

GSYİH, KÖMÜR TÜKETİMİ VE DOĞAL GAZ TÜKETİMİ BAĞLAMINDA PETROL TÜKETİMİ - PETROL FİYATLARI İLİŞKİSİ

Levent ŞAHİN*
Zekayi KAYA**

ÖZET

Petrol mal ve hizmet üretiminde kullanılan temel bir girdidir. Petrolün üretimde gerek doğrudan gerekse dolaylı bir şekilde taşıma hizmetlerinde yer alması dolayısıyla bir girdi olarak kullanılıyor olması petrol fiyatlarının mal ve hizmetlerin üretim değerlerini belirleyen bir unsur olmasına neden olmaktadır. Petrol fiyatlarındaki değişim petrol tüketimini ve dolayısıyla da ekonominin diğer değişkenlerini etkilemektedir. Çalışmamızda petrol fiyatları ile petrol tüketimi arasındaki ilişki GSYİH, kömür ve doğalgaz tüketiminin petrol tüketimiyle olan ilişkisi bağlamında ele alınmıştır. Anahtar kelimeler: Petrol fiyatları, petrol tüketimi, GSYİH, kömür tüketimi, doğalgaz tüketimi

THE RELATION BETWEEN OIL CONSUMPTION AND OIL PRICES IN THE CONTEXT OF GDP, COAL CONSUMPTION AND NATURAL GAS CONSUMPTION

ABSTRACT

Oil is a basic input which is used in production of good and services. Oil prices cause to be a determinant factor of production value because of the usage of oil as an input in production either directly or indirectly as in transportation service. Change in oil prices affects oil consumption and consequently also the other variables of economy. In this study, the relation between oil prices and oil consumption is examined in the context of the relation of oil consumption with GDP, coal and natural gas consumption. Keywords: Oil prices, oil consumption, GDP, coal consumption, natural gas consumption

1. Giriş

Petrol gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sanayinin birçok sektöründe, mal ve hizmetlerin üretiminde girdi olarak kullanılmaktadır. Petrol fiyatlarında meydana gelen ani ve beklenmeyen dalgalanmalar petrol üretimi ve tüketimini etkileyerek dünya ekonomisi ve ülke ekonomileri üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra petrol arzındaki dalgalanmalardan büyük oranda etkilenen petrol fiyatları, Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC)'in kurulması ile dışsal olarak belirlenmeye başlanmıştır. Gerek petrol arzındaki dalgalanmaların

* Yrd.Doç.Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü,
leventsahin44@yandex.com

** Yrd.Doç.Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü,
zkaya@karatekin.edu.tr

gerekse OPEC'in müdahaleleriyle değişkenlik gösteren petrol fiyatlarının makro ekonomik değişkenler üzerinde olumsuz etkileri olmuştur.

1960'dan günümüze yaşanan şoklardan dolayı petrol fiyatlarında önemli artışlar olmuştur. İlk keskin fiyat artışı OPEC'in ilk kez petrol ambargosu uyguladığı 1973-1974 döneminde yaşanmıştır. Ambargodan dolayı fiyatlar varil başına fiyat 3,4 dolardan 13,4 dolara yükselmiştir. Petrol fiyatlarındaki ikinci ciddi artış İran Devrimi sırasında gerçekleşmiştir. Devrimin petrol arzı üzerinde etkilerinden dolayı 1978-1979 yılları arasında petrol fiyatları 20 dolardan 30 dolara yükselmiştir. Takip eden yıllarda düşen fiyatlar Irak'ın 1990 yılında Kuveyt'i işgali ile tekrar yükselerek 16 dolardan 26 dolara çıkmıştır. 1990'larda düşüş eğilimine giren fiyatlar 1999 yılındaki petrol fiyatı şoku ile artmaya başlamış ve varil fiyatı 12 dolardan 24 dolara yükselmiştir (Akıncı vd., 2012, s. 2).

Petrol fiyatlarındaki en önemli artışlar ise 2000'li yıllarda gerçekleşmiştir ve bu artışlar daha önceki artış oranlarından çok daha fazladır. Eylül 2003'ten Temmuz 2008'e kadar geçen 5 yıllık süreçte petrol fiyatları 31 dolardan 145 dolara yükselmiştir ki bu fiyat artışı öncekilerden çok daha fazladır. 2000'li yıllardan sonra yaşanan bu son fiyat artışlarının süresi de öncekilerden farklıdır. Daha önceki şoklar 1 ya da 2 yıl sürmesine rağmen son fiyat artışları yaklaşık beş yıl sürmüştür. Ayrıca daha önceki fiyat artışları izleyen yıllarda yerini fiyat düşüşüne bırakmış olmasına rağmen (Kesicki, 2010, s. 1596) 2003-2008 arası gerçekleşen son fiyat artışı önce 100 doların altına düşmüş 2010 yılından sonra yeniden yükselerek 110 doların üzerine çıkmıştır (BP Statistical Review of World Energy 2013).

2. Petrol Talebi ve Petrol Fiyatlarındaki Gelişme Süreci

Petrol fiyatları ile iktisadi gelişmeler arasında çift yönlü ilişkiler söz konusudur; petrol fiyatlarındaki artışlar iktisadi faaliyetleri etkilerken, iktisadi faaliyetlerdeki gelişmeler de petrol talebini ve fiyatını etkilemektedir. Örneğin 1970'lerde yaşanan petrol şoklarından dolayı birçok ekonomide durgunluğa yol açmıştır. 2000'lerde yaşanan fiyat artışları ise, Amerikan konut piyasalarında başlayan ve tüm dünyaya yayılan finansal krizle birlikte dünya genelinde derin bir durgunluğa yol açmıştır.

Petrol fiyatlarındaki değişimler iktisadi faaliyetleri etkilediği gibi iktisadi faaliyetlerdeki değişimler de petrol talebini ve fiyatını etkilemektedir. 1970'lerde yaşanan petrol şoklarından önce sırasıyla %8 ve %4'lük büyüme oranları petrol talebini artırmıştır. Yine 2000'li yıllarda yaşanan fiyat artışlarından önce de %4'lük bir büyüme oranı söz konusudur. Son finansal krizin ardından iktisadi faaliyetlerde yaşanan azalma petrol talebinin de azalmasına neden olmuş 2007 yılında 86,1 mb/d (milyon varil /gün) olan petrol talebi 2008 yılında 85,8 mb/d'ye düşmüştür. Ancak petrol talebindeki bu son düşüş öncekilere nazaran daha azdır (Kesicki, 2010, s. 1598). 2009 yılında petrol talebi 85 mb/d değeri ile düşmeye devam etmiş ancak 2010 yılında talep artarak 2007 yılındaki seviyesinin üzerine çıkmış ve artmaya devam etmiştir (BP Statistical Review of World Energy 2013).

Petrol fiyatlarının ekonomik faaliyetleri etkilemesi değişik kanallardan gerçekleşmektedir. Bunlardan birisi tüketim ve yatırım talebidir. Petrol fiyatlarındaki değişimin tüketim ve yatırım üzerinde etkileri olmaktadır. Petrol fiyatlarındaki artışların

tüketilebilir (kullanılabilir) gelir üzerinde oluşturacağı negatif etkilere bağlı olarak tüketim düzeyinin azalacağını ifade eden bu kanalın süresi uzadıkça ekonomi üzerindeki yıkıcı etkileri artacaktır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışın firmaların üretim maliyetlerini artırarak yatırımları azaltacağı ve ülkeler arasında dış ticaret yoluyla gelir transferine yol açacağı belirtilmektedir. Diğer bir kanal ise petrol fiyatlarındaki artışın petrolün üretimde kullanılan bir girdi olmasından dolayı daha düşük bir çıktı düzeyine yol açacak olmasıdır. Bunun nedeni, petrol ve sermaye gibi faktörlerin üretim sürecinde kullanılması durumunda, petrol fiyatlarındaki bir artışın ekonominin üretim kapasitesindeki verimliliği düşüreceği ve bu durumun da karar birimleri tarafından kullanılan petrol ve sermaye bileşimlerinin azaltılmasına bağlı olarak ortaya çıkacağı belirtilmektedir (Akıncı vd., 2012, s. 3).

1960'lerden 1973'e kadar petrol talebindeki dalgalanma OECD ülkeleri tarafından yönlendirilmiştir. Bu durum OECD talebinin keskin bir şekilde düştüğü birinci ve ikinci petrol fiyat krizleri sırasında birdenbire değişti. 1990'larda petrol talebinin Kuzey Amerika'da yavaşça yükseldiği sırada diğer OECD ülkelerinde petrol tüketimi hemen hemen sabit kaldı. İkinci petrol fiyatı krizinden sonra 1990'ların başında petrol tüketimi yıllık olarak ortalama 1 mb/d den fazla büyüdü ve Sovyetler Birliği'nin çökmesinden dolayı küresel tüketim durağanlaştı. 2000'den beri Asya'da, özellikle Çin ve Hindistan'da, Orta Doğu'daki petrol üreten ülkelere karşı OECD dışındaki bölgelerde talep ekonomik büyüme tarafından yönlendirildi. Son petrol fiyatı artışı öncesi yıllarda petrol talebinde ortalama olarak düşük ama somut büyüme gerçekleşti. Reel fiyatlar 1980'lerde görülen fiyatların üzerine yükselse de 2008 öncesi bu duruma zıt bir şekilde talebin düşük fiyat elastikliğini doğrulayan küresel talepte azalma işaretleri yoktu.

Petrol yoğunluğu (petrol tüketiminin GSYİH'ya oranı) birinci petrol fiyat krizine kadar 1970'lerde sabitlendi ve daha sonra endüstrileşmiş ülkelerde düştü. Ancak endüstrileşmiş ülkeler arasında petrol yoğunluğu karşılaştırıldığında ekonomik büyümeden dolayı talep artışında büyük farkların bulunduğu bir durum oluşturmaktaydı. 2008 yılı itibariyle büyüme oranı daha yüksek olan ABD örneğinin 800 milyon varil tüketirken Birleşik Krallık (BK) bunun yarısını tüketiyordu.

21'inci yüzyılda hala petrol talebi kısmen yakıt teşviklerinden dolayı yüksek enerji fiyatlarına rağmen ekonomileri sağlam görünen Çin ve Hindistan gibi yükselen ekonomiler tarafından yönlendirilmektedir. Çin'de yükselen petrol yoğunluğu 1976'da düşmeye başladı ve uygulanan ekonomik reformlar sonucu 1980'de toplam petrol tüketimi düştü. Endüstriyel üretimin dalgalandığı 1990'larda Çin ekonomisinin petrol yoğunluğu istikrar kazanmaya başladı. Bunda Çin ve Hindistan gibi yükselen ekonomilerde etkinlik kazanımları, enerji birleşimi veya yakıt değişimi yoluyla ekonomik büyümeden petrol tüketiminin artışının (büyümesinin) ayrılabilmesi etkili olmuştur.

2008'de petrol, ekonomiler için dünyada 1970'lerde olduğundan daha az önemli iken küresel talep büyümesi daha düşük fakat daha sağlam olmuştur. Bu durum 1973'ten 2002'ye küresel petrol talebi büyümesinin %92'sinin ulaşım sektöründen kaynaklandığı gerçeği ile açıklanabilir. Alternatif enerji kaynakları ve teknolojileri ısınma, güç ve elektrik üretiminde petrolün yerini kısmen doldurmasına rağmen, ulaşım sektöründe çok düşük bir ikame imkânına sahip bulunuyor (Kesicki, 2010, s. 1598).

Petrol tüketimi, yıllar itibariyle artan bir trend göstermektedir. Tablo.1'den de görüldüğü üzere 1980 yılında yaklaşık 61,4 milyon varil olan günlük ham petrol tüketimi, 2010 yılında yaklaşık 87,8 milyon varile yükselmiştir. ABD %21,8'lik pay ile en fazla petrol tüketen ülke konumundadır. ABD'yi sırasıyla Çin (%10,6), Japonya (%5,0), Hindistan (%3,8), Rusya (%3,3), Suudi Arabistan (%3,2), Brezilya (%3,0), Almanya (%2,8), Güney Kore (%2,7), Kanada (%2,6), Meksika (%2,3), İran (%2,2) ve Fransa (%2,0) takip etmektedir (BP Statistical Review of World Energy 2013).

Ülke Adı	1980	1990	2000	2010	2010 Pay (%)
ABD	17062	16988	19701	19134	21,8
Çin	1690	2320	4766	9272	10,6
Japonya	4905	5278	5592	4473	5
Hindistan	644	1213	2261	3319	3,8
Rusya	-	5042	2542	2892	3,3
Suudi Arabistan	607	1158	1578	2790	3,2
Brezilya	1163	1478	2056	2676	3
Almanya	3020	2689	2746	2445	2,8
Güney Kore	476	1042	2263	2370	2,7
Kanada	1898	1747	2043	2316	2,6
Meksika	1048	1580	1958	2014	2,3
İran	662	1017	1372	1936	2,2
Fransa	2221	1895	1994	1763	2
İngiltere(UK)	1647	1754	1704	1588	1,8
Norveç	199	202	202	235	0,3
Diğer	-	-	-	59223	32,6
Toplam Dünya	61356	66682	76846	87833	100,0

Tablo.1 Ham Petrol Tüketimi (bin varil/gün)

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy 2013.

Tablodan petrol tüketiminin, son yıllarda ciddi ekonomik büyüme rakamlarına ulaşan Çin ve Hindistan gibi Asya ülkelerinde önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Çin 1980 yılında günlük yaklaşık 1,69 milyon varil petrol tüketirken, 2010 yılında bu rakam %449 artarak yaklaşık 9,3 milyon varile yükselmiştir. Benzer şekilde, Hindistan'ın 1980 yılında 644 bin varil olan günlük petrol tüketimi, %415 artarak 2010 yılında yaklaşık 3,32 milyon varile yükselmiştir.

3. Alternatif Enerji Kaynakları ve Petrol Fiyatları İlişkisi

Petrol fiyatlarındaki yükseliş, makro ekonomi üzerinde önemli etkilere yol açmaktadır. Petrol fiyatlarındaki artışın ekonomideki direkt etkisinin büyüklüğü genelde; nihai kullanıcıların tüketimde tasarrufta bulunmalarının yanında verimli kullanma yeteneğine, petrol maliyetinin milli gelir içindeki oranına ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımına bağlıdır (Şahin ve Aydın, 2010, s. 45).

Petrol fiyatlarını belirlemede OPEC'in petrol arzını ve buna bağlı olarak fiyatları belirleme gücü, petrol arz-talep dengesi, kıtlık rantı gibi birçok faktörün yanı sıra alternatif enerji kaynaklarının fiyatları da etkili olmaktadır. Doğal gaz ve diğer alternatif enerji kaynaklarının fiyatları petrol fiyatları ile paralellik gösterse ve tam ikame olmasa da petrol fiyatlarını orta ve uzun vadede etkilemektedir (Solak, 2012, ss. 119-122).

Çevreye duyarlı bir yakıt olduğu için doğalgaz tüketimi petrole göre giderek artmaktadır. Yakın bir zamana kadar özellikle OECD ülkelerinde doğalgaz tüketimi çok sınırlıydı. Bunun temel nedenlerinden biri doğalgazın nakliyesinde yaşanan güçlüklerdir. Bir diğer neden, doğalgazın elektrik üretimi veya başka bir alanda kullanılamayacak kadar değerli bir yakıt olduğu düşüncesidir (Demir, 2014, s. 164).

Tüketicilerin çevreye duyarlılığı doğalgaz tüketiminin artmasına neden olmuştur. Petrol, petrol boru hatları ve tankerlerle çok uzak noktalara kadar taşınabiliyor iken doğalgaz için böyle bir taşınabilirlik söz konusu değildir. Doğalgazın depolanması petrol gibi büyük oranlarda mümkün olmamakla birlikte küçük oranlarda mümkün ve yüksek masraf gerektirmektedir. Doğalgaz nakliyesi için kullanılan başlıca iki yol; boru hattı ve sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG, Liquefied Natural Gas) taşımacılığıdır. Doğalgaz ilave bir maliyet ifade eden özel bir işlemden geçirilerek sıvı haline getirilmektedir. Petrol ile karşılaştırıldığında her iki taşıma şekline göre doğal gaz büyük sorunlar ve yüksek maliyetler içermektedir. Zamanla teknolojinin ilerlemesi ile doğalgazın çıkarılması, işlenmesi ve nakliyesi eskisine oranla daha az masraflı hale gelmiştir (Demir, 2014, ss. 165-168). Petrol ile doğal gaz fiyatları arasındaki ilişki petrol yerine doğalgaz kullanımına imkân veren gazdan sıvıya dönüşüm ve diğer teknolojilere (sıkıştırılmış gaz gibi) yatırımların yapılması ve bunun yanında sıvılaştırılmış doğalgaz ihracında petrole endeksli fiyatların kullanılması sırasında göz önünde tutulmaktadır. Ulaştırma sektörü gibi sektörlerde petrol veya doğal gaz yakıtlarından hangisinin kullanılacağına karar verirken fiyatlar arasındaki ilişki dikkate alınmaktadır (Hartley ve Medlock III, 2014, s. 25).

	2000	2000 (%)	2010	2010 (%)
Petrol Tüketimi	3581,4	39	4038,2	34
Doğalgaz Tüketimi	2177,4	25,2	2864,1	24
Kömür Tüketimi	2342,1	23,4	3464,0	29,1
Nükleer	584,3	6,3	626,4	5,3
Hidrolik	602,4	6,5	782,1	6,6
Diğer Yenilenebilir	0	0	118,9	1

Tablo.2 Dünya Birincil Enerji Tüketiminde Yakıt Tüketimi (milyon ton) ve Payları 2000-2010

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy 2013.

Tablo 2'de görüldüğü gibi 2000 yılında küresel enerji tüketiminin %39'unu sağlayan petrolün toplam içindeki yeri gerileyerek 2010'da %34 olarak gerçekleşmiştir. Kömürün 2000 yılında %23,4 olan payı geçen sürede artış göstererek 2010'da %29,1'e

yükselmiş, 2000 yılında %25,2 olan doğalgazın payı ise, 2010 yılında hemen hemen aynı düzeyini korumuştur.

Petrol krizlerinin hemen ardından 1980'lerden sonra petrol fiyatları üzerinde etkili olan en önemli faktörlerden biri dünya petrol talebindeki artış olmuştur. Petrol talebi sabit bir şekilde yıllık %1,5 oranında artmıştır (Tsoskounoglou, Ayerides ve Tritopoulou, 2008, s.3798). 2000'li yılların başından itibaren dünya toplam enerji kaynakları tüketimi içinde petrol tüketiminin oran olarak düşmesi petrol fiyatlarının belirlenmesinde petrol talebinin etkisinin sınırlı olduğunu petrol fiyatlarının belirlenmesinin daha çok talep dışındaki unsurlar tarafından belirlendiğini göstermektedir. Doğalgaz tüketiminin oran olarak önemli ölçüde değişmemesi hem petrolü ikame ederek tüketiminin değişmesinde hem de petrol fiyatlarının belirlenmesinde etkisinin olmadığını göstermektedir. Kömür tüketiminin payının artmasının büyümeyle birlikte gerçekleştiği dikkate alındığında büyümenin gerçekleşmesi petrol tüketimini de artırmaktadır.

4. Panel Veri Analizinin Tanımı

Panel veri; ülkeler, kişiler, şirketler, hanehalkları gibi birimlere ait yatay kesit gözlemlerinin belli bir zaman döneminde bir araya getirilmesidir (Baltagi, 1995). İstatistiksel analizlerde veriler zaman, yatay-kesit ve bu iki veri çeşidinin birleşiminden oluşan karma verileri olarak üç kategoriye bölünebilir. Eğer aynı kesit birimi zaman içinde izleniyor ise bu tür karma verilere panel veri denir (Gujarati, 1999). İktisadi olayları anlamada birimlerin dinamik tepkilerine ilişkin bilgi önemlidir. Panel veri farklı birimlerin dinamik tepkileri üzerine varolan bilgiyi kullanmak şartıyla çok uzun bir zaman serisine olan gerekliliği giderebilmektedir (Kennedy, 2006).

Panel veri regresyonu şu biçimlerde tahmin edilebilmektedir (Kök; Şimşek, 2006, ss. 2-8):

- Eğim katsayısının sabit olduğu, fakat sabit katsayının yatay kesitlerde farklı olduğu,
- Bütün katsayıların yatay kesitler boyunca değişebileceği,
- Eğim katsayısının ve sabit katsayının yatay ve zaman kesitler arasında sabit olduğu ve hata teriminin yatay ve zaman kesitler boyunca oluşmuş farklılıkları yakalayabileceği,
- Eğim katsayısının sabit olduğu, fakat sabit katsayının zamanda ve yatay kesitlerde farklı olduğu,
- Bütün katsayıların zaman ve yatay kesitler boyunca değişebileceği varsayılabilir.

5. Doğalgaz Tüketiminin, Kömür Tüketiminin ve GSYİH'nin Petrol Tüketimi Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi ile Değerlendirmesi

Analizde OECD ve United States Energy Information Administration verilerden faydalanılmıştır. Sanayileşmiş bazı ülkeler için 2001-2011 döneminde doğalgaz tüketimi, kömür tüketimi ve GSYİH verilerindeki değişimin, petrol tüketimi üzerindeki etkisi panel veri yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, petrol

tüketimindeki artış üzerinde doğalgaz tüketimi, kömür tüketimi ve GSYİH değişkenlerinden hangisinin ya da hangilerinin etkili olduğu araştırılmıştır. 2001-2011 döneminin seçilme nedeni ise, doğalgaz tüketimi, kömür tüketimi ve GSYİH verilerinin en fazla bu dönem içinde bulunmasıdır. Çalışmada sanayileşmiş ülkeler içinde yer alan ABD, Japonya, İngiltere, Norveç, Rusya ve Çin'e ait veriler kullanılmıştır. Çünkü 2001-2011 dönemine ait en fazla veriye bu ülkeler sahiptir. Ayrıca araştırmanın modeli $PT=f(DT,KT,GSYİH)$ şeklinde oluşturulmuştur. Modelde yer alan PT petrol tüketimini, DT doğalgaz tüketimini, KT kömür tüketimini ve GSYİH ise ülkelerin reel büyüme verilerini ifade etmektedir.

Ki-Kare İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Olasılık
10.305718	3	0.0161

Tablo.3 Hausman Testi Sonuçları

Tablo 3'de yer alan Hausman testi sonuçlarına göre rastsal etkiler modelinin daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Çünkü yapılan çalışma neticesinde H_0 hipotezi (bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişki rastsaldır) kabul edilmiştir. Serbestlik derecesindeki üç rakamı ise teste katılan doğalgaz tüketimi, kömür tüketimi ve GSYİH değişkenlerini ifade etmektedir.

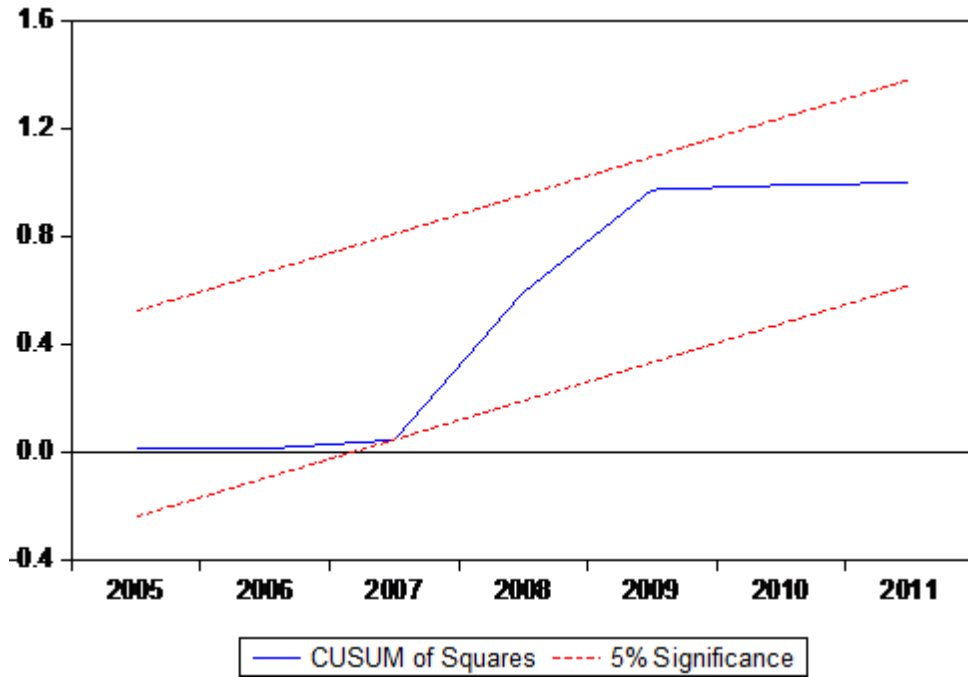
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Olasılık
Kesişim	-0.01337	0.012056	-1.106274	0.2739
DT	-0.067910	0.033908	-2.002806	0.0506
KT	0.147827	0.061771	2.393143	0.0205
GSYİH	0.466385	0.125083	3.728613	0.0005
R ²				0.500575
F İstatistiği				10.56503
F İstatistiği Olasılığı				0.000017

Tablo.4 Panel Veri Analizi Sonuçları

Tablo 4'e göre F testi istatistiği olasılığı 0.000 olarak hesaplanmıştır. Bu da analizin bütünü anlamlı olduğunu göstermektedir. Çünkü F testi istatistiği olasılık değeri anlamlılık düzeyi 0,1'den düşüktür. R² istatistiği ise, analizin açıklama gücünün %50 olduğunu göstermektedir. Modeldeki değişkenlerin anlamlılığına bakarsak, GSYİH istatistikî olarak anlamlıdır. Çünkü GSYİH değişkeninin olasılık değeri 0,0005 olarak 0,1 anlamlılık düzeyinin altında gerçekleşmiştir. DT ve KT değerlerinin de istatistikî olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çünkü DT ve KT olasılık değerleri sırasıyla 0,0506 ve 0,0205 olarak 0,1 anlamlılık değerinin altında gerçekleşmiştir. Ayrıca, kömür tüketimindeki artışın petrol tüketimi üzerindeki etkisinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Çünkü yapılan analiz sonucunda kömür tüketim değeri 0,147827 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçta bize, kömür tüketimindeki bir birimlik artışın petrol tüketimi üzerinde 0.14 birimlik artış sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda GSYİH'deki artışın petrol tüketimi üzerindeki etkisinin de pozitif olduğu belirlenmiştir. Çünkü yapılan analiz sonucunda GSYİH değeri 0,466385 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçta bize,

GSYİH'deki bir birimlik artışın petrol tüketimi üzerinde 0.46 birimlik artış sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte doğalgaz tüketimindeki yükselişin petrol tüketimi üzerindeki etkisinin negatif olduğu anlaşılmıştır. Çünkü yapılan analize göre doğalgaz tüketimindeki bir birimlik artış, petrol tüketimi üzerinde -0.06 birimlik azalışa neden olmaktadır.

Analiz sonucuna göre kömür tüketim değerindeki ve GSYİH değerindeki artış petrol tüketimini artırmaktadır. Ayrıca doğalgaz tüketimindeki artış, petrol tüketimini azaltmaktadır. Bu da doğal bir sonuçtur. Çünkü günümüzde doğalgaz tüketimi, kömüre göre daha fazla tercih edilmektedir. Bu nedenle de, doğalgaz tüketimi arttıkça petrol tüketimi de azalmaktadır. Başka bir ifadeyle, petrol ve doğalgaz birbirinin alternatifi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle de, petrol ve doğalgaz tüketim değerleri birbirini etkilemektedir.



Şekil.1 Cusum of Squares Testi

Ardışık artıkların kareleri ile hesaplanan "Cusum of squares" testi ile 0.05 güven aralığında modelin artıklarının grafiği çizilerek güven sınırları tespit edilmektedir.

Güven sınırları dışına çıktığında yapısal değişiklik olduğuna, çıkmadığında ise yapısal değişiklik olmadığına karar verilmektedir. Cusum of Square testi ile yapısal kırılmanın dönemi de tespit edilmektedir. Test 2001-2011 yıllarına ait United States Energy Information Administration verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda 2001-2011 yıllarına ait dünya petrol tüketimi verileri kullanılarak, yapılan Cusum of Square testi sonucuna göre 2007 yılında bir yapısal kırılma mevcuttur. Çünkü 2008 yılında Dünya’da bir global ekonomik kriz yaşanmıştır. 2008 global ekonomik krizinin adeta ayak sesleri olan 2007 dünya petrol tüketim miktarındaki kırılma, analiz sonucunda görülebilmektedir.

Bağımlı Değişken	Dünya petrol tüketim miktarı	
Değişkenler	Ki-kare	Serbestlik derecesi
Dünya petrol fiyatları	2019.2018	3
Tüm Denklem Olasılık Değeri	2019.2018	3

Tablo.5 Var Granger Causality Analizi 1

Var granger causality testi, nedenselliğin yönünü istatistikî açıdan belirlemek için kullanılır. Test 2001-2011 yıllarına ait World Bank, United States Energy Information Administration verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Testin hipotezi şu şekilde oluşturulmuştur. H_0 , değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur. H_1 , değişkenler arasında nedensellik ilişkisi vardır. Var granger causality analizi 1’e göre dünya petrol fiyatları olasılık değeri (0.000) anlamlılık düzeyi 0.05’ten küçük olduğu için H_0 reddedilmiştir. H_1 kabul edilmiştir. Başka bir ifadeyle, dünya petrol fiyatları dünya petrol tüketim miktarının nedenidir. Yani, dünya petrol fiyatları dünya petrol tüketim miktarı üzerinde etkilidir. Ayrıca tüm denklemin olasılık değeri (0,000) 0.05’ten küçük olduğu için analizin bütünü istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur.

Bağımlı Değişken	Dünya petrol fiyatları	
Değişkenler	Ki-kare	Serbestlik derecesi
Dünya petrol tüketim miktarı	2.054301	3
Tüm Denklem Olasılık Değeri	2.054301	3

Tablo.6 Var Granger Causality Analizi 2

Var granger causality analizi 2’ye göre ise dünya petrol tüketim miktarı olasılık değeri (0,5612) anlamlılık düzeyi 0.05’ten büyük olduğu için H_0 kabul edilmiştir. H_1 ise reddedilmiştir. Yani dünya petrol tüketim miktarındaki değişim, dünya petrol fiyatlarının belirlenmesinde bir nedensellik ihtiva etmemektedir. Ayrıca tüm denklemin olasılık değeri (0,5612), 0.05’ten büyük olduğu için analizin bütünü istatistikî olarak anlamlılık yoktur.

6. Sonuç

Dünyada petrol fiyatlarının oluşumunda petrol üretiminin dışında GSYİH'nin gelişmesinin, petrol ve alternatif enerji kaynaklarının tüketiminin etkisinin bulunduğu görülmüştür. Bu etkileşim petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü olmuştur.

Çalışmamızda petrol fiyatlarının petrol tüketimi üzerinde etkisinin olduğu ancak petrol tüketiminin petrol fiyatları üzerindeki etkisinin çok sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. Petrol fiyatlarındaki artış petrol tüketimiyle ilişkili GSYİH'nin küçülmesine, GSYİH'nin küçülmesinin de kömür tüketiminin azalmasına yol açtığı gözlemlenmiştir. Doğalgazın petrolü ikame etme özelliğinin düşük olduğu ve bu sebeple de petrol fiyatlarındaki yükselişin doğalgaz tüketiminde sınırlı bir artışa neden olduğu görülmüştür. Çalışma bütün bu ilişkileri panel veri analizi yöntemi ile ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Akıncı, M., Aktürk E., Yılmaz Ö., (2012). Petrol Fiyatları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OPEC ve Petrol İthalatçısı Ülkeler İçin Panel Veri Analizi, Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, XXXI (2): 1-17.
- Baltagi, B. H., (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, New York.
- BP Statistical Review of World Energy 2013.
- Demir, İ., (2014). *Uluslararası Petrol Politikaları, Piyasaları, Fiyatları*, 1 baskı, Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Bursa.
- Gujarati, D. N., (1999). *Basic Econometrics*, Mc Graw Hill. (3rd Ed.). Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Hartley, P. R. ve Medlock III, K. B., (2014). The Relationship between Crude Oil and Natural Gas Prices: The role of the Exchange Rate, *The Energy Journal*, Vol. 35, No. 2.
- Kennedy, P., (2006). *Ekonometri Klavuzu*, (çev. Muzaffer Sarımeşeli ve Şenay Açık-göz), 5.Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Kesicki, F., (2010). The third oil price surge – What's different this time?, *Enegy Policy*, 38: 1596–1606.
- Kök, R., Şimşek, N., (2006). *Panel Veri Analizi*.
<http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf> (Erişim Tarihi: 25.03.2014).
- Solak, A. O., (2012). Petrol Fiyatlarını Belirleyici Faktörler, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4 (2): 117–124.
- Şahin, L. ve Aydın, A. F., (2010). Küresel Krizlerin Petrol Tüketimi ve Petrol Fiyatları Üzerindeki Etkileri, *Turgut Özal Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Kongresi-1 Küresel Krizler ve Ekonomik Yönetişim Bildiriler Kitabı*(ed. Ali Koçyiğit, Levent Gökdemir, Hakan Erkuş, Recep Karabulut, Selahattin Bakan, Suzan Ergün), İnönü Üniversitesi Yayınları, İnönü Üniversitesi İİBF, 15-16 Nisan, Malatya: 37-55.
- Tsokounoglou M., Ayerides, G. ve Tritopoulou, E., (2008). The end of cheap oil: Current status and prospects, *Energy Policy*, 36: 3797- 3806.