve fiyat esneklikleri ise 0,45 ve -0,63 bulunmuştur. Kısa ve uzun dönem açısından bulunan esneklik değerleri karşılaştırıldığında fiyat esneklik değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Ham petrol talebinin fiyat değişmelerine tepkisi kısa ve uzun dönemde değişmemektedir. Diğer yandan 1999 depreminin Tüpraş rafinerisi ve ulusal hâsıla ya etkisini ölçmek için kullanılan gölge değişken anlamlı bulunmuştur.

Kaynaklar

- Narayan, P.K. (2004), "Reformulating critical values for the bounds F-statistics approach to cointegration: an application to the tourism demand model for Fiji" Department of economics discussion papers no 02/04, Monash university, Melbourne, Australia.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. (1999), "An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis", in Strom S.; editor, econometrics and economic theory in the twentieth century: the Ragnar Frisch Centennial Symposium, Cambridge: Cambridge university press.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., Ertuğrul, H.M., (2007), "Türkiye'de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı" Doğu Üniversitesi Dergisi, 8(1), 72-80.
- Ramanathan, R. (1999), "Short and long run elasticities of gasoline demand in India: An empirical Analysis using cointegration techniques", Energy Economics, 21(), 321-330.
- Denisard C.O.A, Bueno, R.D.L.S., (2003), "Short-run, long run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil", Energy Economics, 25 (), 191-199.
- Sultan, R. (2010), "Short-run and long-run elasticities of gasoline demand in Mauritius: An ADRL bound test approach", Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences, 1(2), 90-95.
- Altınay, G. (2007), "Short-run and Long-run elasticities of import demand for crude oil in Turkey" Energy policy, 35(), 5829-5835.
- Ziramba, E. (2010), "Price and income elasticities of crude oil import demand in South Africa: A cointegration analysis", Energy Policy, 38(), 7844-7849.
- Wadud, Z., Graham, D.J., Noland, R.B. (2009), "A Cointegration analysis of gasoline demand in the United States", Applied Economics, 41(), 3327-3336.
- Krichene, N. (2002), "World Crude Oil and Natural Gas: A Demand and Supply Model", Energy Economics 24(), 557-276.

Wohlgemuth, N., (1997), "World Energy Demand Modelling", *Energy Policy*, 25 (), 1109-1119.

Eltony, M.N., Al Mutahiri, N.H.,(1995), "Demand for Gasoline in Kuwait- An Empirical Analysis Using Cointegration Techniques", *Energy Economics*, 17(3), 249-253.