

Sanayi Sektöründe Petrol Talebinin Fiyat ve Gelir Esneklikleri: OECD Ülkeleri Örneği

Orhan Çoban*

Nazan Şahbaz Kılınç**

Efe Can Kılınç***

Öz

Önemli bir enerji kaynağı olan petrolün talep esnekliklerinin belirlenmesi, uygun enerji politikalarının tasarlanması ve bu politikaların enerji talebine olan etkilerinin ölçülmesinde rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı, 1997-2013 dönemi için OECD ülkelerinde sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin tahmin edilmesidir. Öncelikle OECD ülkelerinde sektörel enerji tüketimi ilgili literatür gözden geçirilmiştir. Daha sonra OECD ülkelerinde sektörel enerji tüketiminin belirleyicileri irdelenmiştir. Ampirik analiz çerçevesini oluşturmak için ilgili literatürde yer alan enerji talep modelleri incelenmiştir. Uygun model belirlendikten sonra OECD ülkelerinde sanayi sektöründe petrol talep esnekliklerini tahmin etmek için dinamik panel veri yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, petrol fiyatlarındaki %1'lik artışın sanayi sektöründe enerjiye olan talebi %1.76 oranında azaltırken, sanayi üretim endeksinde ortaya çıkacak %1 oranındaki bir artışın petrol tüketimlerini de %1.34 oranında artıracığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre, fiyat ve gelir esneklikleri bakımından OECD ülkeleri sanayi sektöründe petrol talebi elastiktir.

Anahtar Kelimeler

Enerji, petrol talebi, sanayi sektörü, fiyat ve gelir esneklikleri, dinamik panel veri analizi

* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü-Konya/Türkiye
ocoban@selcuk.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü-Kırıkkale/Türkiye
nkilinc@kku.edu.tr

*** Yrd. Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü-Kırıkkale/Türkiye
efecankilinc@kku.edu.tr

1. GİRİŞ

Enerji ülkelerin kalkınmasında ve toplumların yaşam standartlarının artırılmasında her zaman büyük bir öneme sahip olmuştur. Enerji konut ve işyerlerinde çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Bireylere ait meskenlerde ve işyerlerinde, özel ve kamu sektörüne ait binalarda özellikle ısınma ve aydınlatma faaliyetlerinde enerji kaynaklarına başvurulmaktadır. Nüfus artışı, ekonomik büyüme, sanayileşme ve kentleşme gibi nedenlerden dolayı enerjiye olan talep her geçen gün artmakta ve bu talep artışının devam edeceği öngörülmektedir. Günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelen enerji, özellikle sanayi sektöründe temel girdi olma özelliğine sahiptir.

Ülkelerin çoğunun ekonomik faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleri petrole bağlıdır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmasında petrol önemli role sahiptir ve petrole olan talep sürekli artmaktadır. Enerji talebinin sürekli arttığı günümüzde mevcut enerji kaynakları ile bu artan talebi ile ilgili çeşitli kurum ve kuruluşlar enerji talebinin projeksiyonları hakkında çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda, endüstriyel enerji talebinin kısa ve uzun vadede nasıl bir seyir izleyeceğinin tahmin edilmesi ise büyük öneme sahiptir. Önemli enerji girdilerinden birisi olan petrolün talep esnekliklerinin belirlenmesi ise uygun enerji politikalarının tasarlanmasında ve bu politikaların enerji talebine olan etkilerinin ölçülmesinde yardımcı olmaktadır.

OECD ülkelerinde sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerini araştıran bu çalışma, giriş ve sonuç bölümleri dâhil olmak üzere altı bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde enerji talebi ve talebi etkileyen faktörlere, üçüncü bölümde OECD ülkelerinde sektörel enerji tüketiminin belirleyicilerine yer verilmektedir. Dördüncü bölümde ise enerji talep esnekliklerini konu alan çalışmaların yer aldığı teorik ve ampirik literatüre değinilmektedir. Beşinci bölümde araştırmanın amacı, kapsamı ve yöntemi üzerinde durulmakta, veri seti, veri setinin kaynaklar, veri setinin analizinde kullanılacak olan yöntemler ve analiz sonuçları yer almaktadır. Sonuç bölümünde analizlerde elde edilen bulgular çerçevesinde ulaşılan sonuçlar genel olarak değerlendirilmektedir.

2. ENERJİ TALEBİ VE ENERJİ TALEBİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Dünya genelinde enerji talebi sürekli artmakta ve bu durum özellikle fosil yakıtların pahalılaşmasına, enerji kaynaklarının rezervlerinin azalmasına ne-

den olmakta ve bu süreç karar alıcıları ve politika yapıcılarını üretim sürecinde kullanabilecekleri yeni enerji kaynakları bulmaya zorlamaktadır. Enerji tüketimi; gelir, enerji fiyatları, ekonominin yapısı ve mevcut teknoloji gibi çeşitli faktörlerin fonksiyonudur. Enerji talebini kısa ve uzun dönemde birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörler enerji fiyatlarındaki değişimler, nüfus artışı, ekonomik büyüme, kentleşme, teknolojik ilerleme ve sürdürülebilir kalkınma olarak sıralanabilmektedir (Medlock 2009: 91).

2.1. Enerji Fiyatları

Günümüzde pek çok sanayi dalında temel girdilerden biri enerjidir. Enerji fiyatlarının artması bu kaynakları girdi olarak kullanan sektörlerde üretim maliyetlerini arttıracak, bu da nihai ürünün fiyatına yansıtacak ve enflasyonist etki yapacaktır. Eğer firmanın içinde bulunduğu piyasada rekabet şiddetli ise, maliyet artışlarını fiyatlara tam olarak yansıtamayacak, bunun yerine firma işçi çıkarma yoluna gidecek, bu da işsizliğin artmasına yol açabilecektir. Bu arada söz konusu fiyat artışlarından ekonomideki her sektör aynı derecede etkilenmeyecek, enerji yoğun sektörler daha çok etkilenmektedir (Cognigni vd. 2008: 856–857).

2.2. Nüfus Artışı

Nüfus artışı enerji talebini etkileyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Nüfus artış hızı ile enerji tüketimi arasında doğru yönde bir ilişki söz konusudur. Dolayısıyla nüfus artışı enerji talebinde artışı zorunlu hale getirmektedir.

2.3. Ekonomik Büyüme

Enerji talebini etkileyen faktörlerden birisi de ekonomik büyümedir. Ekonomik büyüme, belli bir dönemde mal ve hizmetlerin üretiminde meydana gelen reel artıştır. Enerji mal ve hizmetlerin üretiminde önemli bir girdi olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla üretimi artırmak için enerjiye olan talep artmaktadır. Bu bağlamda enerji talebi ile ekonomik büyüme arasında doğrusal bir ilişki söz konusu olmaktadır.

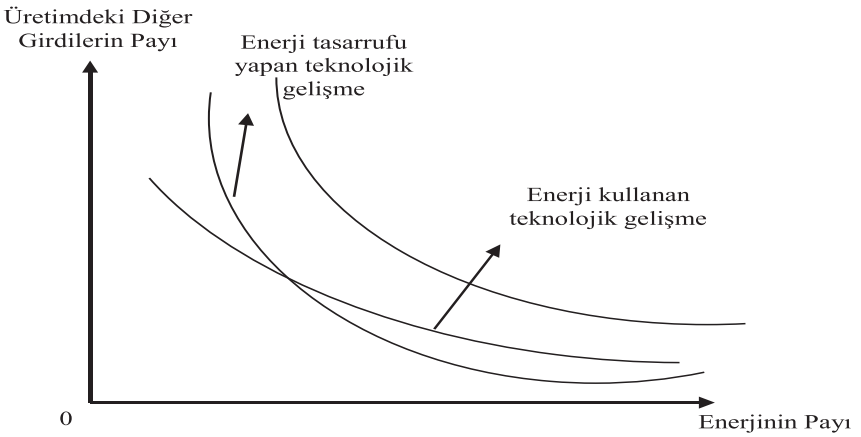
2.4. Kentleşme

Nüfus artışı ve sanayileşmenin etkisiyle ortaya çıkan kentleşme enerji talebini arttıran unsurlar arasında yer almaktadır. Dünyada enerjiye olan talep, kentleşmenin hızla artması nedeni ile her yıl önemli artışlar göstermektedir.

Sürekli artan nüfusun daha iyi iş ve eğitim imkanlarına ve sağlık hizmetlerine ulaşmak için kırsal bölgelerden kentlere göç etmesi sonucu kentlerin sayısı artmış ve kentler büyümüştür. Nüfus ve ekonomik faaliyetlerle birlikte büyüyen kentler daha geniş mekânlara yayılmış ve kent içi farklılaşmalara neden olmuştur. Büyüyen kentlerin sorunları da doğal olarak artışlar göstermiştir. Bu sorunların çözülmesi daha fazla enerji tüketimini gerektirmektedir (Erkan 1998: 41-44).

2.5. Teknolojik İlerleme

Teknolojik ilerlemenin etkisiyle aynı miktarda ürün daha az enerji ve daha az enerji dışındaki girdi ile üretilebilmektedir. Bu durum Şekil 1 yardımıyla gösterilmiştir.



Şekil 1. Teknolojik ilerlemenin enerji tüketimine etkisi

Şekil 1 incelendiğinde, teknolojik gelişmenin enerji tasarruf eden veya enerji kullanan teknolojik gelişme olmasının, eş ürün eğrisinin konumunu etkilediği görülmektedir. Enerji tasarruf eden teknolojik gelişmenin etkisi eş ürün eğrisinin daha dik hale gelmesine neden olmaktadır. Enerji kullanan teknolojik gelişme olması durumunda ise eş ürün eğrisi göreceli olarak yatık bir konuma gelmektedir (Sorrell vd. 2007: 27).

2.6. Sürdürülebilir Kalkınma

Enerji talebinin sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarının hepsiyle yakından ilgisi bulunmaktadır. Enerji talebinin sü-

rekli artmasından dolayı özellikle fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan karbon salınımları da artmakta ve çevreye zarar vermektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, giderek artan enerji talebinin karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmesini gerektirmektedir.

3. SEKTÖREL ENERJİ TÜKETİMİ VE SANAYİ SEKTÖRÜNDE PETROL TÜKETİMİ

Sanayi sektörü enerji tüketimi yoğun sektörlerin başında gelmektedir. Enerji girdilerinin de yüksek olduğu bu tip sektörlerde, enerji girdilerinde süreklilik, kalite ve düşük maliyetin sağlanması kaçınılmaz olmaktadır (Söğüt 2012: 72). Endüstriyel enerji tüketimini etkileyen çeşitli faktörlerin değerlendirilmesi sadece endüstriyel enerji tüketimiyle ilgili geçmiş davranışların daha iyi anlaşılması için değil endüstriyel enerji talebini tahmin etmek ve gelişmiş ülkelerde alternatif endüstrileşme stratejileri için gerekli olan enerji kaynaklarının araştırılması için de önemlidir (Liu 2005: 1166).

3.1. Endüstriyel Enerji Tüketiminin Belirleyicileri

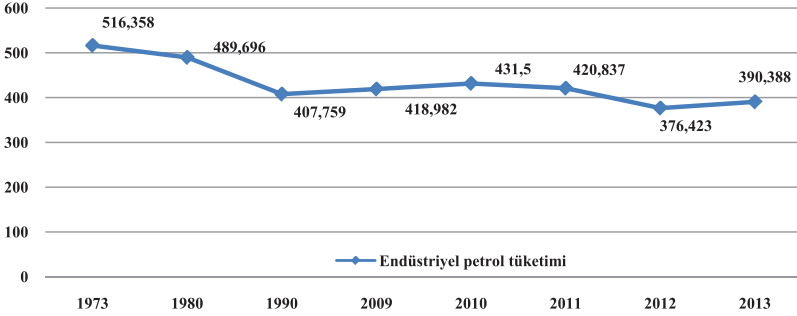
Endüstriyel enerji tüketimi; üretilen ürünlerin talep düzeyine, nispi enerji fiyatlarına, teknoloji düzeyine ve hükümetin regülasyonlarına bağlıdır. Bu faktörlerin herhangi birinde meydana gelen değişimler enerji tüketimini etkileyecektir. Kısa dönemde talep arttığında ve daha fazla ürün üretildiğinde toplam enerji tüketimi artmaktadır. Her türlü endüstriyel mal üretimi için enerji gerekmektedir. Daha az enerji yoğun mallara olan talep enerji tüketimindeki artışı önlemektedir. Üretim sürecinde enerji fiyatlarında görece artış olduğunda, ürünlerin daha ekonomik olması için daha az enerji tüketilmektedir. Teknolojideki gelişmeler aynı miktar çıktıyı üretebilmek için gerekli olan girdi ya da girdilerin miktarında azalma sağlamaktadır. Enerji kullanımı çevreyi korumayı, güvenli çalışmayı ve sağlığı amaçlayan hükümet düzenlemelerinden etkilenebilir. Atıkların işlenmesi, çalışma alanının güvenliğinin sağlanması gibi ek prosedürler enerji kullanımını gerektirmektedir. Bu kapsamda endüstriyel enerji tüketimini etkileyen faktörler şu şekilde gösterilmektedir (Fusfeld 1983: 40-41).

$$Q_e = f(E_d, E_p, E_t, E_r)$$

Yukarıdaki denklemde Q_e : Endüstriyel enerji tüketimini, E_d : Üretilen ürünlerin talep düzeyini, E_p : Enerji fiyatlarını, E_t : Teknoloji düzeyini, E_r : Hükümetin regülasyonlarını temsil etmektedir.

3.2. Sanayi Sektöründe Petrol Tüketimi

Petrol ve ürünleri ulaşım başta olmak üzere, ülkelerin sanayi alt yapısında temel enerji kaynağı olarak öne çıkmaktadır ve Dünya enerji ihtiyacının çok önemli bir kısmını karşılamaktadır. 1973-2013 döneminde OECD ülkelerinde endüstriyel petrol tüketimi Şekil 2 yardımıyla gösterilmiştir.



Kaynak: IEA (2013: 103). *: metrik(1000 kilo) ton

Şekil 2. OECD ülkelerinde endüstriyel petrol tüketimi, 1973-2013 (Bin MT^{*)}

Şekil 2’de 1973-1990 döneminde petrol tüketiminin yaklaşık %21 azaldığı görülmektedir. 1990 yılından sonra petrol tüketimi artış göstermiştir, ancak 2011 yılında yine düşüş gözlemlenmiştir. 1990 yılında 407,8 Bin MT olan endüstriyel petrol tüketimi 2000 yılında 418,9 Bin MT’ye yükselmiştir. 2010 yılında 431,5 Bin MT iken yaklaşık % 3 azalarak 2011 yılında 420,837 Bin MT düzeyinde gerçekleşmiştir. 2012 yılında petrol tüketimi yaklaşık %10 düzeyinde azalmış, takip eden yılda 2012 yılına göre artış gözlenirse de 2011 yılına göre tüketim değerlerinin önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Bu düşüşün arkasında, sanayi sektöründe petrolün ikamesi olan; doğalgaz, kömür ve elektrik enerjisinin daha yoğun kullanılması olduğu ifade edilebilir (IEA 2015: 32-35). Tablo 1’de OECD ülkelerinde 1973-2013 döneminde alt sektörlere ait petrol tüketim değerleri sunulmuştur.

Tablo 1. OECD Ülkelerinde Alt Sektörlere Göre Petrol Tüketimi (Bin MT*)

Alt Sektörler	1973	1980	1990	2009	2010	2011	2012	2013	Toplam Sanayi Sektörü İçindeki Payı (2013)
Demir-Çelik	33.647	19.020	8.014	4.458	4.851	4.640	6491	4183	%1,07
Kimya ve Petro-kimya	146.528	153.062	170.184	236.250	248.069	245.615	218005	236443	%60,57
Demir dışı metaller	5.035	8.615	6.663	6.245	6.604	5.901	5095	4637	%1,19
Metalik olmayan mineraller	34.904	25.855	18.154	23.296	23.372	22.762	26898	19638	%5,03
Ulaşım araçları	4.190	3.602	1.498	1.436	1.464	1.614	1186	1748	%0,45
Makine	7.967	6.090	8.901	5.200	4.814	4.550	4298	9093	%2,33
Madencilik	4.317	5.066	4.363	7.230	7.765	7.852	12037	11898	%3,05
Gıda ve tütün	19.899	19.649	13.199	8.833	8.590	7.772	4820	4480	%1,15
Kağıt ve baskı	29.407	23.498	10.900	7.169	6.798	6.151	4925	3319	%0,85
Ağaç ve ağaç ürünleri	2.002	2.327	935	3.735	4.047	3.469	1037	2378	%0,61
İnşaat	69.615	60.939	68.704	58.677	59.287	58.564	60312	60592	%15,52
Tekstil ve deri	11.764	10.164	4.548	1.433	1.311	949	634	514	%0,13
Diğer	146.883	151.809	91.696	55.020	54.528	50.998	30685	3146	%0,81
Toplam Sanayi Sektörü	516.358	489.696	407.759	418.982	431.500	420.837	376423	390388	%100

Kaynak: IEA (2013: 103). *: metrik(1000 kilo) ton

OECD ülkelerinde alt sektörler göre petrol tüketiminin yer aldığı Tablo-1 incelendiğinde, 1973-2013 döneminde petrol tüketiminin en fazla olduğu sektör kimya ve petro-kimya iken, tüketimin en az olduğu sektörün ise ağaç ve ağaç ürünleri sektörü olduğu görülmektedir. 1973 yılında kimya ve petro-kimya sektöründe tüketim 146.528 Bin MT iken yaklaşık %62 artarak 2013 yılında 236 443 Bin MT düzeyinde gerçekleşmiştir. 2013 yılında geldiğinde, toplam sanayi sektörü tüketimi içerisinde en yüksek paya sahip olan alt sektörler sırasıyla; %60 ile kimya ve petro-kimya, %15.5 ile inşaat ve %5.03 ile metalik olmayan metaller şeklinde sıralanabilir.

4. LİTERATÜR

Literatürde, toplam enerji tüketiminin fiyat ve gelir esnekliklerini araştıran çok sayıda çalışma vardır. Literatür taramasında petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerini tahmin eden çeşitli çalışmalara yer verilmiştir.

Dermot vd. (2001), çalışmalarında Dünyadaki en büyük 96 ülkeyi incelemiştir. Enerji fiyatlarındaki ve gelirdeki değişimlerin enerji talebine olan

etkilerini araştırmışlardır. Nispeten yavaş ve düzensiz bir gelir artışına sahip OECD bölgesine dahil olmayan petrol ithalatçılarının uzun dönem gelir esnekliğinin 0.5 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca hem OECD hem de OECD-dışı ülkelerin enerji talebinin fiyatlardaki düşümlere karşın, fiyattaki yükselişlere daha hızlı tepki verdiğini ve fiyatlardaki değişimlere karşın enerji talebinin uyum hızının gelirdeki değişikliklere göre daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir.

Cooper (2003), çalışmasında 1979-2000 dönemi için 23 ülkenin petrol talebinin kısa ve uzun dönem fiyat esnekliklerini tahmin etmiştir. Petrol talebi bağımlı değişken gelir ve petrol fiyatları açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Kısa ve uzun dönemde petrol talebinin fiyat esnekliğinin inelastik olduğu tespit edilmiştir.

Altınay (2007) ARDL yöntemini kullanarak Türkiye için 1980-2005 döneminde uzun dönem petrol talebini test etmiştir. Petrol talebinin fiyat esnekliğinin elastik gelir esnekliğinin ise inelastik olduğu bulunmuştur.

Narayan vd. (2007), panel eşbütünleşme yöntemini kullanarak 1971-2002 dönemi için Orta Doğu ülkelerinde petrol talep esnekliklerini tahmin etmişlerdir. Bu ülkeler için petrol talebinin fiyat esnekliğini inelastik gelir esnekliğinin ise elastik olduğu belirlenmiştir.

Polemis (2007), çoklu eşbütünleşme tekniklerini kullanarak Yunanistan'ın sanayi sektörü için petrol ve elektrik enerjisi talebini tahmin etmiştir. Ekonomik faaliyetlerin kısa dönem esnekliği 0.61, uzun dönem esnekliği 0.85, talebin kısa dönem fiyat esnekliği -0.35, uzun dönem fiyat esnekliği ise -0.85 olarak bulunmuştur.

Xiong vd. (2009) çalışmasında Çin'de petrol talebini 1979-2004 dönemini dikkate alarak analiz etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme ve hata düzeltme modelini kullanarak petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin inelastik olduğunu tespit etmişlerdir.

Ziramba (2010), 1980-2006 döneminde Güney Afrika için zaman serisini kullanarak petrol talebinin esnekliğini araştırmıştır. Çalışmada uzun dönemde petrol talebinin fiyat esnekliğinin inelastik, gelir esnekliğinin ise elastik olduğu ifade edilmiştir.

Tsirimokos (2011), IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) ülkelerinde uzun dönem için petrol talebinin esnekliklerini araştırmıştır. Çalışmada petrol tüke-

timinin reel petrol fiyatları, kişi başına reel GSYH'nin fonksiyonu olduğunu belirtmiştir. Petrol talebinin fiyat esnekliğinin inelastik, gelir esnekliğinin ise elastik olduğunu vurgulamıştır.

5. PETROL TALEBİNİN FİYAT VE GELİR ESNEKLİKLERİNİN TAHMİNİ

5.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın temel amacı, OECD ülkelerinde sanayi sektöründe petrol talep esnekliklerini tahmin etmektir. Çalışmada, 1997-2013 döneminde OECD ülkelerinde sanayi sektörü toplam petrol tüketimi, sanayi üretim endeksi ve sanayi sektörü petrol fiyatlarına ait değerler kullanılarak sanayi sektöründe tüketilen toplam petrolün fiyat ve gelir esneklikleri hesaplanmıştır.

OECD ülkelerinde sanayi sektörü enerji tüketimine ait değerlere *Energy Balances of OECD Countries* adlı yıllık raporlardan geriye dönük olarak 1996 yılına kadar ulaşılabildiği için analizin yapılacağı dönem 1997 yılından başlatılmıştır. Ayrıca analizde kullanılan reel fiyat endeksi ve sanayi üretim endeksinin en son 2013 yılına ait değerlerinin elde edilebilmesi nedeniyle, ele alınan dönem 2013 yılında sonlandırılmıştır.

5.2. Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışmada, 1997-2013 döneminde OECD ülkelerinde sanayi sektörü enerji talebinin fiyat ve gelir esneklikleri dinamik panel veri yöntemleri (Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi-Pooled Mean Group Estimator-PMGE ve Ortalama Grup Tahmincisi-Mean Group Estimator-MGE) kullanılarak tahmin edilmektedir. Analizlerde Stata 12 paket programından yararlanılmıştır.

Birim kökün varlığını test etmeden önce, hangi tür birim kök testlerinin kullanılacağını tespit etmek için yatay kesit bağımlılığı testlerinin yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda literatürde birinci kuşak testler olarak Levin and Lin (1992, 1993), Levin, Lin and Chu (2002), Harris and Tzavalis (1999), Im, Pesaran and Shin (1997, 2002, 2003), Maddala and Wu (1999), Choi (1999, 2001) ve Hadri (2000) sayılırken ikinci kuşak testler olarak Bai and Ng (2001, 2004), Moon and Perron (2004), Phillips and Sul (2003), Pesaran (2003), Choi (2002), O'Connell (1998) ve Chang (2002, 2004) şeklinde sıralanmaktadır (Hurlin vd. 2006: 2-3). Birinci kuşak birim kök testleri, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin bağımsız olduğu ve

paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoktan, tüm yatay kesit birimlerinin aynı düzeyde etkilendikleri varsayımına dayanmaktadır. Oysa paneli oluşturan yatay kesit birimlerinden birine gelen bir şoktan, birimlerin farklı düzeyde etkilenmesi daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu eksikliği gidermek için, yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılığı göz önünde bulundurarak durağanlığı analiz eden ikinci kuşak birim kök testleri geliştirilmiştir (Göçer 2013: 5094).

Literatürde gözlem sayısı (N) ve zaman boyutunun (T) büyüklüğüne göre geliştirilmiş yatay-kesit bağımsızlığı testleri vardır. Buna göre $T > N$ olduğu durumda Breusch and Pagan (1980), $N > T$ durumunda ise Pesaran (2004), Friedman (1937) ve Frees (1995) testleri kullanılmaktadır. Breush-Pagan LM test istatistiği,

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2$$

Burada \hat{p}_{ij} artıkların ikili korelasyonlarının örneklem tahminidir:

$$\hat{p}_{ij} = \hat{p}_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it} \hat{u}_{jt}}{(\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2)^{\frac{1}{2}} (\sum_{t=1}^T \hat{u}_{jt}^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Burada \hat{u}_{it} , $y_{it} = a_i + \beta' x_{it} + u_{it}$ regresyonunda u_{it} 'nin tahmin edicisidir. LM testi yatay kesit bağımsızlığını ifade eden sıfır hipotezi altında $N(N-1)/2$ serbestlik derecesi ile χ^2 asimptotik dağılım göstermektedir (Hoyos vd. 2006: 483-485).

Pesaran (2003), artıklar için heterojen yüklem faktörlerinden hareketle tek-faktör modeli düşünmüştür. Ancak bu yöntemde Pesaran, tahmin edilmiş ortak faktörlerden sapmalara dayanan birim kök testleri yerine, genicmeli yatay kesit ortalamaları ve serilerin birinci farkları ile Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) regresyonlarını tahmin etmekte ve böylece birimler arası korelasyonu yok etmektedir. Artıklar birbirleriyle korelasyonlu değilse, t^{th} ülkesi için regresyon modeli şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta y_{i,t} = a_i + p_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d \Delta \bar{y}_t + v_{it}$$

Bu eşitlikte $\bar{y}_{t-1} = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N y_{i,t-1}$ ve $\Delta\bar{y}_t = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N y_{i,t}$ ve 'dir. Burada $t_i(N, T)$ P_i 'nin en küçük kraleler tahmininin t istatistiği olarak ele alınmaktadır. Pesaran bu eşitlikteki Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller (Cross Section Augmented Dickey Fuller-CADF) testine dayanmaktadır. CADF regresyonu tahmin edildikten sonra yatay kesit IM, Pesaran ve Shin (Cross Section Im, Pesaran and Shin-CIPS) istatistiğinin elde edilebilmesi için gecikmeli değişkenlerim t -bar istatistiklerinin ortalamaları alınmaktadır (Hurlin vd. 2006: 19):

$$CIPS = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N t_i(N, T)$$

Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki (eş-bütünleşme) olması durumunda, bu ilişkinin yönünün ve derecesinin PMGE ve MGE yoluyla bulunması mümkündür.

Pesaran vd. (1995), MGE'nin parametrelerin ortalamalarının tahmininde tutarlı sonuçlar üreteceğini göstermişlerdir. Ancak MGE, belirli parametrelerin gruplar arasında aynı olabileceği varsayımını gözden kaçırmaktadır. Sabit ve rassal etkiler gibi geleneksel havuzlanmış tahmincilerde ise diğer katsayılar ve hata varyansları aynı kalırken, sabitlerin gruplar arasında farklılaşmasına izin verilmektedir. Pesaran vd. (1999) tarafından geliştirilen PMGE, hem havuzlamayı hem de ortalamayı kapsamaktadır. Bu tahminci, uzun dönem katsayılarını aynı kabul ederken, sabitlerin, kısa dönem katsayılarının ve hata varyanslarının gruplar arasında serbest bir biçimde farklılaşmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte PMGE, Dinamik En Küçük Kareler (Dynamic Ordinary Least Square-DOLS) ve Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler (Fully Modified Ordinary Least Square-FMOLS) yöntemlerinden farklı olarak kısa ve uzun dönem arasındaki dinamik ilişkileri de ortaya koymaktadır (Looney 1984: 1, Sezgin 2003: 11).

MGE'de ülkeler arasındaki parametreler kısıtlanmamakta ve katsayılar ülkeden ülkeye değişiklik arz edecek şekilde tahmin edilmektedir. Bu yöntemde, ülkeler-arası boyut büyük olduğu zaman, ülkeler arasındaki kısa ve uzun dönemli katsayılar, bireysel ülke katsayılarının ağırlıklandırılmamış ortalaması alınarak tutarlı bir şekilde tahmin edilebilir. Diğer taraftan havuzlanmış tahminci (tamamen homojen katsayı modeli) katsayıların ve sabitlerin ülkeler arasında eşit olmasını gerektirir. PMGE, ülkeler arasında aynı olması için

uzun dönem katsayılarını kısıtlamakta iken, kısa dönem katsayılarının ülkeye özgü olmasını sağlamaktadır. Bu tahminci aynı zamanda bireysel ülke katsayılarının ağırlıklandırılmamış ortalamasını alarak ülkeler arasında kısa dönem katsayılarının ortalamasına ilişkin tutarlı tahminler üretir.

5.3. Veri Seti ve Model

Çalışmada OECD ülkelerinde sanayi sektörü petrol tüketim değerleri, sanayi üretim endeksi ve sanayi sektöründe tüketilen petrolün reel fiyat endeksi 1997-2013 dönemi için yıllık olarak ele alınmıştır. Sanayi sektöründe petrol talebi gelir ve fiyat esnekliklerinin tahmininde tüketim değişkenleri bağımlı, petrol fiyatları ve sanayi üretim endeksi açıklayıcı değişken olarak ele alınmıştır. Değişkenler logaritmik formda kullanılmıştır. Tablo 2'de çalışmanın veri seti detaylı olarak açıklanmıştır.

Tablo 2. Modelde Kullanılan Veri Setinin Tanımlanması

Değişkenler	Değişkenlerin Tanımlanması
Petrol Tüketimi (LOCONS)	Sanayi sektöründe petrol ve petrol ürünlerinin tüketiminden oluşmaktadır. Mtoe (milyon ton petrol eş değeri) cinsinden olan değerler dikkate alınmıştır.
Sanayi Üretim Endeksi (LIPROC) (2010=100)	Sanayi üretim endeksi; madencilik, imalat ve elektrik, su ve gaz ile ilgili alanlarda yapılan üretimin değeridir. Endeks kapsamındaki bu alanlar, Dördüncü Düzey Uluslararası Standart Endüstriyel Sınıflandırmasına göre belirlenmektedir. Endekste baz yıl ve değer 2010=100 olarak belirlenmiştir.
Petrol Fiyatı (LOP)	Sanayi sektöründe tüketilen petrolün reel fiyat endeksini temsil etmektedir.

Kaynak: OECD (2014); IEA (2014).

Bu çalışmada sanayi sektöründe petrol talebinin esnekliklerini belirlemek için aşağıda denklemini yer alan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model (Autoregressive Distributed Lag Model-ARDL) oluşturulmuştur:

$$\Delta LOCONS = \phi_i \varepsilon_{it-1} + \beta'_{i1} LIPROC_{it} + \beta'_{i2} LOP_{it} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij1} \Delta LOCONS_{it-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij1} \Delta LIPROC_{1it-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij2} \Delta LOP_{2it-j} + u_{it}$$

5.4. Bulgular

OECD ülkelerinde sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada 1997-2013 dönemine ait verilerden hareketle dinamik panel veri yöntemi kullanılarak analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda tartışılmaktadır.

Ekonometrik uygulamalarda değişkenler arasındaki ilişkilerin tahminine geçmeden önce bu değişkenlerin birim kök içerip-içermediğinin test edilmesi, görünürde (sahte) bir ilişkinin ortaya çıkmasını engelleme konusunda oldukça önem arz etmektedir. Bilindiği gibi birim kök testleri birinci ve ikinci kuşak testler şeklinde kategorize edilmektedir. Bu testlerden hangisinin kullanılacağı yatay-kesit bağımlılığının sonucuna bağlıdır. Mekânsal şoklar, finansal ve ekonomik bütünleşmenin yüksek olması gibi olgulardan ötürü herhangi bir ülkede ortaya çıkan ekonomik olayların diğer ülkeleri de etkilemesi ciddi bir olasılıktır. Bu yüzden ülkelerin ekonomik verileri birbirine bağımlı olabilmektedir. Bu kapsamda çalışmada öncelikle serilerde yatay kesit bağımlılığı olup-olmadığı Pesaran (2004) Cross Sectional Dependence (CD), Breusch-Pagan LM, Pesaran ölçeklendirilmiş (scaled) LM ve sapması düzeltilmiş ve ölçeklendirilmiş (bias corrected and scaled) LM testleri kullanılarak araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'te özetlenmiştir. Buna göre, tüm yatay kesit bağımlılık testlerine ait istatistikleri serilerde yatay-kesit bağımlılığı olduğunu, bir başka ifadeyle H_0 hipotezinin reddedilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum birim kök analizinde ikinci nesil testlerin kullanımının yerinde olacağını göstermektedir.

Tablo 3. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Değişkenler/Testler	Breusch-Pagan LM		Pesaran ölçeklendirilmiş LM		Sapması düzeltilmiş ve ölçeklendirilmiş LM		Pesaran CD	
	İst.	Olasılık	İst.	Olasılık	İst.	Olasılık	İst.	Olasılık
LOCONS	2377.031	0.000	79.467	0.000	78.655	0.000	37.681	0.000
LIPROC	2477.110	0.000	83.392	0.000	82.580	0.000	28.284	0.000
LOP	4931.831	0.000	179.675	0.000	178.862	0.000	70.169	0.000

H_0 Hipotezi: Yatay-kesitler bağımsızdır. H_a Hipotezi: Yatay-kesitler bağımlıdır.

Sabitli ve sabitli-trendli durumlar dikkate alınarak Pesaran (2007) CIPS birim kök testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Pesaran (2007) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Lag	Trendsiz		Trendli	
		Zt-bar	Olasılık	Zt-bar	Olasılık
LOCONS	0	-0.401	0.344	1.630	0.948
	1	0.785	0.784	3.863	1.000
LIPROC	0	2.549	0.995	0.288	0.613
	1	3.143	0.999	0.715	0.763
LOP	0	19.419	1.000	124.317	0.000
	1	33.213	0.980	143.680	0.000
Birinci Farklar					
ΔLOCONS	0	-9.808	0.000	-7.235	0.000
	1	-2.689	0.004	-0.765	0.222
ΔLIPROC	0	-7.898	0.000	-7.168	0.000
	1	-2.026	0.021	0.981	0.837
ΔLOP	0	-8.512	0.000	-5.870	0.000
	1	-4.704	0.000	-1.931	0.027

Tablo4'te görüldüğü, gibi gerek sabitli gerekse de sabitli-trendli durumda (sadece LOP değişkeni trendli durumda durağan çıkmıştır) z-istatistik değerleri anlamsız bulunduğu için ele alınan tüm değişkenler durağan değildir. Seriler birinci farkları alındığında durağan hale gelmiştir. Aynı düzeyde durağan I(1) hale gelen seriler arasındaki uzun dönem ilişkisini tespit etmek için Pedroni testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Panel Eş-bütünleşme (Pedroni) Testi

Sabit/Sabitli-Trendli Durumlar	Sabitli		Sabitli ve Trendli	
İstatistikler	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel v-İstatistiği	0.390170	0.3482	-2.053364	0.9800
Panel rho- İstatistiği	-1.957456**	0.0251	0.907878	0.8180
Panel PP- İstatistiği	-5.940480***	0.0000	-4.964126***	0.0000
Panel ADF- İstatistiği	-6.556365***	0.0000	-5.754645***	0.0000
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Grouprho- İstatistiği	0.813482	0.7920	3.489806	0.9998
Group PP- İstatistiği	-6.348597***	0.0000	-3.516523***	0.0002
Group ADF- İstatistiği	-5.702805***	0.0000	-3.703497***	0.0001
KAO Testi	-1.85745**	0.0316	-	-

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tablo 5'e göre sabitli durumda eş-bütünleşme testlerinden beş tanesine ve Kao testine göre eş-bütünleşme ilişkisi mevcut iken, sabitli-trendli durumda dört teste göre seriler arasında uzun dönemli bir ilişki söz konusudur. Sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin tahmini için yapılan analiz sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. PMGE ve MGE Sonuçları

Katsayılar/ Tahminciler	PMGE				MGE			
	Katsayı	Standart Hata	Z İstatistiği	P > z	Katsayı	Standart Hata	Z İstatistiği	P > z
LOCONS (Bağımlı Değişken)								
LR	1.340318	.3543077	3.78	0.000	-1.172655	1.636071	-0.72	0.474
LIPROC								
LR	-1.765544	.1817203	-9.72	0.000	-.7798411	.636157	-1.23	0.220
LOP								
SR	-.3247533	.0706971	-4.59	0.000	-.5978641	.0642837	-9.30	0.000
ec								
SR	.4860714	.4415067	1.10	0.271	.4399244	.5393394	0.82	0.415
LIPROC								
SR	.301522	.2890657	1.04	0.297	.3408467	.3057733	1.11	0.265
LOP								
Cons	.9896745	.2822078	3.51	0.000	2.947401	2.1644	1.36	0.173
Hausman Testi: chi2(3) = 2.73 Prob>chi2 = 0.2555 Gözlem Sayısı: 412 LR: Uzun Dönem, SR: Kısa dönem								

PMGE ve MGE arasında tercih yapabilmek için yapılan Hausman testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 6'ya göre, PMGE daha doğru sonuçlar üretmektedir. PMGE'de kısa dönem hata düzeltme parametresi negatif (-0.32) ve anlamlıdır, dolayısıyla bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %32'si bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşılması sağlanacaktır. Bununla birlikte LIPROC ve LOP değişkenlerinin uzun dönem katsayıları (sırasıyla 1.34 ve -1.76) anlamlı iken, kısa dönem katsayıları anlamsızdır.

Uzun dönemde petrol fiyatlarındaki %1'lik artış sanayi sektöründe enerjiye olan talebi %1.76 oranında azaltırken, sanayi üretim endeksinde ortaya çıkan %1 oranındaki bir artış petrol talebini %1.34 oranında artırmaktadır. Diğer taraftan talebin fiyat ve gelir esneklik katsayılarının 1'den büyük olması, sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esneklikleri bakımından elastik (fiyat ve gelirdeki değişmelere karşı duyarlı) olduğuna işaret etmektedir. Uzun dönemde birim etkilerinin anlamlı olduğu ülkeler Tablo 7'deki gibidir.

Tablo 7. Uzun Dönemde Birim Etkilerinin Anlamlı Olduğu Ülkeler

Ülkeler/Değişkenler	_ec	D.LIPROC	D.LOP	Constant
Avustralya	0.0280 (0.0997)	2.530 (1.701)	-0.0274 (0.308)	-0.134 (0.308)
Avusturya	-0.158 (0.198)	0.0480 (1.548)	-0.339 (0.767)	0.276 (0.416)
Belçika	-0.0846 (0.108)	-7.422*** (2.463)	-1.676 (1.310)	0.309 (0.315)
Kanada	-0.588** (0.253)	2.412 (2.583)	-0.119 (0.917)	2.203* (1.318)
Çek Cum.	-0.0932 (0.108)	-0.154 (1.469)	-0.952 (0.937)	0.0460 (0.241)
Danimarka	-0.0916 (0.0807)	1.257*** (0.478)	-0.202 (0.248)	0.0959 (0.173)
Finlandiya	-0.979*** (0.262)	-0.0155 (3.055)	0.963 (2.283)	2.143 (1.560)
Fransa	-0.273 (0.224)	1.268 (1.725)	-0.205 (0.840)	0.923 (0.931)
Almanya	-0.221 (0.140)	-0.115 (2.084)	0.207 (1.484)	0.687 (0.633)
Yunanistan	0.0369 (0.123)	1.441** (0.619)	0.0222 (0.211)	-0.118 (0.259)
Macaristan	-0.281* (0.156)	2.470 (2.331)	-1.220 (1.774)	0.0824 (0.461)
İrlanda	0.0159 (0.113)	1.655*** (0.526)	0.152 (0.192)	-0.125 (0.189)
İtalya	-0.0634 (0.219)	0.837 (0.622)	0.315 (0.423)	0.142 (0.811)
Japonya	-1.148*** (0.251)	0.294 (5.328)	-0.684 (3.289)	6.257*** (2.247)
Kore	-0.112 (0.125)	0.823 (1.223)	-0.0276 (1.176)	0.308 (0.588)
Lüksemburg	-0.0910 (0.169)	-4.529*** (1.947)	3.299*** (0.919)	-0.0446 (0.250)
Meksika	-0.384** (0.166)	-0.179 (1.712)	0.924 (0.989)	1.336 (0.858)
Hollanda	-0.108 (0.119)	1.797 (5.381)	5.361* (2.942)	0.00979 (0.365)
Y. Zelanda	-0.0186 (0.107)	-0.142 (1.367)	0.464* (0.263)	0.0272 (0.103)
Polonya	-1.245*** (0.222)	3.765 (3.316)	2.220 (1.459)	2.916 (1.870)

Portekiz	-0.252 (0.238)	1.799* (1.088)	-0.423 (0.475)	0.477 (0.634)
İspanya	-0.250 (0.198)	0.135 (0.767)	0.437 (0.501)	0.784 (0.815)
İsveç	-0.807*** (0.244)	2.661 (1.651)	-1.769 (1.174)	1.906 (1.288)
Türkiye	-0.240 (0.165)	-0.459 (1.325)	0.623 (0.990)	0.576 (0.632)
İngiltere	-0.455** (0.207)	1.042 (1.249)	0.0644 (0.614)	1.597 (0.991)
ABD	-0.582** (0.283)	-0.582 (2.290)	0.433 (0.619)	3.051* (1.775)

Not: Parantez içerisindeki değerler standart hataları göstermektedir.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tablo 7'ye göre Kanada, Finlandiya, Macaristan, Japonya, Meksika, Polonya, İsveç, İngiltere ve ABD'nin hata düzeltme parametrelerine ait katsayıların anlamlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle anılan ülkelerde sanayi sektöründe petrol talebinin fiyat ve gelir esneklikleri bakımından uzun dönemli bir ilişki vardır. Diğer taraftan Türkiye'ye ilişkin katsayı anlamlı değildir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Nihai enerji tüketimi içinde en büyük paya sahip olan sanayi sektöründe enerji talebinin yeterli düzeyde, verimli, sürekli ve ekonomik biçimde sağlanması ülkeler açısından önem arz etmektedir. Sürekli artan enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla ülkeler çeşitli enerji politikaları izleyerek daha fazla enerji için mücadele içine girmektedirler. Enerji talep esnekliklerinin belirlenmesi artan enerji talebinin karşılanması için önem arz eden bir konudur.

Analiz sonuçlarına göre petrol fiyatlarındaki %1'lik artış sanayi sektörü petrol talebini %1.76 oranında azaltmaktadır. Diğer taraftan sanayi üretim endeksinde ortaya çıkan %1'lik bir artışın petrol talebini %1.34 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Esneklik katsayılarının 1'den büyük olması, sanayi sektöründe petrol talebine ilişkin fiyat ve gelir esnekliklerinin elastik, yani fiyat ve gelirdeki değişmelere karşı duyarlı olduğu anlamına gelmektedir. IEA'nın raporlarına göre 1990'lı yıllara kadar OECD ülkeleri sanayi sektörü enerji kullanımında ilk sırada petrol yer almıştır. Ancak 1973-2011 döneminde petrol fiyatlarındaki artışa bağlı olarak petrole olan talep %18 azalmış, buna karşın doğal gaz ve elektrik enerjisine olan talep artmıştır. Bu veriler analiz sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere petrol enerjisi, fiyatı artmasına karşın talebi de artan ve dolayısıyla üretim sürecinde vazgeçilmez bir girdi özelliğine sahiptir. Bu nedenle petrol teminine ve üretimine yönelik kaynakların çeşitlendirilerek, petrol enerjisi üretimine imkân sağlayıcı alternatif enerji kaynaklarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Enerji, mal ve hizmet üretiminde en temel ve zorunlu bir girdidir. Maliyetler açısından da özellikle sanayi sektöründe önemli bir yere sahiptir. Sanayi sektörünün rekabet gücünün artırılabilmesi için enerjinin güvenilir ve ucuz şekilde temin edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Altınay, Galip(2007). “Short-Run and Long-Run Elasticities of Import Demand for Crude Oil in Turkey”. *Energy Policy* 35(11): 5829-5835.
- Cologni Alessandro and Manera Matteo(2008). “Oil Prices Inflation and Interest Rates in a Structural Cointegrating VAR model for G-7 Countries”. *Energy Economics* 30: 856-888.
- Cooper, John (2003). “Price Elasticity of Demand for Crude Oil. Estimates for 23 Countries”. *OPEC Review* 27(1): 1-8.
- Dermot, Gately and Hillard G. Huntington(2001). “The Asymmetric Effects of Changes in Price and Income on Energy and Oil Demand”. <http://econ.as.nyu.edu/page/home>. (Erişim Tarihi: 21.01.2016).
- Erkan, Hüsnü (1998). *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Fusfeld, Herbert(1983). *Industrial Energy Use*. Washington DC: U.S. Congress, Office of Technology Assessment.
- Göçer, İsmail (2013). “Seçilmiş OECD Ülkelerinde Bütçe Açıklarının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eş-Bütünleşme Analizi”. *Journal of Yasar University* 30(8): 5086-5104.
- Hoyos, Rafael E. De and Vasilis Sarafidis(2006). “Testing for Cross-Sectional Dependence in Panel-Data Models”. *The Stata Journal* 6(4): 482-496.
- Hurlin, Christophe and Valérie Mignon (2006). “Second Generation Panel Unit Root Tests”. http://hal.inria.fr/docs/00/15/98/42/PDF/UnitRoot_Ev5.pdf. (Erişim Tarihi: 05.06.2014).
- IEA (2013). “Oil Information”. <http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/6113231e.pdf?expires=1395746655&id=id&accname=oid014567&checksum=4243F35F21109238CA-97F91AB0ACE234>. (Erişim Tarihi: 12.03.2014).
- IEA (2014). “Energy Prices and Taxes Quarterly Statistics. First Quarter 2014”. <http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/6214011e.pdf?ex>

pires=1402053202&id=id&accname=oid014567&checksum=06D6BF-60D100E6C1B5A2043673EC7136. (Erişim Tarihi:22.04.2015).

- IEA (2015).“Key World EnergyStatistics 2015”.https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf. (Erişim Tarihi: 25.03.2016).
- Liu, Chun-Chu(2005).“An OverviewforDecomposition of industryEnergyConsumption”. *AmericanJournal of AppliedScience* 2 (7):1166-1168.
- Looney, Robert E.(1984). “Impact of Military Expenditures on Third World Debt”. *Canadian Journal of Development Studies*8(1): 7-26.
- Medlock, Kenneth (2009). EnergyDemandTheory. (Editedby: JoanneEvansandLester C. Hunt). *InternationalHandbook on theEconomics of Energy UK*,Cheltenham: Edward Elgar Publishing. 89-112.
- Narayan, Paresh Kumar andRussellSmyth (2007). “TheMilitaryExpenditure-ExternalDebtNexus: New EvidenceFrom A Panel of MiddleEasternCountries”.*DiscussionPaper* 17/07.MonashUniversity, Department of Economics, Melbourne: Australia.
- OECD (2014). “OECDstat”. <http://stats.oecd.org/Index.aspx?query-type=view&queryname=207>.(Erişim Tarihi: 10.06.2014).
- Polemis, Michael (2007). “ModelingIndustrialEnergyDemand in GreeceUsing CointegrationTechniques”. *EnergyPolicy*35(8):4039–4050.
- Sezgin, Selami (2003). “Savunma Harcamaları, Terörizm ve Ekonomi”. *Aylık Streteji ve Analiz E-Dergisi*5: 1-5.
- Sorrell, Steve andJohnDimitropoulos (2007). *UKERC Review of EvidenceforthereboundEffect: Technical Report 5*. Energy, Productivity andEconomicGrowthStudies, Sussex EnergyGroup (SEG). Sussex:University of Sussex, UKERC Report UKERC/WP/TPA/2007/013.
- Söğüt, Ziya(2012). Sanayide Enerji Verimliliği. (Editör: Tahir Hikmet Karakoç). *Sanayide Enerji Ekonomisi*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yay. 2-40.
- Tsirimokos, Christos(2011). *PriceandIncomeElasticities of CrudeOilDemane. A Case of Ten IEA Countries*. Master Thesis No: 705.Uppsala: SwedishUniversity of AgriculturalSciences.
- Xiong, JipingandPingWu(2009). “An Analysis of Forecasting Model of CrudeOilDemandBased on CointegrationandVectorErrorCorrection Model”.*2008 International Seminar on Business and Information Management*. ISBIM 2008: 485-488.
- Ziramba, Emmanuel(2010). “PriceandIncomeElasticities of CrudeOilImportDemand in South Africa: A Cointegration Analysis”.*EnergyPolicy* 38(12): 7844-7849.

The Price and Income Elasticities of Oil Demand in the Industrial Sector: The Case of OECD Countries

Orhan Çoban*

Nazan Şahbaz Kılınç**

Efe Can Kılınç***

Abstract

The determination of an important energy source of oil demand elasticity plays a role in measuring the impact on the design of appropriate energy policy and energy demand of these policies. The purpose of this study is to estimate price and income elasticities of industrial oil demand in OECD countries for the period 1997-2013. Firstly, the literature relating sectoral energy consumption in OECD countries were reviewed. And then, the determinant of sectoral energy consumption in OECD countries was discussed. We examined the energy demand models in the relevant literature to create an empirical analysis framework. We use dynamic panel data methods to estimate industrial oil demand elasticities in OECD countries after determining the appropriate model. According to the results, the demand for energy in the industrial sector of the 1% increase in oil prices, while reducing the rate of 1.76%, oil consumption of an increase of 1% will occur in the industrial production index also shows that increased by 1.34%. According to these results, in terms of price and income elasticity, demand for oil in the industrial sector in OECD countries is elastic.

Keywords

Energy, energy consumption, oil demand, industrial sector, price and income elasticities, dynamic panel data approach

* Prof. Dr., Selçuk University, FEAS, Department of Economics-Konya/Turkey
ocoban@selcuk.edu.tr

** Assist. Prof. Dr., Kırıkkale University, FEAS, Department of Economics-Kırıkkale/Turkey
nkilinc@kku.edu.tr

*** Assist. Prof. Dr., Kırıkkale University, FEAS, Department of Economics-Kırıkkale/Turkey
efecankilinc@kku.edu.tr

Ценообразование и эластичность спроса на нефть в промышленном секторе: страны ОЭСР

Орхан Чобан*

Назан Шахбаз Кылынч**

Эфе Джан Кылынч***

АННОТАЦИЯ

Определение эластичности спроса на нефть как важный источник энергии играет определенную роль в разработке соответствующей энергетической политики и в измерении влияния этой политики на спрос на энергию. Целью данного исследования является оценка эластичности спроса на нефть в промышленном секторе в странах ОЭСР на период 1997-2013 годов. В первую очередь, была рассмотрена литература по отраслевому потреблению энергии в странах ОЭСР. Затем были рассмотрены детерминанты отраслевого потребления энергии в странах ОЭСР. Модели энергопотребления в соответствующей литературе были рассмотрены с целью формирования структуры эмпирического анализа. После определения соответствующей модели в странах ОЭСР были использованы методы динамических панельных данных для прогнозирования эластичности спроса на нефть в промышленном секторе. Согласно результатам анализа, 1%-ный рост цен на нефть снизит спрос на электроэнергию в промышленном секторе на 1,76%, а увеличение индекса промышленного производства на 1% увеличит потребление нефти на 1,34%. Согласно этим результатам, с точки зрения эластичности цен и доходов, страны ОЭСР эластичны в нефтяном спросе в промышленном секторе.

Ключевые слова

Энергия, потребление энергии, спрос на нефть, промышленный сектор, эластичность цен и доходов, метод динамических панельных данных.

* Проф. д-р., Сельджукский университет, факультет экономики и управления, кафедра экономики - Конья / Турция
ocoban@selcuk.edu.tr

** Доц. д-р., Университет Кырыккыле, факультет экономики и управления, кафедра экономики – Кырыккале / Турция
nkilinc@kku.edu.tr

*** Доц. д-р., Университет Кырыккыле, факультет экономики и управления, кафедра экономики – Кырыккале / Турция
efecankilinc@kku.edu.tr