

NET ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN PETROL TÜKETİMİNİN GELİR VE FİYAT ESNEKLİKLERİ

Ercan YAŞAR (*)

Öz

Bu çalışma, 1990-2016 döneminde net enerji ithalatçısı 49 ülkenin petrol talebini panel veri modeli çerçevesinde analiz etmeyi amaçlamıştır. Ülkeler tükettikleri toplam enerjinin ne kadarını ithal ettiklerine göre yüksek ve düşük enerji ithalatçısı ülkeler olarak iki panel şeklinde ele alınmıştır. Yüksek enerji ithalatçısı 26 ülke (Panel A) ve düşük enerji ithalatçısı 23 ülke (Panel B) için petrol talebinin gelir ve fiyat esneklikleri hesaplanmıştır. Uzun dönem eşbütünleşme katsayıları tahmin sonuçları her iki panel geneli için de, petrol talebinin gelir esnekliğinin pozitif ve anlamlı; fiyat esnekliğinin ise yine her iki panel geneli için de negatif ve anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, her iki panel geneli için de fiyat esnekliği gelir esnekliğinden düşük bulunmuştur. Elde edilen bir diğer bulgu, yüksek enerji ithalatçısı ülke panelinin (Panel A); fiyat esnekliği (-0.03) düşük enerji ithalatçısı ülke paneline (Panel B) göre (-0.41) daha düşük hesaplanmıştır. Benzer şekilde yine yüksek enerji ithalatçısı ülke panelinin (Panel A) gelir esnekliği (1.18) düşük enerji ithalatçısı ülke paneline (Panel B) göre (1.04) daha yüksek hesaplanmıştır. Son olarak AMG (Arttırılmış Ortalama Grup Etkisi Tahmincisi) tahmincisi kullanılarak ülkelerin uzun dönem bireysel katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlara dayanarak, bazı önemli politika sonuçları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Petrol Talebi, Petrol Fiyatları, Gelir Esnekliği, Fiyat Esnekliği, Net Enerji İthalatı, Eşbütünleşme, Arttırılmış Ortalama Grup Etkisi Tahmincisi.

Income and Price Elasticities of Oil Consumption of Net Energy Importing Countries

Abstract

This study aims to analyze the oil demand of 49 countries which are net energy importers in the 1990-2016 period within the framework of panel data model. Countries are considered in two panels as high and low energy importing countries according to how much energy they import of their consumption. Income and price elasticities of oil

*) Dr. Öğr. Üyesi, Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü
(e-posta: ercan.yasar@dpu.edu.tr). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9471-4068>

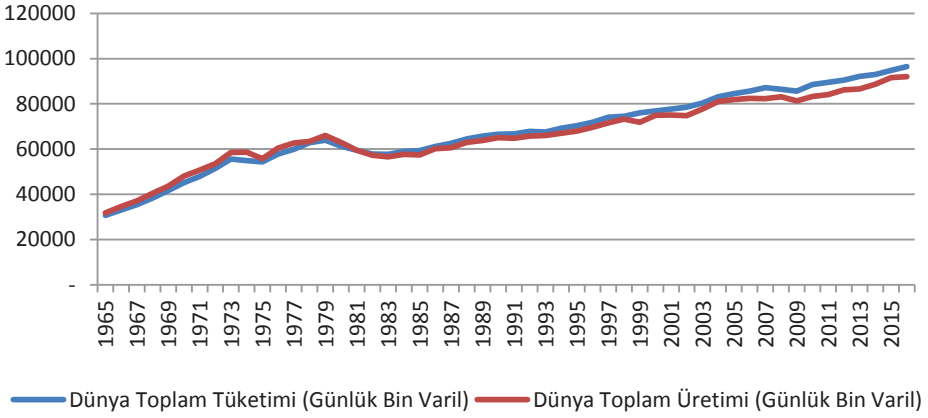
demand for 26 high energy importing countries (Panel A) and 23 low energy importing countries (Panel B) were calculated. The results show that income elasticity of oil demand is positive and significant for both panels, and price elasticity is negative and significant again for both panels. In addition, price elasticity was lower than income elasticity for both panels. Another finding is that high energy importing country panel (Panel A) has lower price elasticity (-0.03) than low energy importing country panel (Panel B), (-0.41). Similarly, the income elasticity of the high-energy importing country panel (Panel A) (1.18) was calculated to be high than that of the low-energy importing country panel (Panel B), (1.04). Based on these results, some important policy implications have been proposed.

Keywords: Oil Demand, Oil Prices, Income Elasticity, Price Elasticity, Net Energy Imports, Cointegration, AMG (Augmented Mean Group Estimator).

1. Giriş

Modern dünyada ülkeler fosil yakıtlara ve özellikle de petrole büyük ölçüde bağımlıdır. Diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında (doğal gaz ve nükleer enerji gibi) bu bağımlılık günlük yaşamın her yönünü etkilemekte ve artarak devam etmektedir. Bu nedenle ekonomilerin büyümesinin ve üretim artışının temel itici gücü olarak kabul edilen petrol, küresel ekonomiye de yön vermektedir. Xiong ve Wu'ya (2009) göre, petrol, ekonomik kalkınmada kilit rol oynayan yüksek kaliteli bir enerji kaynağıdır. Cooper'a (2003) göre, petrol; modern sanayileşmiş ekonominin hemen hemen her sektörünü besler ve dünya ekonomisinin merkezinde yer alır. Kısaca ham petrol, bir ülkenin ekonomik kalkınmasında kilit rol oynayan en önemli enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilir. Bu önem zamanla petrol talebinin artmasına neden olmuştur (Cooper, 2003). Uluslararası Enerji Ajansı'na (2013, IEA) göre, petrol tüketimindeki artış, nüfusun ve gelirin hızlı artışından kaynaklanmakta ve gelecekte dünyanın daha fazla petrol talebiyle karşı karşıya kalacağı kaçınılmaz görülmektedir. Hirsch vd. (2005) göre, petrol, dünyada taşımacılıktan tarıma kadar ve modern yaşam için gerekli olan kimyasalların çoğu için birincil hammaddedir. Dünyadaki petrolün % 61,4'ünün ulaşım için, % 16,2'sinin enerji kullanımında, % 9,5'inin sanayi ve % 12,9'u tarım, konut, kamu ve ticari hizmetler gibi diğer sektörlerde kullanılmaktadır. Diğer yandan petrol, petrokimya endüstrisi başta olmak üzere çok sayıda mal için temel hammaddedir. Ancak küresel olarak, son yirmi yıldaki talepteki artışın en önemli kaynağını, ulaşım (karayolu, havacılık ve denizcilik) ve petrokimya endüstrisi oluşturmaktadır.

Son yıllarda, dünya petrol üretimi çarpıcı bir şekilde artmıştır. Ancak ülkelerin enerji ihtiyaçları arttıkça (ve petrol için yeterli alternatifler bulunmadığında), dünya petrol talebi ve küresel petrol üretimi de artmaktadır. Grafik 1'de, 1965'den 2016'ya kadar küresel petrol üretimi ve tüketiminin gelişimini göstermektedir. Görülebileceği gibi hem petrol üretiminde hem de petrol tüketiminde artış eğilimi dikkat çekicidir. BP'ye (2018) göre 2016 yılı ham petrol üretimi 92.023 varil/gün ve petrol tüketimi 96.488 varil / gün olmuştur.



Grafik1: Küresel Ham Petrol Üretim ve Tüketimi (Varil/günlük)

Iwayemi vd. (2010) göre; enerji talebi modellerinin temelleri 1970'lerin başında dört katına çıkan petrol fiyatlarının sonucunda, enerji fiyatlarındaki ve ekonomik faaliyet seviyesindeki değişimlere karşı tüketici cevaplarının büyüklüğü ve dinamiklerini anlama konusundaki çabalara dayanmaktadır. Bununla birlikte, fiyat ve gelir esneklikleri gibi temel enerji talebi parametrelerinin daha doğru tahmin edilmesi üç nedenle önemlidir. Birincisi, özellikle enerji talebinin gelecekteki projeksiyonunda ve genel olarak enerji piyasası eğilimlerinin tahmin edilmesindeki önemi nedeniyledir. İkincisi, bu parametrelerin enerji sektörünün olumsuz çevre dışsallıklarıyla başa çıkma politikalarının tasarımındaki rolüdür. Üçüncüsü, enerji talebi parametrelerinin gelişmiş ve daha sağlam tahminleriyle enerji talebi dinamiklerini anlamamanın, daha bilinçli ve başarılı bir enerji politikası konusunda karar alma ve uygulama için önemli olması nedeniyledir (Iwayemi vd., 2010, s. 73). Bunlara ek olarak petrol endüstrisinde uzun vadeli arz ve talep koşullarının tahmin edilmesi, kapasite artırımının gerekliliklerinin değerlendirilmesi için de ayrıca önemlidir. Sağlam, tutarlı ve doğru tahminler; özellikle uzun teslimat süreleriyle karakterize olan ve büyük anlaşmalara bağlı bir endüstri için oldukça önemlidir (Javan ve Zahran, 2015, s.53). Özellikle petrol ithalatına bağımlı olan ülkeler için bu esnekliklerin hesaplanması uygun politikalar geliştirilebilmesi açısından daha da önemli hale gelmektedir. Petrolün ekonomik gelişme ve refah için çok önemli bir girdi olduğu şüphesizdir. Bu nedenle; politika yapımcıların ham petrol talebinin fiyat ve gelir değişimlerine nasıl tepki verdiğini bilmeleri oldukça yararlıdır.

Bu çalışmanın amacı, net enerji ithalatçısı ülkelerde petrol tüketiminin fiyat ve gelir esneklikleri ile ilgili ampirik tahminler sunmaktır. Net enerji ithalatçısı ve dünya petrol tüketiminin büyük bir kısmını gerçekleştiren ülkelerin örneklem olarak seçilmesi açısından diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Çalışmada ayrıca net enerji ithalatçısı ülkeler

yüksek düzeyde ve düşük düzeyde enerji ithalatçısı ülkeler olmak üzere iki panel halinde ele alınmıştır. Böylece hesaplanacak uzun dönem esnekliklerin enerjide dışa bağımlılığın derecesine göre farklılaşp farklılaşmadığı ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

2. Literatür

Literatür, farklı ülkelerdeki ham petrol talebini araştırmak için yürütülen çalışmaların bir özetini sunmaktadır. Farklı ülkelerdeki veya bölgelerdeki enerji talebini inceleyen çok sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Çeşitli ampirik çalışmalar, toplam enerji talebinin belirleyicilerini veya enerji türlerinin farklı bileşenlerini kullanmışlardır. Ancak diğer enerji talebi araştırmalarıyla karşılaştırıldığında ham petrol talebi üzerine yapılan çalışmaların sınırlı kaldığı görülmektedir. Petrol talebi esnekliğini ölçmeye yönelik öncü çalışmaların genellikle gelişmiş ülkeler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Narayan ve Smyth., 2007, 6261). Ancak, son yıllarda gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde de ham petrol talebine yönelik çalışmalara olan ilgide önemli bir artış olduğu gözlenmektedir. Küresel petrol fiyatlarındaki son yıllardaki artışlar araştırmacıların konuya olan artan ilgisini giderek artırmaktadır.

Ham petrol talebi davranışı ile ilgili son çalışmalar gözden geçirildiğinde; bu çalışmalar içinde bazıları ham petrol talebinin gelir esnek olduğunu ve fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu iddia ederken (Philips, 1972; Dahl ve Sterner, 1991; Bentzen ve Engsted, 2001; Krichene, 2002; Cooper, 2003; Ghosh, 2009; Moore, 2011; Kim ve Baek, 2013; Stambuli, 2013; Marbuah, 2014); bazı çalışmalar ise, ham petrol talebinin hem gelir hem de fiyatının esnek olmadığı sonucuna ulaşmıştır (Altınay, 2007; Xiong ve Wu, 2009; Camacho-Gutiérrez, 2010; Ziramba, 2010). Çalışmaların sonuçlarının bir biriyle oldukça farklılaştığı görülmektedir. Bazıları hem petrol fiyatı hem de reel gelir açısından esnek olmayan talep bulurken, diğerleri uzun ve kısa dönem modellerinde fiyat esnek olmayan ve gelir esnek petrol talebi katsayılarını ortaya koymaktadır.

Ghourı (2001), 1980-1999 döneminde ABD, Kanada ve Meksika'daki petrol talebini analiz etmiştir. Esnekliklerin tahmininde Almon modeli kullanılmıştır. Uzun vadeli gelir esnekliğinin ABD, Kanada ve Meksika'da sırasıyla (0.98, 1.08 ve 0.84) olduğunu bulmuştur. Uzun vadede fiyat esnekliği elastik değildir ve uzun dönemde fiyat değişimlerine daha duyarlı olduklarını belirtmiştir. Gately ve Huntington (2002), OECD olan ve olmayan ülkeler için petrol talebinin belirleyicilerini, petrol fiyatı ve gelir değişikliklerinin enerji ve petrol talebindeki asimetrik etkilerini inceleyerek analiz etmiştir. OECD ülkeleri için petrol talebinin uzun dönemli gelir esnekliğinin (0,56) ve fiyat esnekliğinin (-0,64) olduğunu bulmuşlardır. OECD üyesi olmayan ülkeler için uzun dönemli gelir esnekliğinin (0.53) ve fiyat esnekliğinin (-0.18) olduğunu hesaplamışlardır. Krichene (2002), 1918-1999 döneminde dünyadaki ham petrol ve doğal gaz talebini ve arzını analiz etmiştir. Dünya ham petrol ve doğal gaz için eşzamanlı talep ve arz modelini kullanarak iki aşamalı EKK yöntemi ve hata düzeltme modeli (ECM) kullanmıştır. Dünya ham petrol talebinin kısa vadeli fiyat esnekliğinin 1918-1999 döneminde (-0.06); 1918-1973 döne-

minde (-0.08) ve 1973-1999 döneminde ise (-0.02) olduğunu bulmuştur. Kısa dönemli gelir esnekliği ile ilgili olarak, 1918-1999 döneminde gelir esnekliğinin (0,53); 1918-1973 döneminde (0,73) ve 1973-1999 döneminde (1,45) olduğunu bulmuştur. Esneklikleri (ECM) kullanarak yeniden hesaplamış ve benzer sonuçlara ulaşmıştır. Cooper (2003), 1979-2000 dönemi ve 23 ülke için kısa ve uzun vadeli fiyat esnekliklerini, Nerlove Kısmi Ayarlama Modeli kullanarak tahmin etmiştir. Petrol talebini; dünya petrol fiyatı, GSMH ve gecikmeli petrol tüketim değişkeninin bir fonksiyonu olarak tahmin etmiştir. Ham petrol talebinin kısa vadeli fiyat esnekliğinin (+0.023 ile -0.109 arasında) değiştiğini ve petrol talebinin fiyat esnekliğinin olmadığını belirtmiştir. Uzun dönemde fiyat esnekliği (+0.038 ile -0.568 arasında) değişmektedir. Krichene (2005), hem kısa hem de uzun dönemde dünya petrol ve doğal gaz piyasaları için eşzamanlı bir denklem modeli (SEM) tahmin etmiştir. Model, ABD Döviz Kurunun ve ABD'nin faiz oranlarının ham petrol fiyatı üzerindeki etkisini incelemek ve kısa ve uzun dönem fiyat ve gelir esnekliklerini tahmin etmek için oluşturulmuştur. Sonuçlar, ham petrol ve doğal gaz talebinin kısa dönemde fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu ve uzun dönemde arz fiyat esnekliğinde de önemli bir düşüş olduğunu göstermiştir.

Narayan ve Smyth (2007), 1971-2002 dönemi Orta Doğu'daki petrol talebi için uzun dönemli fiyat ve gelir esnekliklerini panel birim kök ve panel eşbütünleştirme teknikleri kullanarak hesaplamışlardır. Orta Doğu'daki petrol talebinin fiyat esnek olmadığını ve gelir esnekliği olduğu belirtilmiştir. Uzun vadeli fiyat esneklikleri (-0.071 ile -0.002 arasında) ve uzun vadeli gelir esneklikleri ise (0.204 ile 1.816 arasında) değişmektedir. Narayan ve Smyth (2007), 12 Orta Doğu ülkesi için gelir esnekliği değişkeninin ülkeler arasında farklılık gösterdiğini ancak panel seviyesinde tüketicilerin fiyat değişikliklerine karşı duyarsız olduklarını ortaya koymaktadır. Orta Doğu'daki petrol talebinin önemli ölçüde gelirden kaynaklandığını vurgulamışlardır. Altınay (2007), 1980-2005 döneminde Türkiye'de ham petrol talebinin kısa ve uzun dönem esnekliklerini ARDL yaklaşımını kullanarak tahmin etmiştir. Petrol talebi, petrol fiyatları, gelir ve kukla değişkenlerin bir fonksiyonu olarak modellenmiştir. Türkiye'de ham petrolün ithalat talebinin kısa ve uzun vadede fiyat esnekliklerinin sırasıyla (-0.10) ve (-0.18) olduğunu, Türkiye'de ham petrol fiyat talebinin kısa ve uzun dönemde esnek olmadığını belirtmiştir. Gelir esneklikleri konusundaki tahminleri ise, kısa vadede ve uzun dönemde çok fazla değişmemektedir. Kısa dönemde gelir esnekliğinin (0,64) ve uzun dönemde (0,61) olduğunu ve gelir esnekliğinin inelastik olduğunu belirtmiştir. Déés ve arkadaşları (2007), dünya petrol piyasasının yapısal bir ekonometrik modelini kullanarak petrol piyasası gelişimini ve risklerini analiz etmişlerdir. Kısa dönemli dinamiklerin kestirimi için düzeltme modeli (ECM) kullanılmıştır. Uzun dönem gelir esnekliğinin (0.17 ile 0.98 arasında) değiştiği, kısa dönemde bu esnekliğin (0.0001 ile 0.82) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Öte yandan, kısa dönemli fiyat esnekliklerinin inelastik olduğunu belirtmişlerdir. Zhao ve Wu (2007), ham petrol, yerel enerji üretimi (ham petrol dâhil), endüstriyel üretim ve toplam trafik hacmini potansiyel belirleyiciler olarak dikkate alarak Çin'e petrol ithalatını belirleyen faktörleri incelemektedir. Petrol ithalatı ile önemli, pozitif ve esnek olmayan bir fiyat esnekliği

ilişkisi bulmuşlardır. Tahmin edilen diğer modellerde, ham petrol fiyatının Çin'in petrol ithalatında önemsiz bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Çin'deki petrol ithalat talebini artırdığı tespit edilen en önemli faktörler katma değerli endüstriyel üretim, toplam yurtiçi enerji üretimi (önemli ikame etkisi) ve ulaştırma sektörü (toplam yük trafiği ve yolcu trafiği) esneklikleri olduğunu ve sırasıyla (1.92 ve 3.60) esneklik değerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ghosh (2009), 1970-1971 ve 2005-2006 yılları arasında Hindistan'da ithal edilen ham petrol miktarı, ham petrol fiyatı ve reel gelir arasındaki uzun dönemli denge ilişkisini incelemiştir. Kullanılan yöntem (ARDL) yaklaşımıdır. Sonuçlar uzun dönemde ham petrol talebinin fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu göstermiştir. Özellikle talebin uzun dönemli fiyat esnekliği (-0.63) ve uzun dönemli gelir esnekliği (1.97) olarak bulunmuştur. Xiong ve Wu (2009), 1979-2004 ve 2008-2020 olmak üzere iki dönem halinde Çin'deki ham petrol talebini incelemiş ve esneklikleri tahmin etmiştir. Dört faktörün ham petrol talebini etkilediğini vurgulayarak: GSYİH, nüfus artışı, sanayi sektörünün GSYH içindeki payı ve petrol fiyatının önemli belirleyiciler olduğunu vurgulamışlardır. Esnekliklerin tahmininde Johansen eşbütünlük testi ve hata düzeltme modeli (ECM) kullanılmıştır. Çin için petrol talebinin gelir esnekliğinin (0.647) ve fiyat esnekliğinin (-0.365) olduğunu tahmin etmişlerdir. Narayan ve Wong (2009), Avustralya'da 1985-2006 dönemini kapsayan panel verileri kullanarak petrol tüketimini araştırmışlardır. Sonuçları, uzun dönemde petrol fiyatlarının petrol ürünleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, gelirin petrol üretimi üzerinde ters yönde bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Jabir (2009) ABD'nin GSMH'sinin petrol ithalatının belirlenmesinde yerli petrol üretimi ile birlikte öncü bir rol oynadığını tespit etmiştir. Pedregal ve ark. (2009) İspanya için ve Sa'ad (2009) Endonezya için yaptıkları çalışmalarda Narayan ve Smyth (2007) çalışması ile benzer sonuçlar tahmin ederek, İspanya ve Endonezya'da ham petrol ürünleri için temel talep kaynağının fiyat yerine reel gelir olduğunu bulmuşlardır. Broadstock ve Hunt (2010), İngiltere için 1960-2007 döneminde gelir, fiyat ve yakıt verimliliğinin petrol talebi üzerinde etkilerini ölçmüşlerdir. Yine reel gelirin esnekliğinin, fiyat ve verimlilikten daha büyük olduğu (sırasıyla 0.6, -0.1 ve -0.3) görülmüştür. Iwayemi vd. (2010), Nijerya'da petrol ürünlerinin hem fiyat hem de gelir açısından esnek olmadığını göstermektedir. Ziramba (2010), Güney Afrika'daki 1980-2006 dönemini kapsayan zaman serilerini kullanarak, uzun vadeli ve kısa vadeli fiyat ve ham petrol talebinin gelir esnekliğini tahmin etmişlerdir. Çalışmada kullanılan metodoloji Johansen eşbütünlük çok değişkenli analizidir. Uzun dönemli fiyat esnekliğinin (-0.147) olduğunu ve uzun dönemli gelir esnekliği (0,429) olduğunu tahmin etmiştir. Her iki esneklik de ham petrol talebinin gelir ve fiyat esnekliğinin olmadığını göstermektedir. Tsirimokos (2011), İsveç, Danimarka, İspanya, Portekiz, Türkiye, Finlandiya, İtalya, Almanya, ABD ve Japonya'da Nerlove modelini kullanarak ham petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliğini tahmin etmektedir. Sonuçlar, hem fiyat hem de gelir esnekliklerinin kısa dönemde uzun dönemde olduğundan daha esnek olmadığını göstermektedir. Örneğin; İsveç ve Danimarka için tahminler sırasıyla (-0.05, 0.38) ve (-0.04, 0.63) fiyat ve gelir esnekliklerini göstermektedir. Sharma vd. (2018) 1988-2016 döneminde Güney Asya'daki 6 orta gelirli

ülkede havuzlanmış ortalama grup (PMG) tahminini, dinamik en küçük kareler (DOLS) ve tam değiştirilmiş olan en küçük kareler (FMOLS) eşbütünleşme tekniklerini uygulamışlardır. Çalışmada ham petrol fiyatının, gelirin, birincil enerji kaynaklarının ve finansal krizin ham petrol talebine etkisini incelemeye çalışmaktadır. Elektrik hariç, diğer tüm belirleyicilerin katsayıları PMG sonuçları ile benzer bulunmuştur. Sonuçlar, ham petrol talebinin bölgede esnek olmayan fiyat ve gelir esnekliği olduğunu göstermiştir. Ayrıca, elektrik enerjisinin negatif olarak bulunan katsayısı, uzun dönemde elektriğin ham petrolün yerine geçtiği şeklinde yorumlanmıştır. Petrol dışı birincil enerji kaynaklarının, seçilen ülkelerde ham petrole tamamlayıcı olduğu belirtilmiştir. Son olarak, kukla değişken tarafından temsil edilen finansal kriz katsayısı, finansal krizin Güney Asya'nın orta gelirli ülkelerindeki ham petrol talebinde olumsuz ve önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Araştırmacı	Örneklem	Dönem	Yöntem	Uzun Dönem Gelir Esnekliği	Uzun Dönem Fiyat Esnekliği	Kısa Dönem Gelir Esnekliği	Kısa Dönem Fiyat Esnekliği
Ghouri (2001)	ABD, Kanada, Meksika	1980-1999	Almon Modeli	(0.989), (1.08), (0.84)	(-0.045), (-0.06), (-0.05)		(-0.029), (-0.007), (-0.015)
Krichene (2002)	Dünya	1918-1999	SEM (Simultane Eşitlik Modeli)	(0.6) ile (1.80)	(-0.05) ile (-0.13)		
Cooper (2002)	OECD (23 Üye)	1971-2000	OLS (Nerlove'nin Kısmi Ayarlama Yöntemi)		(0.0005) ile (-0.568) arasında		(0.001) ile (-0.109) arasında
Gately ve Huntington (2002)	96 Ülke	1971-1997	Panel Sabit Etkiler	(0.55), (0.95)	(-0.60), (-0.12)		
Alves ve Bueno (2003)	Brezilya	1974-1999	Engle ve Granger Eşbütnleşme	(0.122)	(-0.465)		
Krichene (2005)	Dünya	1918-2004; 1918-1973; 1974-2004	Eşbütnleşme ve İki Aşamalı EKK	(3.48), (3.43), (0.62)	(-1.59), (-2.73), (-0.12)	(0.54), (0.43), (1.49)	(-0.05), (-0.05), (-0.003)
De vita vd. (2006)	Namibia	1980-2002; 1990-2002	ARDL	(1.08), (0.95)	(-0.85), (-0.79)		
Narayan ve Smyth (2007)	12 Orta Doğu Ülkesi	1971-2002	DOLS ve FMOLS	(1.014)	(-0.015)	(0.1715)	(-0.0008)
Dées vd. (2007)	Dünya	1984:1-2002:2	Çeyreklik Makroekonometrik Model	(0.17) ile (0.98)			
Altınay (2007)	Türkiye	1980-2005	ARDL	(0.61)	(-0.18)	(0.64)	(-0.10)
Xiong ve Wu (2009)	Çin	1979-2004	Eşbütnleşme ve VECM	(0.647)	(-365)		
Akinboade vd. (2008)	Güney Afrika	1978-2005	ARDL	(0.36)	(-0.47)		
Narayan ve Wong (2009)	Avustralya	1985-2006	Panel Eşbütnleşme ve DOLS	(1.014)	(-0.015)	(0.1715)	(-0.0008)
Ghosh (2009)	Hindistan	1970-71; 2005-06	ARDL	(1.97)	(-0.63)		
Sa'ad (2009)	Endonezya	1970-2005	ARDL	(0.86) ile (0.88) arasında	(-0.15) ile (-0.16)		

Kaynak: Özcan, B. (2015). Determinants of Oil Demand in OECD Countries: An Application of Panel Data Model. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 8(15), 141-165, çalışmasından geliştirilmiştir.

Pedregal vd. (2009)	İspanya	1984:1-2006:12	UCM (Gözlemlenmemiş Bileşenler Modeli)	(0.441)	(-0.051)	
Broadstock ve Hunt (2010)	İngiltere	1960-2007	Yapısal Zaman Serisi Modeli	(0.57)	(-0.12)	
Ziramba (2010)	Güney Afrika	1980-2006	Eşbüttünleşme ve VECM	(0.429)	(-0.147)	(0.203)
Askari ve Krichene (2010)	Dünya	1970:1-2008:4	SEM (Simultane Eşitlik Modeli)	(0.020)	(-0.002)	(0.046)
Dargay ve Gately (2010)	30 OECD Ülkesi	1971-2008	Sabit Etkiler Modeli	(0.80)	(-0.60)	
Cho vd. (2011)	51 Ülke	1971-2005	Panel Eşbüttünleşme ve DOLS	(0.37) tüm panel; (0.44) Asya; (0.06) OECD	(-0.01) tüm panel; (-0.03) Asya; (-0.02) OECD	
Moore (2011)	Barbados	1998-2009	ARDL	(0.91)	(-0.55)	
Tsirimokos (2011)	10 Uluslararası Enerji Ajansı Üyesi	1980-2009	OLS (Nerlove'nin Kısmi Ayarlama Yöntemi)	(0.726) ile (2.473) arasında	(0.066) ile (-0.275) arasında	(-0.104) ile (0.036) arasında
Salliah ve Al-Skeikh (2012)	6 Körfez Ülkesi	1980-2010	Eşbüttünleşme ve VECM	(-2.20) ile (0.28) arasında	(-0.30) ile ((2.51) arasında	
Fawcett ve Price (2012)	G7,OECD,Gelişen Asya ve Latin Amerika		Panel Birim Kök ve Eşbüttünleşme	(0.26) ile (1.31) arasında	(-0.15) ile (-0.006) arasında	(-0.04) ile (0.008) arasında
Behmiri ve Manso (2012)	27 OECD Ülkesi	1976-2009	Panel Eşbüttünleşme ve FMOLS	(-0.42) ile (2.5) arasında	(-0.23) ile (0.009) arasında	
Sentenac-Chemin (2012)	ABD	1978-2005	Eşbüttünleşme	(0.60)	(-0.28)	
Stambuli (2013)	Tanzania	1972-2010	OLS (Nerlove'nin Kısmi Ayarlama Yöntemi)	(1.750)	(-0.012)	(-0.005)
Marbuah (2014)	Gana	1980-2012	ARDL	(1.638) ile (2.632) arasında	(-0.161) ile (-0.451) arasında	(0.621) ile (0.791) arasında
Özcan (2015)	20 OECD Ülkesi	1980-2011	Panel Eşbüttünleşme ve FMOLS	(0.72)	(-0.16)	
Oteng-Abayie vd.(2018)	Gana	1980-2013	Eşbüttünleşme ve VECM	(0.20)	(0.30)	

3. Veri ve Kaynakları

Xiong ve Wu (2009) 'a göre ham petrol talebi, insanların belirli bir dönemde satın almak istedikleri ve satın alabilecekleri ham petrol miktarını içermektedir, ancak bu konuda istatistiksel bir bilgi bulunmadığından ampirik çalışmalarda çoğunlukla kişi başına ham petrol tüketimi kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada kişi başına ham petrol tüketimi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Petrol tüketimini etkileyebilecek faktörler ise, kişi başına reel GSMH ve reel ham petrol fiyatları olarak ele alınmıştır. Brent ham petrol fiyatları (1990 - 2016) reel olarak (2009 yılı bazında) ve cari ABD Doları cinsinden ifade edilmiştir. Kullanılan petrol fiyatı, dünya petrol fiyatıdır ve üretici fiyatı olup vergi ya da sübvansiyonları içermemektedir. Uygulamada, petrol tüketimi; gelir, nispi fiyatlar, yaşam tarzı, şehirleşme, nüfus artışı, teknolojik ilerleme, enerji politikaları ve ekonominin yapısı gibi diğer açıklayıcı faktörlerin bir fonksiyonudur. Bununla birlikte, petrol tüketimini veya enerji tüketimini daha genel olarak ele alan, kişi başına düşen reel gelir veya toplam reel gelirin pozitif bir fonksiyonu ve kendi fiyatının negatif bir fonksiyonu olarak değerlendirilen oldukça büyük bir literatür vardır. Diğer taraftan literatür, GSMH'nın, şokların etkisini taşıyan ve ekonomideki yapısal değişiklikleri yansıtan temel makroekonomik değişkenlerden biri olduğunu vurgulanmaktadır (Javan ve Zahran, 2015, s.55; Narayan ve Smyth., 2007, 6261). Ayrıca bu gibi değişkenlerin bazılarının sayısallaştırılmasının zor olması nedeniyle, ham petrol tüketimini etkileyebilecek sadece gelir ve fiyat değişkenleri modele dâhil edilmiştir. Temel değişkenler olan, ham petrol talebi, ham petrol fiyatı, kişi başına GSMH için veriler çeşitli kaynaklardan elde edilmiştir. Verilerin kullanılabilirliği dikkate alınarak, yıllık zaman serileri verileri 1990'dan 2016'ya kadar elde edilmiştir. Nüfus artışını kontrol altına almak için, hem GSMH hem de petrol tüketimini kişi başına değerleri ile analize dâhil edilmiştir. Nüfus verileri, Dünya Bankası resmi web sitesinden elde edilmiştir. Ham petrol talebi için proxy bin varil olarak toplam günlük ham petrol tüketimi hacmi olarak alınmış ve BP 2018 raporundan elde edilmiştir. Varil başına ham petrolün fiyatı ABD doları cinsindedir ve veriler BP 2018 raporundan elde edilmiştir. Kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) verileri ABD doları cinsinden olup, gelir için vekil değişken olarak kabul edilmiş ve Dünya Bankası resmi web sitesinden elde edilmiştir. Ülkeleri sınıflandırabilmek için kullanılan 1965-2016 net enerji ithalatı verileri, yine Dünya Bankası resmi web sitesinden elde edilmiştir. Sınıflandırma sonuçları Tablo 1'den izlenebilir. Çalışmada 1990-2016 döneminde net enerji ithalatçısı 49 toplam tükettikleri enerjinin ne kadarını ithal ettiklerine göre yüksek ve düşük enerji ithalatçısı ülkeler olarak iki panel şeklinde ele alınmıştır. Yüksek enerji ithalatçısı 26 ülke (Panel A) ve düşük enerji ithalatçısı 23 ülke (Panel B) olarak iki panele ayrılmıştır.

Tablo 1: Net Enerji İthalatçısı Ülkelerin Sınıflandırılması (1965-2016 Ortalaması)

Yüksek Net Enerji İthalatçısı Ülkeler (>%50) Panel A			Düşük Net Enerji İthalatçısı Ülkeler (<%50) Panel B		
Ülke	1965-2015	2015-2016	Ülke	1965-2015	2015-2016
Slovenya	50.07123	↓ 44.49	Çin	0.878065	↑ 15.02
Şili	50.76601	↑ 64.20	İngiltere	10.99368	↑ 39.67
Türkiye	51.15577	↑ 74.20	Hollanda	13.58011	↑ 19.76
Almanya	51.36349	↑ 60.87	Hindistan	14.94177	↑ 34.30
Fransa	56.21668	↓ 43.48	Bangladeş	16.63237	↑ 16.84
Bulgaristan	58.02932	↓ 36.55	ABD	16.88076	↓ 9.21
Litvanya	59.41745	↑ 75.04	Çekya	18.63304	↑ 28.98
Finlandiya	60.19032	↓ 46.19	Romanya	20.21252	↓ 16.77
İsviçre	61.16048	↓ 47.05	Pakistan	20.55591	↑ 24.12
Letonya	62.85868	↓ 45.16	Brezilya	24.94703	↓ 11.87
Avusturya	63.81803	↓ 62.42	Estonya	25.63324	↓ 3.39
Yunanistan	67.33351	↓ 61.97	Yeni Zelanda	25.70319	↓ 17.08
İspanya	70.89235	↓ 69.35	Polonya	3.234276	↑ 28.39
Slovakya	72.89878	↓ 58.82	İzlanda	32.99304	↓ 10.96
Belçika	75.91418	↑ 76.25	Sri Lanka	34.36284	↑ 50.26
İrlanda	77.00010	↑ 84.25	Danimarka	36.49953	↓ 0.94
Güney Kore	77.58640	↑ 81.70	Tayland	41.73180	↓ 41.56
Fas	80.10963	↑ 90.72	Ukrayna	41.85299	↓ 27.20
Portekiz	80.17832	↓ 71.66	Makedonya	43.69175	↑ 51.77
İtalya	81.65431	↓ 75.00	Hırvatistan	44.51123	↑ 45.85
İsrail	82.92435	↓ 67.04	Filipinler	45.47502	↑ 45.76
Japonya	83.39018	↑ 93.98	Macaristan	48.07784	↑ 55.60
Belarus	87.11208	↓ 86.77	İsveç	48.37814	↓ 28.20
Kıbrıs	98.20893	↓ 94.02			
Lüksemburg	98.62691	↓ 96.00			
Singapur	99.02623	↓ 97.68			
	N:26			N:23	

Daha önce de belirtildiği gibi, esneklik tahmini için bu çalışmaya 49 ülke dâhil edilmiştir. Yukarıdaki tablodan da görülebileceği gibi bu ülkeler yüksek enerji ithalatçısı 26 ülke ve düşük enerji ithalatçısı 23 ülkedir. Yüksek net enerji ithalatçısı ülkeler içerisinde Türkiye ve Litvanya'nın durumu dikkat çekicidir. Türkiye 1965-2015 döneminde tükettiği enerjinin %51.15'ini ithal ederken, 2015-2016 döneminde bu oran %74.20'ye yükseldiği görülmektedir. Benzer bir durum Litvanya içinde geçerlidir. Bu durum enerji tüketimi konusunda her iki ülkenin de giderek artan oranda ithalata bağımlı olduğunu göstermektedir. Panel A'da diğer dikkat çeken ülke ise İsrail'dir. 1965-2015 döneminde

tükettiği enerjinin %82.9'unu ithal ederken, 2015-2016 döneminde bu oran %67.04'e kadar düşmüştür. Panel A'da enerjide dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltan diğer ülkeler ise Finlandiya, İsviçre, Letonya ve Slovakya'dır. Düşük Net Enerji İthalatçısı Ülkeler panelinde (Panel B) yer alan ülkelere bakıldığında Çin'in 1965-2015 döneminde tükettiği enerjinin %0.87 ithal ederken, 2015-2016 döneminde bu oran %15.02'ye yükseldiği görülmektedir. Benzer şekilde Polonya, İngiltere, Hindistan ve Sri Lanka'nın da giderek enerji ithalatına daha fazla bağımlı olduğu görülmektedir. Diğer yandan ABD, Çekya, İzlanda, ve İsveç enerjide dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltan ülkelerdir. Estonya ve Danimarka ise bu konuda en iyi performans gösteren ülkelerdir. Bu ülkelerden İsveç, enerji karışımında ham petrol oranının düşük olduğu ve gelecekteki ilk petrol bağımsız ülkesi olma vizyonuna sahip bir ülkedir (Tsirimokos, 2011, s. 18). Danimarka, son yıllarda petrol kullanımını azaltan ve önümüzdeki yıllarda fosil yakıtsız olmayı hedefleyen bir ülke olarak dikkat çekmektedir (Tsirimokos, 2011, s. 18). Ayrıca, her iki ülke de, kişi başına düşen reel GSMH açısından Avrupa'nın en zengin ekonomileri arasında yer almaktadır. Singapur, Lüksemburg, Belarus, Japonya, Güney Kore, Fas, İrlanda, Belçika, İspanya, Portekiz, İtalya ile Türkiye son otuz yılda büyük miktarda ham petrol tüketimi yaşamış olan ülkelerdir. Almanya, modern ve teknolojik olarak gelişmiş bir ekonomi olup, Avrupa'daki toplam GSMH açısından en büyük ekonomidir. İtalya ise enerji kaynakları sınırlı ve büyük oranda enerji ithalatına bağlı bir ülkedir. ABD, dünyadaki en büyük Japonya ise dünya genelinde üçüncü büyük ham petrol tüketicisi olması nedeniyle modelde incelenen ülkeler içerisinde bulunması önemli görülmüştür.

Narayan vd., 2007; Ghosh, 2009; Kim ve Baek, 2013; Marbuah, 2014; Ziramba, 2010; Javan ve Zahran, 2015 çalışmalarının yöntemi izlenerek, bu çalışmada da ham petrol talebi fiyat ve gelirin bir fonksiyonu olarak ele alınmıştır. Temel denklem, petrol talebinin gelirin (kişi başına GSMH) ve dünya ham petrol fiyatının fonksiyonu olarak şöyle yazılabilir:

$$Doil = f(Oilprice, GDPpc) \quad (1)$$

Logaritmik doğrusal model şöyle tanımlanabilir:

$$\ln(Doil_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(OilPrice_{it}) + \beta_2 \ln(GDPpc_{it}) + \epsilon_{it} \quad (2)$$

\ln = Doğal logaritma

$DOil_{it}$ = i ülkesi için t zamanında kişi başına petrol tüketimi

β_0 = Sabit terim

$Oilprice$ = t zamanında Dünya petrol fiyatı

$GDPpc_{it}$ = i ülkesi ve kişi başına düşen gayri safi milli hasıla t (reel olarak)

ϵ_{it} = Hata terimi

Esneklikleri tahmin etmede kullanılan ekonometrik tekniklerle ilgili olarak, genel olarak iki yaklaşım vardır: Statik modeller ve dinamik modeller. Statik modeller, değişkenleri seviye (etiketlenmemiş) değerlerini kullanır. Dinamik modeller, genel otoregressif dağıtılmış gecikmeler ve eşbütünleşme tekniklerini kullanan hata düzeltme modelleri gibi tipik zaman serisi yaklaşımlarını kullanır. Dinamik modeller, statik tekniklerden farklı olarak uzun ve kısa dönem dinamikleri birbirinden ayırır. Navan ve Zahvan (2015) statik modellerden gelen elastikiyet tahminlerinin tipik olarak kısa ve uzun dönem tahminler arasında olduğunu ve bu nedenle onları orta dönem olarak yorumladığını belirtmektedir. Petrol fiyatının beklenen katsayı işareti (β_1) talep teorisine göre negatiftir. Petrol fiyatlarının artması, petrol talebini ters yönde etkiler. Gelir katsayısının beklenen işareti (β_2) ise pozitifdir. Gelir arttıkça petrol talebinin de artacağı kabul edilir. Önceki deneysel çalışmalarda ve birçok akademik çalışmada hem kısa dönemde hem de uzun dönemde, ham petrol talebinin fiyat esnekliği son derece düşük ve inelastik olarak ölçülmüştür. Gelir esneklikleri de kısa vadede elastik değildir, ancak uzun dönemde bire yakındır ve bazı çalışmalarda önemli ölçüde elastik olarak ölçülmüştür.

4. Yöntem

Panel veri çalışmalarında değişkenler arasındaki ilişki incelenmeden önce daha sağlıklı sonuçlar elde etmek için, değişkenlerde yatay kesit bağımlılık olup olmadığı araştırılmalıdır. Birinci nesil panel analizleri genellikle yatay kesit bağımsızlığı varsayımı altında çalışırlar ve yatay kesit bağımlılığını dikkate almazlar. Ancak bu varsayım için panel verinin çok büyük bir yatay kesitten oluşması gerekmektedir. Yatay kesit boyutunun (N) küçük zaman boyutunun (T) büyük olduğu panel modellerinde kesitler arasında ciddi korelasyonlar ortaya çıkabilmektedir (Pesaran, 2004: 1). Hata terimlerinde ortaya çıkan bu kesit bağımlılığı birkaç nedenden kaynaklanabilir. Bu nedenlerin birisi panel modellerinde ortak etkinin ve mekânsal etkinin ihmal edilmesi, bir diğeri ise ekonomik ağlar arasındaki ilişkilerin ihmal edilmesi nedeniyledir. Yatay kesit bağımlılığının dikkate alınmaması geleneksel panel tahminçileri ile yapılan tahminlerin yanıltıcı hatta tutarsız parametreler üretmesine neden olabilmektedir (Küçükaksoy ve Akalin; 2017: 26; Chudik, Pesaran, 2013: 2). Bu nedenle yatay kesit bağımlılığının hem değişken bazında hem de model bazında sınanması önem kazanmaktadır. Bundan dolayı çalışmada ilk olarak değişkenler ve model bazında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığı Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CDLM testi ile araştırılmıştır. Panel A ve Panel B için yatay kesit bağımlılığı testi sonuçları ve modelde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2 ve 3'de verilmiştir.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

	Panel A			Panel B		
	Oilcons	Oilprice	GDPpc	Oilcons	Oilprice	GDPpc
Ortalama	0.00000192	57.77708	29308.6	0.000000984	57.77708	17363.18
En Düşük	0.000000224	19.12186	1699.404	0.0000000163	19.12186	399.4839
En Yüksek	0.000013	121.2372	111968.3	0.00000308	121.2372	61174.55
Std. Hata	0.00000193	32.39696	21085.48	0.000000150	32.39696	18109.38
	LnOilcons	LnOilprice	LnGDPpc	LnOilcons	LnOilprice	LnGDPpc
Ortalama	-13.44281	3.915066	9.965162	-14.37722	3.912407	8.981419
En Düşük	-15.31216	2.950832	7.438033	-17.93154	2.950832	5.990174
En Yüksek	-11.25273	4.797749	11.62597	-12.61410	4.797749	11.02149
Std. Hata	0.727193	0.548358	0.907021	1.196412	0.547719	1.423317
	N:702; n:26; T:27			N:621; n:23; T:27		

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılığı Peseran (2004) CDLM Testi

		CD Test	Olasılık	Ortalama p- Corr	Ortalama abs (p)- abs(corr)
LnOilcons	Panel A	8.21	0.000	0.09	0.44
	Panel B	2.446	0.014	0.03	0.48
LnOprice	Panel A	93.675	0.000	1.00	1.00
	Panel B	82.65	0.000	1.00	1.00
LnGDPpc	Panel A	80.15	0.000	0.88	0.88
	Panel B	71.675	0.000	0.88	0.88
Model	Panel A	-2.25	0.024	-0.029	0.209
	Panel B	-2.32	0.020	-0.028	0.251

Tablo 2'deki sonuçlara göre; değişkenlerde yatay kesit bağımlılık yoktur şeklindeki H_0 hipotezi hem her bir değişken bazında hem de modeller bazında reddedilmektedir. Bu sonuç modellerde ve değişkenlerde yatay kesit bağımlılık olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, panellerdeki örneklemeleri oluşturan ülkelerden birinde ortaya çıkan bir şokun diğerlerini de etkileyeceği anlamına gelir. Dolayısıyla söz konusu ülkelerin, petrol tüketimine yönelik politikalar belirlerken diğer ülkelerin uyguladıkları politikaları ve bu ülkeleri etkileyen şokları da göz önünde bulundurmasında yarar vardır.

Hem değişkenlerde hem de modelde yatay kesit bağımlılık bulunduğundan, modellerin tahmini yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil katsayı tahmincisi olan ve Eberhardt ve Bond (2009) tarafından geliştirilen AMG (Arttırılmış Ortalama Grup tahmincisi, Augmented Mean Group estimator) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. AMG tahmincisi yatay kesitler arasında korelasyon (bağıntı) olmasına dirençli bir tahmincidir (Acaravcı vd., 2015, s.125). AMG yönteminde modeldeki değişkenlerin bütünleşme olması şartı bu-

lanmamakta ve kesit denklemler için farklı katsayılar tahmin edilebilmektedir (Eberhardt ve Teal, 2010). Çünkü standart panel tahminlerinde tüm yatay kesitler için (ülkeler) aynı eğim katsayıları hesaplanmaktadır. Ancak panel geneli için elde edilen katsayıların tüm ülkeler için aynı olmasını beklemek doğru değildir. Elde edilen sonuçların her bir ülke için politika önerilerinde kullanılması bu nedenle yanlış olacaktır. Tüm ülkelerin bireysel farklılıklarını dikkate alan heterojen panel tahmincileri bu sebeple tahmin yöntemi olarak daha uygun gözükümleridir. AMG hem panelin tümüne hem de her bir ülkeye ait katsayıları ayrı ayrı tahmin edebilmektedir. Paneli oluşturan ülkelere ve panelin geneline ait eşbütünleşme katsayılarını hesaplayabilen bir tahmincidir. AMG tahmincisi, grup ortalamalarını ağırlıklandırarak hesaplar. AMG, panelin geneli için geçerli olacak olan uzun dönem eşbütünleşme katsayısını, yatay kesitlere (ülkelere) ait uzun dönem eşbütünleşme katsayılarının aritmetik ortalamasını ağırlıklandırarak tahmin etmektedir (Eberhardt ve Bond, 2009). Bu tahminci bu nedenle heterojen panel tahmincisi olarak da adlandırılmaktadır (Eruygur ve Özokçu, 2016, s.235). Bu nedenlerle çalışmada katsayı tahminleri için AMG tahmincisinin kullanılması uygun görülmüştür. Paneli oluşturan ülkelere ve panelin geneline ait eşbütünleşme katsayıları AMG ile tahmin edilmiş ve sonuçlar, Tablo 4 ve Tablo 5’de verilmiştir.

Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan AMG tahmincisinden elde edilen sonuçlara göre (Tablo 4) “LnOilprice” değişkeninin katsayı değeri (her iki Panel için de) negatif ve istatistiki açıdan anlamlıdır. Bu sonuçlara göre uzun dönemde petrol fiyatları kişi başına petrol tüketimini negatif etkilemektedir. Katsayıya bakıldığında Panel A için (-0.038) bulunurken Panel B için (-0.418) olarak bulunmuştur. Gelir değişkenine bakıldığında “LnGDPpc” katsayı her iki panel için de beklentiler doğrultusunda pozitif ve anlamlı olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre uzun dönemde ülkelerin kişi başına düşen GSMH’ları kişi başına petrol tüketimini pozitif olarak etkilemektedir. Gelir katsayısına bakıldığında Panel A için (1.186) bulunurken Panel B için (1.041) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar ham petrol talebinin gelir esnek olduğunu ve fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu iddia eden (Philips, 1972; Dahl ve Sterner, 1991; Bentzen ve Engsted, 2001; Krichene, 2002; Cooper, 2003; Ghosh, 2009; Moore, 2011; Kim ve Baek, 2013; Stambuli, 2013; Marbuah, 2014) çalışmaları destekler niteliktedir.

Tablo 4: AMG Uzun Dönem Panel Geneli Katsayıları

Değişken	Panel A	Panel B
C	-24.970*** (1.340)	-21.652*** (0.786)
<i>Lnoilprice</i>	-0.038*** (0.014)	-0.418*** (0.056)
<i>LnGDPpc</i>	1.186*** (0.004)	1.041*** (0.104)
Wald İstatistik:	80.33***	101.90***

*** %1, ** %5 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Tablo 5: Uzun Dönem Ülke Katsayıları

Yüksek Net Enerji İthalatçısı Ülkeler (>%50)				Düşük Net Enerji İthalatçısı Ülkeler (<%50)			
Panel A				Panel B			
Ülke	Sabit Terim C	Fiyat Esnekliği LnOilprice	Gelir Esnekliği LnGDPpc	Ülke	Sabit Terim C	Fiyat Esnekliği LnOilprice	Gelir Esnekliği LnGDPpc
1.Avusturya	-28.092*** (2.592)	-0.024 (0.228)	1.413*** (0.249)	1.Bangladeş	-26.240*** (2.064)	-0.902** (0.394)	1.989*** (0.591)
2.Belarus	-23.934*** (1.420)	-0.122** (0.102)	1.425*** (0.216)	2.Brezilya	-29.608*** (1.538)	-0.259*** (0.061)	1.774*** (0.195)
3.Belçika	-36.218*** (2.509)	-0.077*** (0.022)	2.273*** (0.241)	3.Çin	-20.404*** (0.092)	-0.030 (0.085)	0.670*** (0.053)
4.Bulgaristan	-23.696*** (1.941)	-0.147** (0.061)	1.207*** (0.256)	4.Hırvatistan	-24.811*** (1.349)	-0.641*** (0.066)	1.459*** (0.170)
5.Şili	-30.532*** (3.430)	0.039 (0.042)	1.831*** (0.388)	5.Çekya	-25.148*** (1.324)	-0.425*** (0.074)	1.341*** (0.167)
6.Kıbrıs	-25.065*** (0.759)	-0.042** (0.017)	1.225*** (0.076)	6.Danimarka	-20.069*** (1.276)	-0.438*** (0.029)	0.798*** (0.126)
7.Finlandiya	-19.110*** (0.989)	-0.043** (0.020)	0.606*** (0.097)	7.Estonya	-16.189*** (0.928)	-0.014 (0.095)	0.264* (0.138)
8.Fransa	-29.058*** (1.317)	-0.024** (0.010)	1.524*** (0.126)	8.Macaristan	-14.421*** (1.952)	-0.096 (0.114)	0.075 (0.258)
9.Almanya	-15.509*** (2.818)	-0.043*** (0.012)	0.232 (0.271)	9.İzlanda	-20.692*** (1.185)	-0.442*** (0.049)	0.922*** (0.130)
10.Yunanistan	-23.235*** (0.532)	-0.097*** (0.017)	1.033*** (0.054)	10.Hindistan	-21.257*** (0.542)	-0.291* (0.168)	0.943*** (0.184)
11.İrlanda	-29.452*** (1.867)	0.0685 (0.054)	1.575*** (0.176)	11.Makedonya	-22.526*** (2.003)	-0.381*** (0.118)	1.146*** (0.299)
12.İsrail	-36.022*** (6.880)	0.007 (0.048)	2.299*** (0.683)	12.Hollanda	-22.225*** (1.050)	-0.201*** (0.033)	0.961*** (0.109)
13.İtalya	-31.430*** (0.766)	-0.037*** (0.010)	1.769*** (0.073)	13.Yeni Zelanda	-24.286*** (0.792)	-0.236*** (0.027)	1.160*** (0.087)
14.Japonya	-31.804*** (5.282)	-0.020 (0.023)	1.787*** (0.499)	14.Pakistan	-20.651*** (2.542)	-0.219 (0.148)	0.821* (0.463)
15.Letonya	-13.096*** (1.816)	0.015 (0.069)	-0.146 (0.228)	15.Filipinler	-18.859*** (1.593)	-0.651*** (0.127)	0.814*** (0.284)
16.Litvanya	-15.665*** (2.948)	-0.108 (0.078)	0.234 (0.366)	16.Polonya	-23.905*** (0.753)	-0.416*** (0.092)	1.243*** (0.124)
17.Lüksemburg	-30.628*** (2.043)	0.081*** (0.031)	1.624*** (0.183)	17.Romanya	-20.144*** (1.634)	-0.888*** (0.172)	1.086*** (0.267)
18.Fas	-19.288*** (3.257)	0.097** (0.047)	0.495 (0.453)	18.Sri Lanka	-25.716*** (2.362)	-0.687 (0.457)	1.716*** (0.564)
19.Portekiz	-31.255*** (1.373)	-0.093*** (0.020)	1.854*** (0.139)	19.İsveç	-18.586*** (1.446)	-0.464*** (0.055)	0.692*** (0.155)
20.Singapur	-15.309*** (2.303)	-0.000 (0.026)	0.350 (0.231)	20.Tayland	-25.306*** (0.715)	-0.346*** (0.066)	1.508*** (0.119)
21.Slovakya	-20.135*** (2.693)	-0.007 (0.041)	0.665** (0.310)	21.Ukrayna	-23.263*** (0.748)	-1.024*** (0.052)	1.625*** (0.104)

22.Slovenya	-20.516*** (1.528)	0.020 (0.032)	0.714*** (0.163)	22.İngiltere	-15.006*** (0.871)	-0.282*** (0.028)	0.261*** (0.093)
23.Güney Kore	-28.872*** (1.833)	-0.190*** (0.029)	1.775*** (0.200)	23.ABD	-18.673*** (0.909)	-0.284*** (0.026)	0.674*** (0.094)
24.İspanya	-33.245*** (1.511)	-0.084*** (0.026)	1.999*** (0.150)				
25.İsviçre	-19.916*** (5.736)	-0.013 (0.034)	0.622 (0.527)				
26.Türkiye	-18.132*** (1.205)	-0.160*** (0.021)	0.464*** (0.138)				
	N:26					N:23	

*** %1, ** %5 istatistiki önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hataları göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Özellikle gelişmekte olan ülkeler, ekonomik büyüme için çoğunlukla ham petrol ithalatına bağımlıdır. Bu nedenle ham petrol, ekonomik gelişim için önemli kaynaklardan biridir. Çalışmada 1990-2016 döneminde net enerji ithalatçısı 49 toplam tükettikleri enerjinin ne kadarını ithal ettiklerine göre yüksek ve düşük enerji ithalatçısı ülkeler olarak iki panel şeklinde ele alınmıştır. Yüksek enerji ithalatçısı 26 ülke (Panel A) ve düşük enerji ithalatçısı 23 ülke (Panel B) olarak iki panele ayrılmıştır. Çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Birincisi; dünya petrol fiyatlarının ham petrol talebi üzerinde anlamlı ve negatif etkisi vardır. Petrolde ithalata bağımlılığı yüksek ülkelerin fiyat esnekliği (-0.03), daha az enerji ithalat bağımlılığına sahip ülkelere göre (0.41) daha inelastiktir. Bu durum petrolde dışa bağımlılığı yüksek olan ülkelerin, fiyat şoklarından daha fazla etkileneceği şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde, petrolde ithalata bağımlılığı yüksek olan ülkelerin gelir esneklikleri de (1.18) bağımlılığı düşük olan (1.04) ülkelere göre daha esnek görünmektedir. Bu sonuçlar ham petrol talebinin gelir esnek olduğunu ve fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu iddia eden (Philips, 1972; Dahl ve Sterner, 1991; Bentzen ve Engsted, 2001; Krichene, 2002; Cooper, 2003; Ghosh, 2009; Moore, 2011; Kim ve Baek, 2013; Stambuli, 2013; Marbuah, 2014) çalışmaları destekler niteliktedir.

Petrolde dışa bağımlılığı yüksek olan ülkelerin politika yapıcılarına ekonomileri daha fazla etkileneceği için uluslararası fiyat dalgalanmalarına karşı alternatif stratejiler geliştirmeleri önerilmektedir. Petrol ithalatına bağımlılığın azaltılabilmesi için alternatif enerji kaynaklarının kompozisyonunun artırılması, gelecekteki yaşanması muhtemel petrol şoklarından daha az zararla atlatılması için yerli enerji kaynaklarının harekete geçirilmesi ve finansal kaynaklarının enerji çeşitliliğini artıracak şekilde ve daha verimli olacak alanlarda kullanılmasını ve yönetilmesini gerektirmektedir. Bu, eğer verimli bir şekilde yapılırsa ve sürdürülürse enerjideki ithalata bağımlılık azaltılabilir. Ayrıca orta-uzun vadede özellikle petrol ve enerji tedarik zinciri çeşitlendirilmeli, güvenilir olmayan ham petrol tedarikine olan yüksek bağımlılık azaltılmalıdır.

Analiz sonucunda modelin genelinen anlamlı olduğu ve tüm değişkenlerin katsayılarının istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara bakılacak olursa; Panel

A'nın fiyat esnekliğinin Panel B'ye göre daha düşük (inelastik) olduğu görülmektedir. Ayrıca literatür ile uyumlu bir şekilde her iki panelde de gelir esnekliği fiyat esnekliğinden büyük esnek bulunmuştur. Ele alınan tüm örneklem (49) ülke dikkate alındığında fiyat esnekliğinin gelir esnekliğinden daha küçük bulunması bu ülkelerin ekonomilerinin büyük ölçüde ham petrole bağlı olduğunu göstermektedir. Analizlerden çıkan bir diğer sonuç, gelirin tüm örneklem için ham petrol talebinin güçlü bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, politika yapıcılarının petrol ithalatına bağımlılığını en aza indirmesi için yerli enerji kaynaklara ve alternatif enerji kaynaklarına odaklanması önerilmektedir. Doğal gaz, biyoyakıt ve güneş gibi diğerler alternatif enerji kaynaklarıyla daha sürdürülebilir bir enerji politikasının belirlenmesi gerekmektedir. Böylece bir yandan dünya petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan ulusal ekonomiyi koruyabilecekler, diğer yandan ham petrol ithal etmek için harcanan kaynaklar üretim için diğer verimli alanlara aktarılacaktır. Son olarak enerji bağımlılığını azaltmak için alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirecek yatırımlar yapmak ve petrol tüketiminin verimliliğini arttıracak teknolojileri teşvik etmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Kaynakça

- Acaravcı, A., Bozkurt, C., & Erdoğan, S. (2015). Mena ülkelerinde demokrasi-ekonomik büyüme ilişkisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(4), 119-129.
- Akinboade, O.A., Ziramba, E. & Kumo, W.L. (2008). The demand for gasoline in South Africa: an empirical analysis using cointegration techniques. *Energy Econ.* 30, 3222–3229.
- Altınay, G. (2007). Short-run and long-run elasticities of import demand for crude oil in Turkey. *Energy Policy*, 35(11), 5829–5835.
- Alves, D.C.O. & Bueno, R.D.L.D.S. (2003). Short-run, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil. *Energy Econ.* 25, 191–199.
- Askari, H. & Krichene, N. (2010). An oil demand and supply model incorporating monetary policy. *Energy*, 35, 2013–2021.
- Bentzen, J. & Engsted, T. (2001). A revival of the autoregressive distributed lag model in estimating energy demand relationships. *Energy*, 26(1), 45–55.
- Broadstock, D.C. & Hunt, L.C., (2010). Quantifying the impact of exogenous non-economic factors on UK transport oil demand. *Energy Policy*, 38, 1559–1565.
- Camacho-Gutiérrez, P. (2010). Dynamic OLS estimation of the US import demand for Mexican crude oil. *MPRA Paper*, No. 30608.
- Chudik, A., M.H. Pesaran (2013) Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Federal Reserve Bank of Dallas Globalization and Monetary Policy Institute*, Working Paper No. 146, Dallas.
- Cooper, J.C. (2003). Price elasticity of demand for crude oil: Estimates for 23 countries. *OPEC Review*, 27(1), 1–8.

- Dahl, C., & Sterner, T. (1991). Analysing gasoline demand elasticities: A survey. *Energy Economics*, 13(3), 203–210.
- Dargay, J.M. & Gately, D. (2010). World oil demand's shift toward faster growing and less price-responsive products and regions. *Energy Policy*, 38, 6261–6277.
- Dées, S., Karadeloglou, P., Kaufmann, R.K. & Sánchez, M. (2007). Modelling the world oil market: assessment of a quarterly econometric model. *Energy Policy*, 35, 178–191.
- Eberhardt, M., ve S. Bond. (2009). Cross-section dependence in nonstationary panel models: A novel estimator. *MPRA Paper*, 17692. <http://mpra.ub.unimuenchen.de/17692.pdf>.
- Eberhardt, M., ve F. Teal. (2010). Productivity analysis in global manufacturing production. *Discussion Paper*, 515, <http://www.economics.ox.ac.uk/research/WP/pdf/paper515.pdf>
- Eruygur, O.H, & Özokçu, S. (2015). Türkiye’de iklim değişikliğinin buğday verimi üzerine etkileri: Bir heterojen panel çalışması, *Ekonomik Yaklaşım*, 27(101): 219-255.
- Gately, D., & Huntington, H. G. (2002). The asymmetric effects of changes in price and income on energy and oil demand. *The Energy Journal*, 19-55.
- Ghosh, S. (2009). Import demand of crude oil and economic growth: Evidence from India. *Energy Policy*, 37(2), 699–702.
- Ghouri, S.S. (2001). Oil demand in North America: 1980–2020. *OPEC Rev.* 25 (4), 339–355. *IEA*, 2013.
- Hirsch, R. L., Bezdek, R. M., & Wendling, R. M. (2005). *Peaking of world oil production: impacts, mitigation, & risk management*, No. DOE/NETL-IR-2005-093; NETL-TPR-2319. National Energy Technology Laboratory (NETL), Pittsburgh, PA, Morgantown, WV, and Albany, OR.
- IEA Energy Statistics (2013). Available at <http://www.iea.org/statistics/>. International Monetary Fund, 2015. World Economic Outlook: Adjusting to Lower Commodity Prices (Washington, DC (October), USA).
- Iwayemi, A., Adenikinju, A. & Babatunde, M.A. (2010). Estimating petroleum products demand elasticities in Nigeria: a multivariate cointegration approach. *Energy Econ.* 32, 73–85.
- Jabir, I. (2009). The dynamic relationship between the US GDP, imports and domestic production of crude oil. *Appl. Econ.* 41 (24), 3171–3178.
- Javan, A., & Zahran, N. (2015). Dynamic panel data approaches for estimating oil demand elasticity. *OPEC Energy Review*, 39(1), 53-76.
- Kim, H.S., & Baek, J. (2013). Assessing dynamics of crude oil import demand in Korea. *Economic Modelling*, 35, 260–263.
- Krichene, N. (2002). World crude oil and natural gas: A demand and supply model. *Energy Economics*, 24(6), 557–576.

- Krichene, N. (2005). A simultaneous equation model for world crude oil and natural gas markets, *Working Paper*, (No. 5-32). International Monetary Fund.
- Küçükaksoy, İ., & Akalın, G. (2017). Fisher Hipotezi'nin panel veri analizi ile test edilmesi: OECD ülkeleri uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35(1), 19-40.
- Marbuah, G. (2014). Understanding crude oil import demand behaviour in Ghana. *MPRA Paper*, No. 60436. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/60436>
- Moore, A. (2011). Demand elasticity of oil in Barbados. *Energy Policy*, 39(6), 3515–3519.
- Narayan, P. K., & Wong, P. (2009). A panel data analysis of the determinants of oil consumption: the case of Australia. *Applied Energy*, 86(12), 2771-2775.
- Narayan, P.K. & Smyth, R. (2007). A panel cointegration analysis of the demand for oil in the Middle East. *Energy Policy*, 35, 6258–6265.
- Oteng-Abayie, E. F., Ayinbilla, P. A., & Eshun, M. E. (2018). Macroeconomic determinants of crude oil demand in Ghana. *Global Business Review*, 19 (4), <https://doi.org/10.1177/0972150918772923>.
- Özcan, B. (2015). Determinants of oil demand in OECD countries: An application of panel data model. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 8(15), 141-165.
- Pedregal, D.J., Dejuán, O., Gómez, N. & Tobarra, M.A. (2009). Modelling demand for crude oil products in Spain. *Energy Policy*, 37, 4417–4427.
- Philips, L. (1972). A dynamic version of the linear expenditure model. *The Review of Economics and Statistics*, 54(4), 450–458.
- Sa'ad, S., (2009). An empirical analysis of petroleum demand for Indonesia: an application of the cointegration approach. *Energy Policy*, 37, 4391–4396.
- Sentenac-Chemin, E., (2012). Is the price effect on fuel consumption symmetric? Some evidence from an empirical study. *Energy Policy*, 41, 59–65.
- Sharma, R., Kautish, P., & Kumar, D. S. (2018). Assessing dynamism of crude oil demand in middle-income countries of South Asia: A panel data investigation. *Global Business Review*, 0972150918795367.
- Stambuli, B.B. (2013). Price and income elasticities of oil demand in Tanzania: An autoregressive approach. *Business Management Dynamics*, 3(1), 75–83.
- Surugiu, C., Leitão, N. C. & Surugiu, M. R. (2011). A panel data modelling of international tourism demand: evidences for Romania, *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 24(1), 134-145.
- Tsirimokos, C. (2011). Price and income elasticities of crude oil demand. *Department of Economics. Swedish University of Agricultural Sciences: Uppsala*.
- Xiong, J. & Wu, P. (2009). An analysis of forecasting model of crude oil demand based on cointegration and vector error correction model (VEC). *2008 International Seminar on Business and Information Management -ISBIM 2008*, 485–488.
- Ziramba, E. (2010). Price and income elasticities of crude oil import demand in South Africa: A cointegration analysis. *Energy Policy*, 38(12), 7844–7849.