

EŞBÜTÜNLEŞME TEKNİĞİ İLE TÜRKİYE'DE YAKIT TALEBİNİN ANALİZİ

Murat NİŞANCI^(*)

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'de yakıt talebinin kısa ve uzun dönem esneklikleri eşbütünleşme ve hata düzeltme metodu ile tahmin edilmiştir. Süper ve kurşunsuz benzin gelir esneklikleri, hem kısa hem de uzun dönemde esneklerdir. Mazot gelir esnekliği ise her iki dönemde birden küçüktür. Benzin türlerinde, kurşunsuz benzin dışında, ve mazotta fiyat esnekliği her iki dönemde inelastiktir. Hata düzeltme terimi, her bir modelde istatistiki olarak anlamlıdır. Bu da, kısa dönemde meydana gelen dengesizliklerin, modellerdeki değişkenlerin birlikte hareket ile telafi edilerek, uzun dönem dengesinin yeniden kurulduğunu gösterir.

Anahtar Kavramlar: Yakıt Talebi, Eşbütünleşme, Hata Düzeltme, Türkiye

Abstract: In this study, short and long term demand elasticities of diesel and gasoline in Turkey are analyzed with co-integration and error correction models. Short and long term income elasticities of super and unleaded gasoline is elastic while income elasticity of diesel is less than unity in both terms. Price elasticities of gasoline types -except unleaded gasoline- and diesel are inelastic in both terms. The error correction terms in each models is statistically significant. This shows that, it is adjusted by correcting disequilibrium occurred in short term for each fuels, for establishing the long term equilibrium.

Keywords: Fuel demand, Cointegration, Error Correction, Turkey

I. Giriş

Her toplumda gelir artışına paralel olarak tüketici birimler refahlarını yükseltmek amacıyla tükettikleri mal ve hizmetlerin miktar ve niteliğini artırmaya gayret ederler. Zevk ve tercihlerdeki değişime bağlı olarak ortaya çıkan talep kayması, geleneksel ürünlerden yeni ürünlere doğru bir eğilim sergilemekte olduğu söylenebilir. Tüketim kalıplarındaki değişimler yeni sektörlerin gelişimini hızlandırıcı bir etki meydana getirebilir. Bu değişimin yaşandığı sektörlerden birinin de ulaşım sektörü olduğu söylenebilir.

Bu genel gelişimin izlerini Türkiye Ekonomisinde gözlemek mümkündür. Ekonomik gelişmeye paralel olarak, diğer sektörlerdeki gelişmelerle beraber, ulaşım sektöründe de, yeterli olmamakla beraber, önemli oranda gelişmeler sağlandığı söylenebilir. Nitekim inceleme dönemi olarak ele alınan 1979-2003 yılları arasındaki sürede, genel makro büyüklüklerdeki gelişmelerle beraber, ulaşım sektöründe tüketici birimlerin, ilgili maddeleri tüketim miktarları sürekli bir artış sergilemiştir. Örneğin, bu dönemde, yıllık ortalama olarak milli gelirde %3,76, kişi başına düşen milli gelirde ise %1,64

^(*) Yrd.Doç.Dr.Atatürk Üniversitesi, Erzinan Hukuk Fakültesi Maliye-Ekonomi Bölümü

oranında bir artış gerçekleşmiştir. Aynı dönemde toplam araç stokunda yıllık ortalama %7,97 oranında bir artış kaydedilmiştir. Otomobil stokunda ise %8,42 gibi daha yüksek bir oranda yıllık ortalama artış görülmüştür. Otomobil kullanımında tüketilen benzin bileşimlerinden süper benzin tüketiminde yıllık ortalama %14,74'lük bir artış; kurşunsuz benzinin tüketime başlandığı 1989 yılından itibaren yıllık ortalama %63,9'luk bir artış olmuştur. Buna mukabil, normal benzin tüketiminde aynı dönemde %8,03 oranında bir azalma meydana gelmiştir. Dizel motorlu araçların kullandığı mazot tüketimdeki artış ise %4,55 olarak gerçekleşmiştir. Ekonomide istikrarlı büyüme devam ettiği sürece araç talebi ve dolayısı ile benzin ve mazot tüketiminde artışların süreceği söylenebilir. 2001 yılında yaşanan ekonomik daraldan sonra sağlanan istikrarlı ortamda, 2003 yılından itibaren araç ve yakıt tüketimi artan bir oranda yükselmiştir. Örneğin 2003 yılında toplam araç sayısındaki artış %2,88, otomobilde %2,18 olmuşken, 2004 yılında artış oranları, sırasıyla %14,97 ve %14,9 olarak gerçekleşmiştir (www.die.gov.tr). İktisadi istikrara bağlı olarak hem araç stokundaki artış, hem de mevcut araçların daha fazla kullanılma ihtimali yakın gelecekte de toplam yakıt tüketimini artıracığı beklenebilir. Bu itibarla Türkiye'de yakıt tüketim kalıplarını incelemek, gelecekteki muhtemel gelişmeleri tahminde yararlı olacağı düşünülebilir. Ayrıca, motorlu araç kullanımından kaynaklı negatif dışsallıkların (çevre kirliliği gibi) zararlarını önlemek için, katlanılan maliyetlerin araç kullanıcılarına yüklenilmesi bakımından yapılacak vergi ve benzeri düzenlemelerde, politika belirleyici mercilere yardımcı olması bakımından, talep parametrelerinden yararlanılabilir. Bu amaçla yapılan düzenlemelerin, toplam ekonomi üzerinde meydana getireceği iktisadi etkilerin tahmininde de, benzer şekilde, ilgili parametrelerden yararlanılabilir.

Literatürde, hem gelişmiş ve hem de gelişmekte olan çeşitli ülkeler için zaman serileri kullanılarak benzin talebi üzerine önemli miktarda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir. Baltagi ve Griffin (1983) OECD ülkeleri için gelir, fiyat ve kişi başına düşen araba sayısına göre analiz etmiştir. Wasserfallen ve Güntensperger (1988) İsviçre, Suudi Arabistan için Al-Sahlawi (1988), (1997) benzin ve petrol ürünleri talebini, Dahl ve Sterner (1990) benzin talep çalışmalarının özetini sunarken, Bentzen (1994) Danimarka, Eltony ve Al-Mutairi (1995) Kuveyt, Ramanathan (1999) Hindistan, Alves ve Bueno (2003) Brezilya'da benzin talebini analiz etmişlerdir.

Bu çalışmalardan bazıları standart zaman serileri modellerini kullanarak tahmin yaparken, diğer bazıları benzin talebi ve bağımsız değişkenler arasında eşbütünleşen uzun dönem ilişkisini dikkate alan eşbütünleşme analizi ile tahmin yapmıştır. Türkiye'de benzin ve mazot talebi, Alves ve Bueno (2003), Ramanathan ve Subramania (2003), Dahl ve Kurtubi (2001), Bentzen (1994) ve Eltony ve Al-Mutairi (1995)'nin kullandığı eşbütünleşme ve hata düzeltme modeli kullanılarak incelenecektir.

II- Model ve Metodoloji

Zaman serileri kullanılarak yapılacak tahminlerde, tahmin tekniği, verilerin taşıdığı trend niteliğini dikkate alacak bir modele dayanmalıdır. Verilerin trend özelliğinden dolayı tahminler gerçek olmaktan ziyade sahte ilişkiler ortaya koyabilir. Düzmece regresyon probleminden kurtulmak için uygulamalarda eşbütünleşme ve hata düzeltme modelleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Benzin ve dizel yakıt talebinin incelendiği bu çalışmada, daha önce bahsedilen çalışmalarda kullanılan modeller ile tahmin yapılacaktır. Dahl ve Sterner (1990) gelir ve fiyatın benzin talebini açıklayan en iyi değişkenler olduğunu belirtmiştir. Alves ve Bueno (2003) benzin talebini incelerken gelir ve benzin fiyatının yanı sıra alkol fiyatını bağımsız değişken olarak modele ekleyip tahmin etmişler ve benzin talebi ile alkol fiyatı arasındaki çapraz esnekliğin pozitif olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bu çalışmada normal, süper ve kurşunsuz benzin ve mazot talebi tahmin edilirken, gelir, fiyat ve alternatif ürün fiyatı modele açıklayıcı değişken olarak katılacaktır. Burada dikkate alınan eşbütünleşme modelinin kalıbı aşağıdaki gibidir:

$$\log BT_t = \beta_0 + \beta_1 \log Y_t + \beta_2 \log P_t + \beta_3 \log AP_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

modelde; BT araç başına metrik kilogram yıllık yakıt tüketimi, Y_t kişi başına yıllık ortalama sabit gelir, P_t yakıt reel fiyatını ve AP_t alternatif yakıt reel fiyatını ve ε_t ise bilinen özelliklere sahip hata terimidir. β_i 'ler tahmin edilecek parametrelerdir.

Benzin ve mazot gibi yakıtlara olan talep, türev talep olduğundan, yakıt talebini etkileyen çeşitli etkenler vardır. Bunlardan bazıları gelir, ülkedeki araç stoku, araç fiyatları, kullanılan araçların ortalama sürme mesafesi, mesafe başına tüketilen yakıt miktarının azlığını ifade eden yakıt etkinliği ve yakıtın fiyatı gelmektedir. Bu değişkenlerden bazıları (gelir, fiyatlar gibi) gözlemlenebilirken, bazıları (ortalama sürme mesafesi, yakıt etkinliği gibi) doğrudan tesbit edilemezler (Kraft ve Rodekohl, 1978). Dolayısıyla toplam yakıt talebi gözlemlenebilir değişkenler kullanılarak yaygın olarak tahmin edilmektedir. Bu çalışmada gözlemlenebilir değişkenler olarak tüketim, gelir ve fiyat dikkate alınarak analiz yapılacaktır.

Uygulamada bağımlı değişken olarak toplam yakıt tüketimi alındığı gibi, kişi başına yakıt tüketimini ve de araç başına yakıt tüketimini kullanan çalışmalar vardır (Espey, 1998; Ghouri, 2001). Burada öncelikli olarak kişi başına yakıt tüketimi kullanılmış fakat beklentilerin aksine sonuçlar verdiğinden, daha tutarlı sonuçlar veren araç başına tüketim kullanılmıştır. Fakat sadece mazot talebinde fert başına tüketim bağımlı değişken olarak ele alınmıştır.

Zaman serisi verileri ile tahmin yapıldığında, eşbütünleşme tekniğini kullanmanın temelde iki noktada avantajı olduğu bilinmektedir. Bunlardan birincisi kısa ve uzun dönem etkileri arasındaki ayırım yapmaya imkan tanımış olmasıdır. İkinci olarak uzun dönem değerlerine doğru ayarlama hızının doğrudan tahmin edilebilmesidir. Eşbütünleşme ve hata düzeltme modeli tahmini üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada kullanılan her bir serinin, ayrı ayrı durağan olup olmadığının tesbit edilmesi gerekir. Bu aşamada, her bir seri için bulunan test istatistiğinin mutlak değeri, çeşitli önem düzeylerinde MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden küçük ise serinin durağan olmadığı, büyük ise serinin durağan olduğuna karar verilir. Eğer seriler durağan değilse, ikinci aşamada değişkenler arasındaki eşbütünleşmenin varlığı araştırılır. Değişkenler eşbütünleşik ise, yani değişkenler uzun dönem ilişkisine sahipse, uzun dönem esneklikleri eşbütünleşme regresyonundan tahmin edilebilir. Nihai olarak kısa dönem esneklikleri ve ayarlama hızı hata düzeltme modelinden tahmin edilebilir.

Durağanlık çeşitli testler kullanılarak test edilmektedir. Uygulamalarda en çok kullanılan testlerden biri Genişletilmiş Dickey-Fuller testidir. Burada serilerin birim kök taşıyıp taşımadığı Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi aracılığı ile tesbit edilmeye çalışılmıştır. Herhangi bir X serisi için, ADF testinin genel formu;

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^n b_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (2)$$

burada Δ fark işlemcisi ve e_t ise durağan hata terimidir. Birim kök testinde gecikme uzunluğu belirlenirken, her bir seri için (e_t) hata terimini beyaz gürültü yapacak gecikme uzunluğu Akaike veya Schwartz bilgi kriterine göre belirlenebilir. Birim kök testinde, Schwartz kriteri daha tutarlı modeli belirlediğinden tercih edilebilir (Enders, 2004:193). Genişletilmiş Dickey-Fuller testinde sıfır hipotezi farkları alınmamış serilerin durağan olmadığı, yani birim kök taşıdığı şeklindedir. Sıfır hipotezini reddetmek için b_1 'in istatistiki olarak önemli olması ve mutlak değerinin tablo değerlerinden büyük olması gerekir. Değişkenler ayrı ayrı birim kök testine tabi tutulup serilerin birim kök taşıdığı tesbit edilirse, değişkenlerin eşbütünleşik olduğuna ve aralarında uzun dönem ilişkisinin var olduğuna karar verilir. O zaman model hata düzeltme modeli olarak formüle edilir. Hata düzeltme modelinin tahmini değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkisinin değerlendirilmesine imkan tanır.

Yukarıda gösterilen eşitlik (1) tahmin edildikten sonra eşbütünleşme ilişkisinin varlığını tesbit etmek için, regresyonun kalıntılar serisinde ($\hat{\epsilon}$) birim kökün varlığı araştırılır. Serinin birim kök taşıdığı ileri süren sıfır hipotezinin reddedilmesi, yani kalıntıların durağan $I(0)$ olması, değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığının bir delilidir. Değişkenler arasında eşbütünleşme varsa, o zaman hata düzeltme modeli oluşturulur ve tahmin edilir. Eşbütünleşme

regresyonundan uzun dönem esneklikleri bulunurken, hata düzeltme modelinden kısa dönem esneklikleri ve uyarılama hızı bulunmaktadır. Hata düzeltme modeli aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta \ln BT_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln Y_t + \alpha_2 \Delta \ln P_t + \alpha_3 \Delta \ln A_t + \alpha \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (3)$$

Modelde her bir değişkenin birinci farkları alınarak seriler durağan hale getirilmişse, yani serilerin birinci farkları I(0) ise, birinci derece entegre olmuş durağan bir model elde edilmiş olur. Durağan değişkenler arasındaki ilişki, bu değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkisini elde etmek için tahmin edilebilir. Bu da hata düzeltme modelinin temel amacıdır. Denklem (3)'ün α_1 , α_2 , ve α_3 parametreleri sırasıyla, kısa dönem gelir, fiyat ve çapraz fiyat esnekliğini verir. Ayrıca α parametresi, uzun dönem dengesinden bir sapmaya yol açan her hangi bir şokun kısa dönemde ne kadarının telafi edildiğini gösteren uyarılama hızıdır (Alves ve Bueno, 2003; Ramanathan, 1999).

III- Veriler ve Tahmin Sonuçları

Yakıt talebinin inceleneceği bu çalışmada gerekli veriler değişik kaynaklardan elde edilmiştir. Benzin türleri ve mazot tüketim miktarları ve fiyatları T.C. Petrol İşleri Genel Müdürlüğünden istek üzerine temin edilmiştir. Tüketilen yakıt miktarları sivil tüketim miktarıdır. Toplam araç miktarları DIE'nin çeşitli yayınlarından ve internet sitesinden alınmıştır. Burada toplam araçlar iki kategoriye ayrılmaktadır. Birinci kategori, benzin kullandığı varsayılan otomobillerden; ikinci kategori ise otomobil dışında kalan ve dizel yakıt tükettiği varsayılan kamyon, otobüs, iş makinesi gibi araçlardan oluşmaktadır. Gelir ve nüfus bilgileri DPT'nin web sitesinden yararlanılarak kullanılır seriler oluşturulmuştur. Yakıt tüketim miktar ve fiyatları, milli gelir rakamları ve araç sayılarına ilişkin yıllık zaman serisi veri uzunluğu 1979-2003 yıllarını kapsamaktadır. Kurşunsuz benzin kullanımı 1989 yılından başladığından bu seri 1989-2003 yılları arasını kapsamaktadır. Hem durağanlık hem de model tahminleri EViews 3.1 programı ile yapılmıştır.

Modelde bütün değişkenlerin doğal logaritmaları alınarak tahmin yapılmıştır. Gelir değişkeni 1987 fiyatları ile kişi başına düşen milli gelir miktarı, yakıt fiyatları ise 1987 yılı tüketici fiyat endeksi ile deflate edilerek reel fiyata dönüştürülmüştür.

Modeli tahmin etmeden önce eşitlik(2)'de verilen denkleme göre serilerin durağan olup olmadığı araştırılmış ve sonuçları Tablo:1'de verilmiştir. Buna göre değişkenlerin seviye değerlerinin durağan olmadığı Tablo:1'den anlaşılmaktadır. Yine tablodan serilerin birinci farklarının %1 ve %5 önem düzeyinde durağan olduğu görülmektedir. Yani serilerin tümü I(1)'dir.

Serilerin birinci farklarının durağan olması, modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşmenin varolabileceğinin bir işaretidir. Bunu doğrulamak

veya yanlışlamak için, Eşitlik (1)'de gösterilen eşbütünleşme regresyonunun, düzey değerleri (farkları alınmamış) ile tahmin edilmesinden elde edilen (ϵ_t) hata serisinin birim kök taşıyıp taşımadığına bakılır. Eşbütünleşme regresyonunun sonuçları Tablo:2'de yer almaktadır. Tablonun son satırında, her bir denklem için kalıntıların (e) birim kök taşımadığı ve durağan olduğu, $I(0)$, anlaşılmaktadır. Bu da durağan olmayan serilerin doğrusal bileşimlerinin durağan olabileceğini gösterir. Yani değişkenlerin eşbütünleşik olduğu, aynı dalya boyunda olduğu anlaşılabilir. (ϵ_t) serisinin $I(0)$ olması, modelde kullanılan değişkenlerdeki "genel eğilimlerin" birbirini dengelediği söylenebilir. Sonuç olarak aynı dalga boyunda olan değişkenler eşbütünleşik olabilir. Bu durumda değişkenlerin düzey değerleri ile bulunan regresyon anlamlıdır (düzmece değildir). Dolayısı ile geleneksel t ve F gibi regresyon testlerine güvenilebilir (Gujarati, 1999:726).

Tablo:1. Durağanlık Test Sonuçları

Değişken	Düzye	1. Fark
Kişibaşına milli gelir	-1,3131 (1)	-3,7174 (1) ^b
Kurşunsuz Benzin	-1,7416 (0)	-3,6395 (0) ^b
Kurşunsuz Benzin Fiyatı	-0,6764 (0)	-6,3007 (0) ^a
Normal Benzin	0,9821 (1)	3,0768 (1) ^b
Normal Benzin Fiyatı	-0,6303 (1)	-3,5747 (1) ^b
Süper Benzin	-2,3901 (1)	-3,4734 (1) ^b
Süper Benzin Fiyatı	-0,7854 (1)	-3,4875 (1) ^b
Mazot	-2,2700 (1)	-4,6941 (1) ^a
Mazot Fiyatı	-0,5073 (1)	-4,8673 (1) ^a

Tüketilen yakıt miktarları, benzin çeşitlerinde araç başına miktarların, mazotta ise fert başına miktarın logaritmasıdır. Parantez içindeki sayılar Schwartz kriterine göre belirlenen gecikme uzunluklarıdır. Durağanlık testleri sabitli ve trendsiz olarak yapılmıştır.

^a %1 önem düzeyinde anlamlı,

^b %5 önem düzeyinde anlamlı

Eşbütünleşme regresyonu sonuçlarına göre parametre tahminleri beklenen işaretlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Hemen hemen bütün parametre tahminleri anlamlıdır. Gelir esneklikleri normal benzin dışında, süper ve kurşunsuz benzin için anlamlı ve birden büyüktür. Normal benzin analiz dönemi boyunca sürekli olarak azalan bir trend izleyerek 2003 yılında sıfır olmuştur (Ek Tablo). Gelirin artma eğilimi gösterdiği bir dönemde tüketim miktarı giderek azalan normal benzin için bu normal kabul edilebilir. Normal benzin kullanımı 2000 yılından itibaren ani bir azalma eğilimine girdiğinden, normal seyrin dışında olan bu sapmaların etkisini dışlamak için analizden son üç yıl çıkarılarak 1979-2000 arası verileri tahminde kullanılmıştır. Süper ve normal benzin talep denklemlerinde, bu maddelerin bir birinin ikamesi olduğu dikkate alınarak fiyatları modele katılarak tahmin edilmiştir. Fakat çapraz esneklik

parametresinin anlamsızlığı yanında, bütün olarak regresyonun anlamsız olmasına yol açtığı görüldüğünden, çapraz fiyatlar modelden çıkarılmıştır. Model tahminlerinde gecikme uzunluklarının tesbiti Akaika bilgi kriterine yapılabilir. Bilgi kriterini minimum yapan gecikme uzunluğu ile model tahmin edilir (Enders, 2004:69). Eşbütünleşme denklemi (Eşitlik (1)) Akaika bilgi kriterine göre farklı gecikme uzunluklarına göre tahmin edilmiş, fakat en küçük değeri veren model tercih edilmiştir. Yakıt talebinin eşbütünleşme model tahminlerinde (Tablo:2) sıfır gecikmeli olanı kullanılmıştır. Benzer yöntem hata düzeltme modelinde uygulanmış ve normal benzin talep denklemi, en küçük değeri veren 3 gecikme uzunluğuna göre tahmin edilirken, diğer denklemler gecikmesiz tahmin edilmiştir (Tablo:3).

Tablo:2. Eşbütünleşme Parametre Tahminleri

	Süper Benzin	Normal Benzin	Kurşunsuz Benzin	Mazot
C	-16,113 (-2,895)	24,13 (11,335)	-53,07 (-2,631)	-4,006 (-3,624)
Y	2,169 (3,003)	-2,159 (-7,619)	3,88 (1,76)	0,677 (5,621)
P	-0,901 (-2,543)	-0,935 (-5,456)	-6,63 (-5,29)	-0,052 (-2,156)
AP	-	-	8,15 (6,59)	-
R ²	0,69	0,93	0,95	0,62
DW	0,55	0,98	2,21	0,96
F	4,64	136,93	61,6	17,85
e	-3,6565[0] ^a	-2,8027[1] ^a	-4,498[1] ^a	-2,6853[0] ^a

Tabloda, C sabit terim, Y kişi başına reel milli gelir, P malın fiyatı, AP alternatif ürün fiyatı, burada süper benzin fiyatıdır. Parantez içleri t değerleridir. e birim kök testi için kalıntıların t istatistiğidir (sabit). Köşeli parantez içleri Schwartz kriterine göre belirlenen gecikme uzunluğudur.

^a %1 önem düzeyinde anlamlı

Süper benzin ve kurşunsuz benzin talebi uzun dönemde gelir değişimleri karşısında oldukça duyarlıdır. Süper benzin talep esnekliği bir civarında bir değer almasına karşın, kurşunsuz benzin talep esnekliği oldukça büyük bir değer almıştır. Kurşunsuz benzin talep ve çapraz esnekliklerinin nispeten büyük çıkmasında kullanılan veri seti uzunluğunun kısmen kısa olması (1989-2003) ve bu dönemde ileri teknoloji ürünü otomobillerin kullanılmasının etkili olduğu düşünülebilir.

Kurşunsuz benzin ile süper benzin aynı araçlarda kullanılabilirdiğinden, kurşunsuz benzin talep denklemi tahmininde süper benzin fiyatı katılarak tahmin edilmiş ve çapraz fiyat esnekliği pozitif çıkmıştır. Dolayısı ile bu iki ürünün ikame oldukları söylenebilir. Fakat katsayının mutlak değeri oldukça büyüktür. Benzin fiyat ve gelir esneklikleri diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, kurşunsuz benzin dışında, fiyat esnekliği birden küçüktür, fakat Türkiye’de diğer

ülkelere nazaran biraz daha yüksektir. Diğer ülkelerde gelir esnekliği de genellikle birden küçüktür. Sadece Hindistan'da gelir esnekliği burada bulunan değerlerden biraz büyüktür (Alves ve Buene, 2003; Ramanathan, 1999; Bentzen, 1994; Eltony ve Al-Mutairi, 1995; Al-Sahlawi, 1997).

Mazot talebi, benzin talebinde olduğu gibi, önce otomobil dışındaki (kamyon, otobüs vs.) araç başına tüketilen miktar bağımlı değişken olarak alınmıştır. Bu analizde gelir ve fiyat parametre tahminleri ters işaretli olduğu gibi anlamsız da çıkmıştır. Dönem boyunca hem toplam hem de fert başına mazot tüketimi artış eğiliminde olmasına rağmen (Ek Tablo), böyle sonuçlara güvenmek oldukça sakıncalı olacağından, bunun yerine fert başına tüketim bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.

Mazot talep parametrelerinin de teorik beklentiler doğrultusunda olduğunu söylemek mümkündür. Esneklik katsayıları işaretleri talep teorisine uygun ve anlamlıdır. Mazot talebinin gelir ve fiyat değişimleri karşısında fazla duyarlı olduğu söylenemez. Hem gelir esnekliği, hem de fiyat esnekliği birden oldukça küçüktür. Mazot talep parametreleri Suudi Arabistan için bulunan değerlere oldukça yakın olduğu söylenebilir (Al-Sahlawi, 1997).

Denklem(1)'de gösterilen modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu tesbit edildiğinden, denklem(3)'te verilen hata düzeltme modeli tahmin edilerek kısa dönem esneklik tahminleri bulunmuş ve sonuçları Tablo:3'te sunulmuştur. Beklendiği gibi kısa dönem esneklikleri uzun dönem esnekliklerine göre daha küçüktür. Çünkü talep kısa dönemden ziyade uzun dönemde daha esnektir. Süper benzin ve mazot fiyat esneklik katsayıları sıfırdan farklı olmadığından, her iki ürün talebinin kısa dönemde bütünüyle inelastik olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür. Hata düzeltme terimi her denklem için sıfırdan farklıdır. Hata düzeltme terimi uzun dönem dengesine doğru uyarlama hızını gösterir. Uyarlama hızı en düşük süper benzinde iken, en yüksek kurşunsuz benzinde çıkmıştır. Buna göre süper benzin talebinde bir yıl içerisinde meydana gelen sapmanın yılda %35,5'ini telafi ederek uzun dönem dengesine doğru yaklaştırıldığını göstermekte olduğu söylenebilir.

Tablo:3. Hata Düzeltme Modeli Parametre Tahminleri

	Süper Benzin (0)*	Normal Benzin (3)	Kurşunsuz Benzin (0)	Mazot (0)
C	-0,024 (-0,109)	-0,034 (-3,592)	0,075 (1,467)	0,04 (0,538)
D(Y)	2,563 (2,524)	0,298 (0,621)	1,431 (0,661)	0,418 (1,837)
D(P)	-0,045 (-1,195)	-0,291 (-2,039)	-3,834 (-2,872)	-0,020 (-1,068)
D(AP)	-	-	4,459 (2,820)	-
α	-0,355 (-2,724)	-0,338 (-1,96)	-0,858 (-2,702)	-0,442 (-2,353)
R ²	0,37	0,59	0,64	0,25
DW	1,69	2,12	2,04	1,87
F	3,99	3,399	3,56	3,22

C, D(Y), D(P), D(AP), sırasıyla, sabit terim, gelir, fiyat ve çapraz fiyatın birinci farklarıdır. α ise hata düzeltme terimi (uyarlama parametresidir). * Akaika Bilgi kriterine göre gecikme uzunluğu.

IV. Sonuç

Türkiye’de benzin türleri ve mazot tüketim verileri kullanılarak gelir ve fiyat esneklikleri eşbütünleşme ve hata düzeltme modeli ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Uzun ve kısa dönemde benzin gelir esnekliği birden büyük bulunmuştur. Bu değer kısa dönemde daha küçüktür. Gelir esnekliğinin yüksek olması, kişi başına milli gelir arttığı zaman, benzin talebinin daha büyük oranda artacağını gösterir. Tüketiciler açısından süper ve kurşunsuz benzinin lüks mal olarak değerlendirildiği söylenebilir. Türkiye’nin gelişmekte olan bir ülke olduğu düşünüldüğünde bu sonuç makul kabul edilebilir.

Mazot gelir esnekliği ise her iki dönemde de birden küçüktür ve kısa dönemde daha düşük bir değer almaktadır. Mazot tüketiminin kısa ve uzun dönemde gelir değişmelerine karşı tepkisinin fazla yüksek olmayacağı söylenebilir. Yine de bu tepki uzun dönemde daha yüksektir (0,677). Mazot fiyat esnekliği kısa ve uzun dönemde inelastiktir.

Benzin çeşitlerinde fiyat esnekliği, kurşunsuz benzin hariç tutulursa, fiyat değişimleri karşısında, her iki dönem için inelastiktir. Bunların mutlak değerleri kısa dönemde daha da küçülmektedir. Süper ve kurşunsuz benzin arasında çapraz esneklik pozitif bulunduğundan, süper benzin fiyatındaki bir artış kurşunsuz benzin talebini artıracığı beklenir.

Hata düzeltme terimi bütün kalemlerde negatif ve anlamlı çıktığından, değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin varlığını doğrulamaktadır. Hata düzeltme katsayısından hareketle, kısa dönemde meydana gelen sapmaların, uzun dönem denge düzeyine doğru uyarlandığının anlamlı olduğu sonucuna varılabilir. Süper, normal ve mazot talebinde uyarlama hızı, bir yıl içerisinde

meydana gelen uyarılmanın, sırasıyla %35,5, %33,8 ve %44,2, nisbeten düşük bir oranda uzun dönem denge düzeyine doğru yaklaştırıldığını; kurşunsuz benzinde ise bu oran, %85,8 gibi oldukça yüksek bir telafi hızı sergilemekte olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Al-Sahlawi, A.M., (1997), "Demand for Oil Products in Saudi Arabia", *OPEC Review*, 21 (1), ss. 33-38.
- Al-Sahlawi, M. A., (1988), "Gasoline Demand: The Case of Saudi Arabia", *Energy Economics*, 10 (4), ss. 271-275.
- Alves, D.C.O. ve Bueno, R.L.S., (2003), "Short-run, Long-run and Cross Elasticities of Gasoline Demand in Brazil", *Energy Economics*, 25, ss. 191-199.
- Asche, F., Gjolberg ve Völker, T., (2003), "Price Relationships in the Petroleum Market: An Analysis of Crude Oil and Product Prices", *Energy Economics*, 25, ss. 289-301.
- Baltagi, B.H. ve Griffin, J.M., (1983), "Gasoline Demand in the OECD: An Application of Pooling and Testing Procedures", *European Economic Review*, 22, ss. 117-137.
- Bentzen, J., (1994), "An Empirical Analysis of Gasoline Demand in Denmark Using Cointegration Techniques", *Energy Economics*, 16 (2), 139-143.
- Dahl, C. ve Sterner, T., (1990), "Analysing Gasoline Demand Elasticities: A Survey", *Energy Economics*, 10 (4), ss. 271-275.
- Dahl, C., ve Kurtubi, (2001), "Estimating Oil Product Demand in Indonesia Using a Cointegrating Error Model", *OPEC Review*, 25 (1), ss. 1-25.
- Eltony, M.N. ve Al-Mutairi, N.H., (1995), "Demand for Gasoline in Kuwait: An Empirical Analysis Using Cointegration Techniques", *Energy Economics*, 17 (3), ss. 249-253.
- Enders, W., (2004), *Applied Econometric Time Series*, John Wiley & Sons.
- Espey, M., (1998), "Gasoline Demand Revisited: An International Meta-Analysis of Elasticities", *Energy Economics*, 20, ss. 273-295.
- Ghouri, S.S., (2001), "Oil Demand in North America:1980-2020", *OPEC Review*, 25 (4), ss. 339-355.
- Gujarati, D. N., (1999), *Temel Ekonometri*, Çev. Ü. Şenesen ve G. G. Şenesen, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Kraft, J. Ve Rodekohr, M., (1978), "Regional Demand for Gasoline: A Temporal Cross-Section Specification", *Journal of Regional Science*, 18 (1), ss. 45-55.
- Nicol, C.J., (2003), "Elasticities of Demand for Gasoline in Canada and the United States", *Energy Economics*, 25, ss. 201-214.
- Ramanathan, R. ve Subramanian, G., (2003), "Elasticities of Gasoline Demand in the Sultanate of Oman", *Pacific and Asian Journal of Energy*, 13 (2), ss. 105-113.

Ramanathan, R., (1999), "Short- and Long-run Elasticities of Gasoline Demand in India: An Empirical Analysis Using Cointegration Techniques", *Energy Economics*, 21, ss. 321-330.

Wasserfallen, W. ve Güntensperger, H., (1988), " Gasoline Consumption and the Stock of Motor Vehicles: An Empirical Analysis for the Swiss Economy", *Energy Economics*, 10, ss. 276-282.

www.die.gov.tr

Ek Tablo: Değişkenlerin Dönem Boyunca Seyri



