

The Effect of Possible Changes in Brent Oil Price on Manufacturing Industry: The Case of Turkey

Elif Haykır Hobikoğlu *, Ahmet Tarık Karakaş **

* İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi

**Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, Teknoloji ve Sanayi İktisadı Ana Bilim Dalı,
ORCID: 0000-0001-6188-4143

E-mail: elifh@istanbul.edu.tr, karakastarik16@gmail.com

Copyright © 2019 Elif Haykır Hobikoğlu, Ahmet Tarık Karakaş. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

In this study, the effect of a shock occurred in Brent oil prices on the manufacturing industry sector is analyzed by using Vector Autoregressive (VAR) method. Using Turkey's data, in a light of the quarterly variables are taken from the period between 1998-2018, the relation among variables is proved. According to the result of the analysis, it is seen that a shock occurred in oil price is increase manufacturing industry production during three quarters period. On the other hand, a shock in oil price is increase manufacturing industry export. In this situation, a shock arisen in oil price is increase Turkey's manufacturing industry production in the result of export. But these developments are show short-run effects. Changes in oil price in the long-run can affect manufacturing industry production negatively due to risks. For this reason, Turkey should seek a solution for reduce oil dependency with turn into policy tool indigenous energy resources such as biofuel.

Keywords: Brent Oil Price, Manufacturing Industry Production, Vector Autoregressive Model, Impulse- Response Function

JEL-Classifications: C32, F17, L6, Q41

Brent Petrol Fiyatındaki Olası Değişikliklerin İmalat Sanayi Sektörüne Etkileri: Türkiye Örneği

ÖZET

Çalışmada, brent petrol fiyatında meydana gelen bir şokun imalat sanayi sektörü üzerindeki etkisi, Vektör Otoregresif (VAR) yöntemiyle analiz edilmiştir. Türkiye'nin 1998- 2018 yılları arası çeyreklik verilerinden yararlanılarak, değişkenler arasındaki ilişki ortaya koyulmuştur. Analiz bulgularına göre brent petrol fiyatında meydana gelen bir şokun imalat sanayi üretimini üç çeyrek dönem boyunca artırdığı görülmektedir. Diğer yandan, petrol fiyatlarında meydana gelen bir şokun imalat sanayi ihracatını da artırdığı tespit edilmiştir. Bu durumda petrolün fiyatında yaşanan bir şokun, ihracat yoluyla Türkiye'nin imalat sanayi üretimini artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu gelişmeler kısa dönemli etkileri göstermektedir. Uzun dönemde petrol fiyatlarında yaşanan değişimler oluşacak risklerden dolayı imalat sanayi



üretimini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle Türkiye, petrol bağımlılığını biyoyakıt gibi yerli enerji kaynaklarını politika araçları haline getirerek azaltmanın yollarını aramalıdır.

Anahtar Kelimeler: Brent Petrol Fiyatı, İmalat Sanayi Üretimi, Vektör Otoregresif Model, Etki- Tepki Fonksiyonu

1. Giriş

Petrol, dünyada tüketimi yapılan enerjinin en büyük kaynağını oluşturmaktadır. Bu özelliğinden ötürü petrol piyasasında meydana gelen gelişmeler, ülkelerin ekonomik yapısını bütünüyle etkileme gücüne sahiptir.

Yüksek teknolojik sistemlere gereksinim duyulmaması, rezervlerinin yüksek düzeyde olması, üretim maliyetinin düşük olması ve depolama sisteminin kolaylığı gibi etmenler petrol tüketiminin küresel anlamda neden önem kazandığını açıklamaktadır. Ayrıca, 1900’lü yıllarda elektrikli ve içten yanmalı motorlu araçların teknolojisi gelişirken petrolün daha az maliyetli olması, ulaşım sektöründe içten yanmalı motorların daha yaygın hale gelmesine sebep olmuştur.

Petrol, günümüzde sanayileşmenin temel girdileri arasında yer almakta birlikte gelişmişliğin bir göstergesi haline gelmiştir. Bu bağlamda imalat sanayi sektörü başta olmak üzere bütün sektörlerde doğrudan ya da dolaylı olarak hammadde, ara malı, güç ve enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde artan nüfus ve gelişen ekonomik yapı enerji talebini artıran bir unsurdur. Türkiye de nüfus artışı yaşayan ve gelişmekte olan bir ekonomik yapıya sahiptir. Bu özelliğinden ötürü her yıl petrol talebi artmakta ve ekonomisi petrol piyasalarına karşı daha kırılgan hale gelmektedir. Kırılganlığın temel nedeni de Türkiye’nin yeterli petrol rezervlerine sahip olmaması, ihtiyacı olan petrolü ithal etmesinden kaynaklanmaktadır. İthal edilen petrol Türkiye’de en fazla imalat sanayi üretiminde ve ulaşımında kullanılmaktadır. İmalat sanayi sektöründe petrol kullanımı doğrudan üretim girdisi olarak veya dolaylı olarak ulaşımında kullanılmaktadır. Petrol kullanımının ithal bir girdi ve kullanım alanının çok geniş olması bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır.

Çalışmanın temel amacı, petrol fiyatlarında olası değişikliklerin imalat sanayi sektöründeki etkisini ortaya koymaktır. Bu bağlamda, çalışmada Vektör Otoregresif (VAR) yöntemi kullanılmıştır. VAR modelinin kullanılma nedeni, petrol fiyatlarında bir standart sapmalı şokun imalat sanayi sektörü üzerindeki etkisini ölçebilme yetkinliğine sahip olmasıdır.

Çalışmanın ikinci bölümünde petrol fiyatlarının küresel piyasalarda oluşumu ve petrolün imalat sanayi alanında kullanımından bahsedilmiştir. Böylece çalışmanın önemi ortaya koyulmuştur. İkinci bölümün devamında ise Türkiye örneğinde petrol ve imalat sanayi ilişkisi ortaya koyulmuş ve petrol tüketimi sektörler bazında incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde konu ile ilgili literatürlerle yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise çalışmanın amacına yönelik olarak VAR analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda analize yönelik olarak değişkenler tanımlanmış, yöntemin teorik altyapısı oluşturulmuş ve model sonuçlarına yer verilmiştir.



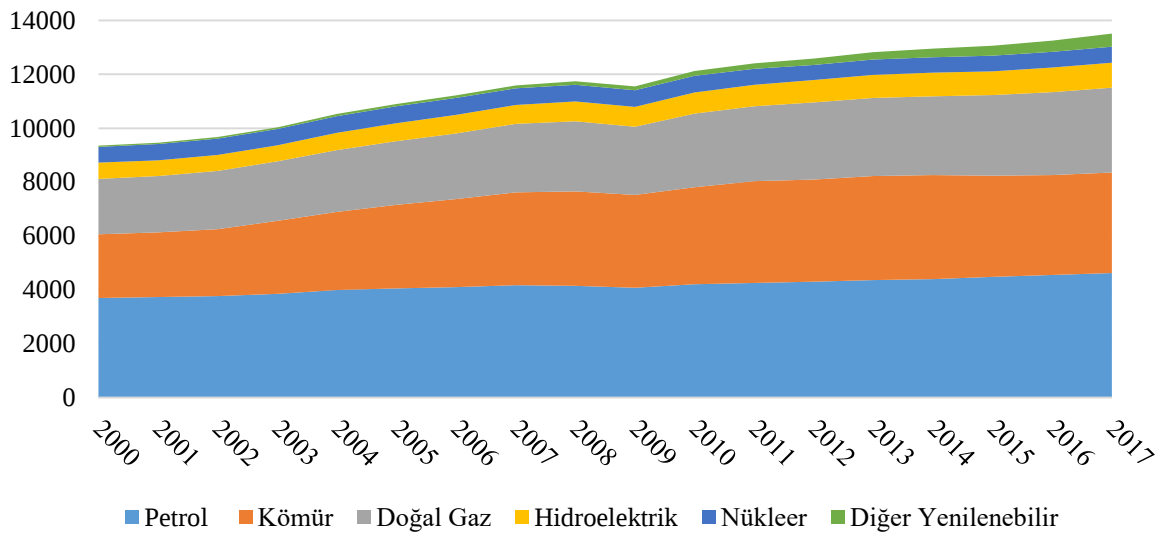
2. Küresel Piyasalarda Petrol ve İmalat Sanayi Sektöründe Kullanımı

Petrol piyasası, küresel büyüklüğü ve oligopol niteliğiyle ülkelerin ekonomilerini doğrudan etkileyebilmektedir (Aydın, 2016: 89). Petrol piyasasının oligopol olarak nitelendirmesi rezervlerinin kıt ve coğrafi açıdan eşit dağılmaması, az sayıda üreticinin olması ve bu üreticilerin satış yapmak için birbirleriyle rekabet etmelerinden kaynaklanmaktadır.

Petrol piyasalarının küresel boyutta önem kazanmasını sağlayan ilk faktör; Sanayi Devrimi ile artan makineleşme ve ekonomik büyümedir. Daha sonra yaşanan I. ve II. Dünya Savaşları petrolün stratejik önemi üzerine kurgulanmış, 1973 yılında yaşanan petrol krizi ise enerji piyasalarında yaşanan gelişmelerin ülke ekonomileri üzerindeki etkisini tekrar vurgulamıştır. 1980 yıllarında artan küreselleşme olgusu ülkelerarası ticaretin önünü açmış, petrol başta olmak üzere üretimde enerji bağımlılığı giderek artmıştır (Erik ve Koşaroğlu, 2016: 129).

Küresel ısınmayı önlemeye yönelik uluslararası çalışmalarla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Bayraç, 2010: 245). Artan küresel ısınma ve fosil kaynakların tükenmesi gibi riskler, ülkeleri yeni bir enerji politikası oluşturmaya zorlamıştır. Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşmasını öneren bu politikalar, teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle mümkün olmaktadır. Ancak yenilebilir enerji kaynaklarının çoğunun sadece elektrik olarak dönüştürülebilmesi ve depolama imkânlarının sınırlı olması, küresel anlamda yaygınlaşmasını önleyen faktörlerdendir. Şekil 1’de görüldüğü üzere yenilebilir enerjinin toplam tüketim içindeki payı 2000 yılında %0,52 iken; 2017’de %3,26 düzeyine çıkmıştır. Yenilenebilir enerji tüketiminin oldukça yavaş bir ilerleme göstermesi, fosil kaynakların enerji kaynakları arasında egemenliğini bir süre daha sürdüreceğini vurgular niteliktedir.

Şekil 1: Dünyada Birincil Enerji Tüketimi (Milyon Ton Eşdeğer Petrol, 2000- 2017)



Kaynak: BP Statistical Review Of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>, 31.10.2018.



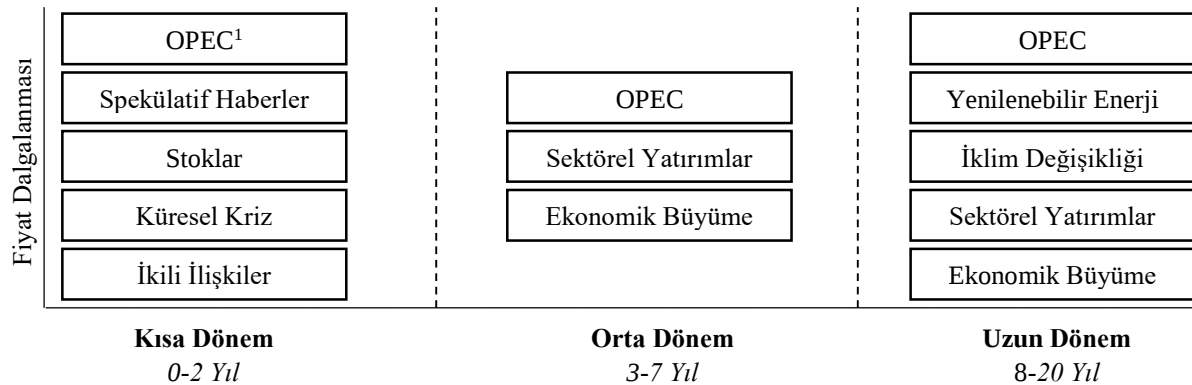
Dünyada toplam enerji tüketiminin en büyük payını petrol oluşturmaktadır. 2000 yılında toplam içindeki payı %39,5 olan petrol tüketimi; 2017 yılında %34,2'ye düşmüştür. Diğer taraftan nükleer enerjinin toplam içinde payı düşüş gösterirken kömür, doğal gaz, yenilenebilir enerji paylarında artış gerçekleşmiştir. Petrol tüketiminin azalış eğilimine karşılık diğer fosil kaynakların tüketimlerinde meydana gelen artışın temel nedeni; Çin ve Hindistan gibi yüksek nüfusa sahip gelişmekte olan ülkelerin taleplerini yerel kaynaklarını kullanarak artırmasından kaynaklanmaktadır.

Toplam enerji tüketiminde sanayi sektörünün payı %37, ulaştırma sektörünün payı ise %29'dur (IEA, 2018: 7). Ayrıca, sanayi sektörü ile ulaştırma sektörünün ayrılmaz bir bütün olduğu düşünüldüğünde, sanayi sektörünün enerji tüketiminde ki payı oldukça yüksek öneme sahiptir. Sanayide enerji daha çok elektrik şeklinde kullanılmakla beraber petrol gibi enerji kaynakları birçok alt dalında (kimya, plastik, eczacılık, kozmetik, gıda, tekstil, demir-çelik, makine, alüminyum vb.) hammadde olarak kullanılmaktadır (Bayraç, 2005: 3). Petrol, kullanılan enerji kaynakları açısından ülkelerin sanayi üretimini belirleyen, dolayısıyla ekonomik performansına etki eden en önemli göstergelerden biridir. Bu bağlamda petrol piyasalarında meydana gelen gelişmeler sanayi sektörünü ve ekonomik büyümeyi önemli düzeyde etkileyecektir. Petrol fiyatlarında meydana gelecek değişiklikler ne kadar uzun süreli ise, ekonomi üzerinde etkisi de o kadar büyük olmaktadır.

2.1. Küresel Piyasalarda Petrol Fiyatlarının Oluşumu

Petrol piyasalarında faaliyet gösteren dört temel aktör bulunmaktadır. Bu aktörler: Üretici pozisyonunda yer alan özel ve kamu destekli petrol şirketleri, bireysel ve ticari faaliyetlerini sürdürmek için petrolü kullanan tüketiciler, finansal piyasalarda rol alan katılımcılar ve son olarak arz- talep yönlü ilişkileri belirleyen politika yapıcılarıdır (Newell, 2011: 4). Bu bağlamda petrol piyasalarında faaliyet gösteren aktörler ve dünya konjonktürüne bağlı olarak gelişen birçok etmen, petrol fiyatlarının belirlenmesinde aktif bir rol oynamaktadır. Petrol piyasasında fiyat oluşumu genellikle arz- talep yasasına göre gerçekleşirken, kısa ve uzun dönemde meydana gelen şoklar da fiyatlar üzerinde etkili olabilmektedir (Solak, 2012: 119). Petrol fiyatlarına etkin eden faktörler, Şekil 2'de kısa ve uzun dönem ayrımı gözeterek özetlenmiştir.

Şekil 2: Petrol Fiyatlarının Oluşmasına Etki Eden Faktörler



Kaynak: Erik ve Koşaroğlu, 2016: 129, ⁽¹⁾ Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği

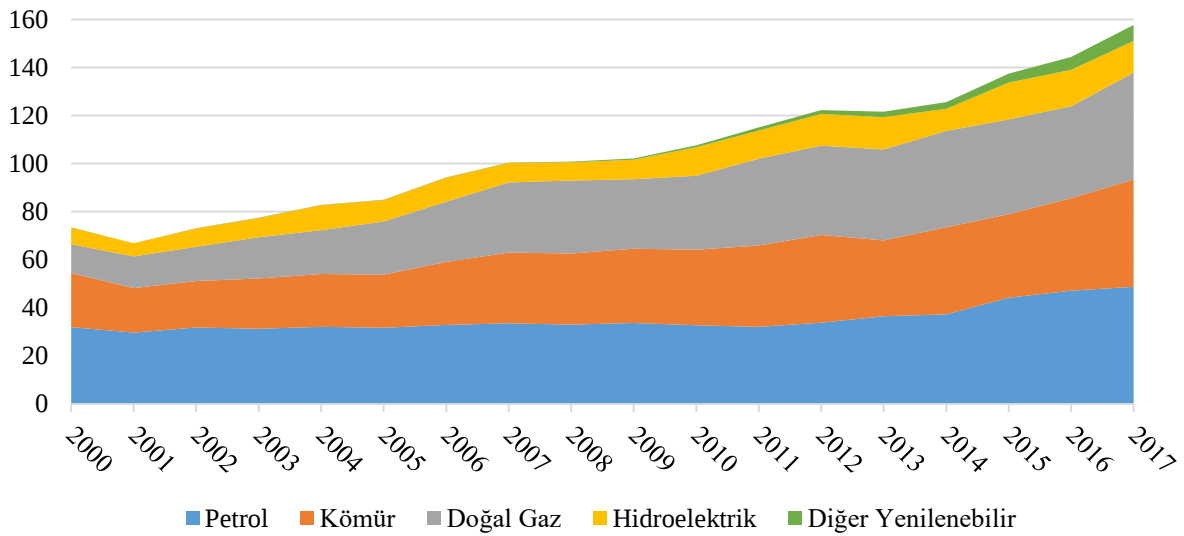


Petrol fiyatlarının oluşumuna etki eden faktörler geniş bir ölçekte arz ve talep, üretim ve tüketim, OPEC, finansal piyasa katılımcıları, doların değeri, üretici ve tüketici ülkelerdeki politika yapıcılar, siyasi istikrarsızlıklar, ekonomik etmenler, doğal olaylar, diğer enerji kaynakları ve petrol kapasitesinde yaşanan değişimlerle açıklanmaktadır (Gyagri, Amarfio ve Marfo, 2017: 9-14). Bu nedenlerle, fiyatı arz ve talep yasasına göre belirlenen piyasalardan farklı olarak petrol, yapısı ve küresel boyuttaki önemiyle birçok faktörle bağlantılı durumdadır.

2.2. Türkiye’de Petrol Tüketimi ve İmalat Sanayinin Yapısı

Bütün ülkeler için enerji, sermaye ve işgücü gibi bir üretim faktörü niteliği taşımasının yanı sıra ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinin en önemli göstergelerinden biridir (Uçan, Arıcıoğlu ve Yücel, 2014: 411). Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye, ekonomik büyüme ve kalkınmasını sürdürebilmek için enerji kaynakları kullanımını artırması gerekmektedir. Bu kaynaklar içerisinde en fazla kullanılan kaynağın petrol olması ve gelecekte bu niteliğini sürdüreceğinin tahmin edilmesi, Türkiye’nin kalkınmasında en temel faktörlerden biri olarak görülmesine neden olmaktadır.

Şekil 3: Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi (Milyon Ton Eşdeğer Petrol, 2000- 2017)



Kaynak: BP Statistical Review Of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>, 03.11.2018.

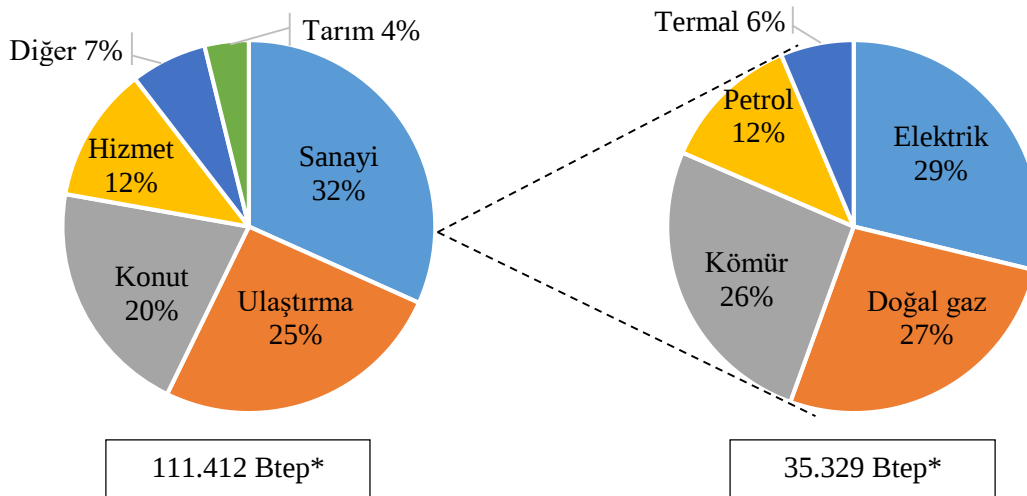
Şekil 3’de, Türkiye’de 2000-2017 yılları arası birincil enerji kaynaklarının tüketim verilerine yer verilmiştir. 2000 yılı verilerine göre petrol, bu kaynaklar arasında %43’lük payı ve 32 milyon ton tüketimi ile ilk sırada yer almaktadır. Aynı yıla göre diğer enerji kaynaklarının toplam içindeki payları; kömür %30,6, doğal gaz %16,3, hidroelektrik %9,5 ve diğer yenilenebilir enerjiler %0,1’dir. 2017 yılı verilerine göre ise petrol, %31’lik payı ve 48,8 milyon ton tüketimi ile ilk sırada ki yerini korumaktadır. 2017 yılında diğer enerji kaynaklarının toplam içindeki paylarında önemli değişikliklerin yaşandığı gözlemlenmiştir. Verilere göre kömürün payı %28,2’ye, hidroelektriğin ise %9,5’e düşerken; doğal gazın %28,16, diğer yenilenebilir



enerjilerin payı %6,6 düzeyine çıkmıştır. Türkiye’de enerji sektöründe yaşanan bu dönüşüme ve petrolün en çok tüketilen enerjiler arasında payının düşmesine rağmen birinci sırada yer alması, ilerleyen yıllarda stratejik konumunu kaybetmeyeceğini göstermektedir.

Türkiye enerji kaynakları çeşitliliği açısından zengin bir ülkedir ancak yapılan araştırmalar petrol açısından rezervlerinin düşük olduğunu göstermektedir. Türkiye, arama faaliyetlerinin maliyetini ve zorluğunu artıran engebeli, kıvrımlı ve kırıklı bir jeolojik yapıya sahiptir (Bayraç, 2005: 20). Türkiye’nin Güneydoğusu, coğrafi olarak petrol açısından zengin olan Irak ve Arap yarımadası aynı kıtada bulunmaktadır. Ancak Irak ve Arap yarımadasının aksine, Türkiye’nin güneydoğusu tektonik (yer hareketleri) olarak kıvrılmış ve kırılmış, petrol içeren yapılar parçalanarak hacimsel olarak daha küçük hale gelmiştir. Dolayısıyla petrol içeren rezervuarlar hem hacim olarak küçük miktarda petrol içermekte, hem de üretim maliyeti yüksek olmaktadır (Efeoğlu, 2011: 6-7). Bu nedenler çerçevesinde, küreselleşme ile artan ticaret eğilimi ve sanayi üretimi içerisinde petrolün önemli bir hammadde olması gibi faktörler, petrol açısından zengin olan ülkelere ithal edilerek ülke içerisinde daha fazla kullanılmasının önünü açmıştır. Bu gelişmelere karşılık, günümüzde petrol ithalatının dış ticaret hacmindeki büyüklüğü, petrol piyasasında meydana gelen gelişmelere karşı daha kırılgan hale gelmesine neden olmuştur.

Şekil 4: Türkiye’de Toplam Nihai Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı ve Sanayide Enerji Kullanımının Kaynaklara Göre Dağılımı (2017)



Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2017 Enerji Denge Tablosu. (*) Bin Ton Eşdeğer Petrol

Şekil 4’de belirtildiği üzere, 2017 yılında Türkiye’de enerji tüketiminin en fazla yapıldığı sektör %32’lik payı ile sanayidir. Sanayi ile iç içe olan ulaştırma sektörün payı ise %25 olarak gerçekleşmiştir. Sanayi sektöründe kullanılan enerji kaynağı açısından elektrik, %29 oranında en büyük paya sahipken; doğalgaz %27, kömür %26, petrol %12 ve termal enerji %6’lık bir paya sahiptir.

Türkiye, 2000 yılında tükettiği petrolün %89’luk kısmını ithal ederken, 2017 yılında bu oran %93,8 düzeyine çıkmıştır (EİGM, Enerji Denge Tabloları, 2000-2017). Petrol bağımlılığının



yüksek olması ve giderek artması, gelecekte petrol piyasalarında yaşanacak bir istikrarsızlığın Türkiye ekonomisini önemli düzeyde etkileyebileceğini göstermektedir.

3. Literatür İncelemesi

Ülke ekonomilerinde petrol fiyatlarındaki değişimlerin yarattığı etkileri araştıran birçok ekonometrik çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda ağırlıklı olarak makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisi araştırılmış ve kapsamı geniş tutulmuştur. Petrol fiyatlarındaki olası değişimlerin sektör bazında etkilerini araştıran çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Çalışmalarda genellikle VAR, yapısal vektör otoregresif (SVAR), Johansen koentegrasyon ve panel veri analizleri kullanılmıştır. Tablo 1’de çalışma ile ilgili literatürler özetlenmiştir.

Tablo 1: Literatür İncelemesi

Yazarlar (Yayın Yılı)	Ülkeler (Dönem)	Yöntem	Bulgular
Kim ve Willett (2000)	23 OECD Ülkesi (1962-1993)	Panel Veri Analizi	Ekonomik büyüme ve petrol fiyatları arasında negatif bir ilişki vardır.
Lee ve Ni (2002)	ABD (1959-1997)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarındaki yükselme, petrol tabanlı sanayilerde maliyeti artıracağından üretim azalmaktadır.
Cobo-Reyes ve Quiros (2005)	ABD (1963-2004)	Markov-Switching Modeli	Petrol fiyatlarındaki yükselme, sanayi üretimini negatif yönde etkilemektedir.
Ayadi (2005)	Nijerya (1980-2004)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarındaki bir değişimin sanayi üretimi üzerinde bir etkisi yoktur.
Jiranyakul (2006)	Tayland (1990-2004)	Johansen Koentegrasyon Analizi	Petrol fiyatları, imalat sanayi sektörü üretimini kısa dönemde negatif etkilerken, uzun dönemde pozitif etkilemektedir.
Jiménez-Rodríguez(2007)	6 OECD Ülkesi (1975-1998)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarında artış, imalat sanayi çıktısını azaltmaktadır.
Bredin vd. (2008)	G-7 Ülkeleri (1974-2007)	SVAR Modeli	Petrol fiyatlarındaki değişim, Kanada, Fransa, Birleşik Krallık ve ABD’nin sanayi üretimini negatif yönde etkilemektedir.
Lippi ve Nobili (2008)	ABD (1973-2007)	SVAR Modeli	Petrolün arz kısmında yaşanan bir şoktan sonra sanayi üretimi düşmektedir. Bir talep şoku karşısında ise sanayi üretimi artmaktadır.
Kumar (2009)	Hindistan (1975-2004)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarından yaşanan bir şok sanayi üretimi üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.
Alper ve Torul (2009)	Türkiye (1990-2007)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarındaki artış, imalat sanayinin bütün sektörlerini etkilemezken; bazı alt sektörlerine etkisi negatiftir.



Guidi (2009)	Birleşik Krallık (1970-2005)	VAR Modeli	Petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar imalat sanayi çıktısında bir azalmaya neden olmaktadır.
Eksi vd. (2011)	7 OECD Ülkesi (1997-2008)	Johansen Koentegrasyon ve Granger Nedensellik Analizi	Ham petrol fiyatlarındaki değişim, imalat sanayi üretimini Fransa dışında doğrudan etkilememektedir.
Barışık ve Yayar (2012)	Türkiye (1998-2010)	Regresyon ve VAR Analizi	Petrol fiyatları, sanayi üretimi üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.
Bayar ve Kılıç (2014)	18 Avrupa Birliği Ülkesi (2001-2013)	Panel Veri Analizi	Petrol ve doğal gaz fiyatları, imalat sanayi üretiminde temel belirleyici faktörlerdendir.
Deniz ve Sümer (2015)	Seçilmiş Avrasya Ülkeleri (1990-2013)	Regresyon Analizi	Petrol fiyatlarındaki artış seçilen ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Dahalan ve Azız (2015)	5 ASEAN Ülkesi (1991-2014)	Panel VAR Analizi	Petrol fiyatlarındaki pozitif bir şok, uzun ve kısa dönemde ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilemektedir.
Alagöz vd. (2017)	Seçilmiş Ülkeler Örneği (1980-2016)	Panel Veri Analizi	Petrol fiyatlarındaki artış, enflasyonu ve cari açığı artırmaktadır.

4. Veri ve Yöntem

Analizde kullanılan değişkenler mevsimsel etkilerden arındırılmış, çeyreklik verilerden oluşmakta ve 1998:1- 2018:2 dönemlerini kapsamaktadır. Değişkenler, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden derlenmiş ve standardizasyon için logaritmik forma dönüştürülmüştür. Çalışmada kullanılan yöntemler Stata 14 ve Eviews 9 paket programlarında uygulanmıştır. Analizde kullanılacak değişkenlere ve birim değerlerine Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2: Değişkenler

Değişkenin Sembolü	Değişken (Birim)
LNİSÜ	İmalat Sanayi Üretimi (\$)
LNİSİ	İmalat Sanayi İhracatı(\$)
LNBPİF	Brent Petrol Fiyatı (\$)

Çalışmanın amacı petrol fiyatlarında meydana gelecek bir şokun Türkiye'nin imalat sanayi sektöründe ne gibi etkiler ortaya koyacağını araştırmaktır. Bu bağlamda yardımcı değişken olarak analize imalat sanayi ihracatı eklenmiştir. Bu değişkenin eklenmesinin nedeni ise, imalat sanayi sektöründe meydana gelen değişimin ihracat kanalıyla açıklanıp açıklanamadığını belirleyebilmektir.

Çalışmada amaca yönelik olarak Vektör Otoregresif (VAR) modelinin kullanılması uygun görülmüştür. Bu yöntemin kullanılma nedeni, petrol fiyatlarında yaşanan bir şok durumunda



imalat sanayi sektörü üzerindeki etkisini ölçebilme imkânı sağlayan etki-tepki (impulse-response) ve varyans ayrıştırma (variance decomposition) analizlerine sahip olmasıdır.

4.1. Vektör Otoregresif Modeli ve Uygulama Sonuçları

Geleneksel ekonometrik analiz, makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri 1970’li yıllara kadar büyük ölçekli ekonometrik modellere dayandırmaktaydı ve bu modellerin uygulama alanları oldukça genişti. 1970’li yıllardan sonra Bretton Woods sisteminin çöküşü, petrol şokları gibi kestirilemeyen ekonomik olayların oluşturulan modellerde yanlış öngörülere yol açması ve Keynesçi politikaların sorgulanmaya başlaması, rasyonel beklentiler görüşünü temel alan modellerin kullanılmasının önünü açmıştır (Tarı, 2015: 451). Büyük ölçekli makro modellere karşı, Sims (1980) köklü bir eleştiri yaparak, içsel-dışsal ayrımı gözetmeyen ve güçlü bir iktisat teorisine dayanmayan VAR modelini geliştirmiştir. Vektör terimi iki ya da daha çok değişkenden oluşan bir vektörün ele alınmasından, otoregresif terimi de bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin denklemin sağ kısmında yer almasından gelmektedir.

VAR modeli ilk olarak makroekonomik değişkenler üzerinde uygulanmıştır. Birçok araştırmacıya göre de bu model, klasik yapısal modellerden daha iyi ön görülerde bulunabilmektedir (Greene, 2002: 586). VAR modeli, analize dâhil edilen verileri birlikte ele alır ve bir bütün halinde incelemektedir. Bu nedenle içsel ve dışsal değişken ayrımı kesin bir şekilde yapılamamaktadır. Bu modeller oluşturulurken iktisat teorilerinin öne sürdüğü kısıtlama ve varsayımların model tanımını bozmasına izin verilmemekte ve iktisat alanındaki araştırmacıların model kurma aşamasında yapmak zorunda oldukları varsayımların olumsuz etkileri büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 95). Bu gibi nedenlerle VAR modelini kullanmak iktisadi yorumların yapılmasında kolaylık sağlamakta ve ekonometrik yöntemlerin uygulanma sürecinde ortaya çıkan hataların minimize edilmesini sağlamaktadır.

İmalat sanayi üretimi ve petrol fiyatları için oluşturulan basit VAR modeli şöyle ifade edilebilir:

$$LNİSÜ_t = a_1 + \sum_{j=1}^k b_{1j} LNİSÜ_{t-j} + \sum_{j=1}^k b_{2j} LNBPF_{t-j} + u_{1t} \quad (1)$$

$$LNBPF_t = c_1 + \sum_{j=1}^k d_{1j} LNİSÜ_{t-j} + \sum_{j=1}^k d_{2j} LNBPF_{t-j} + u_{2t} \quad (2)$$

Bu modelde u hata terimini, k ise gecikme uzunluğunu ifade etmektedir ve denklemlerin sağ tarafındaki değişkenler iki denklemde de aynıdır. Sabit terim, modele değişkenlerin sıfırdan farklı ortalamalara sahip olması durumunda dâhil edilmektedir.

VAR modelinin uygulanabilmesi için öncelikle değişkenlerin durağan olup olmadıkları (birim kök) araştırılmalıdır. Durağanlaştırma işlemi, serinin içerdiği kalıcı şokun etkisinin yok edilmesini ve belirli bir değere yaklaşan geçici şokların kalmasını, dolayısıyla serinin durağan hale gelmesini sağlamaktadır (Tarı, 2015: 389). Modelin bütün olarak durağanlığı ise, VAR



modelinden elde edilen durağanlık grafiği ile sınanabilmektedir. Bütün kökler birim çemberin içinde yer alıyorsa VAR modelinin durağan olduğuna karar verilmektedir (Özgen ve Güloğlu, 2004: 99). Değişkenlerin durağanlıklarını analiz etmek için modern ekonometrik yöntemlerden biri olan Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey- Fuller, ADF) birim kök testi uygulanmıştır.

ADF modeli, değişkenlerin sabit terimsiz (3), sabit terimli (4) ve sabit-trendli (5) üç farklı modelin kurulmasıyla ifade edilebilmektedir (Enders, 2014: 207).

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^P \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + v_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^P \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + v_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^P \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + v_t \quad (5)$$

Bu modellerde α_0 sabit terimi, $\alpha_2 t$ trendi, P gecikme uzunluğunu göstermektedir. $H_0: \gamma=0$ olduğunda seri durağan değildir (birim kök içerir); $H_1: \gamma < 0$ olduğunda ise seri durağandır (birim kök içermez) anlamlarına gelmektedir. VAR modelinde en uygun gecikme uzunlukları Hannan Quinn, Schwarz ve Akaike Bilgi Kriterlerine göre belirlenebilmektedir.

Tablo 3: Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonuçları

	LNİSÜ		LNİSİ		LNBPF	
	Düzye	Birinci Fark	Düzye	Birinci Fark	Düzye	Birinci Fark
Sabit Terimsiz	0,93	-6,72***	-3,03	-2,36**	0,77	-7,54***
Sabit Terimli	-0,95	-6,79***	-2,11	-3,10**	-2,04	-7,63***
Sabit ve Trend	-2,19	-6,72***	-1,35	-3,54**	-1,83	-7,71***

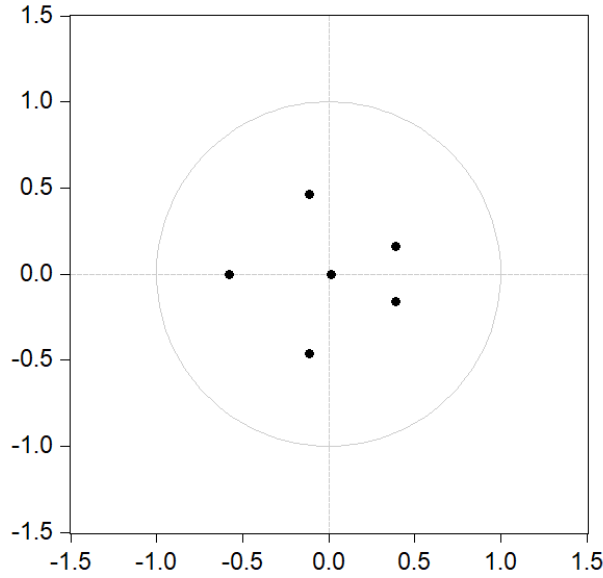
Not: Gecikme uzunlukları Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Değerlerin yanındaki * indisi olasılık (***p<0.01, ** p<0.05,* p<0.1) değerlerini ifade etmektedir.

Tablo 3’de ADF birim kök testine ait bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgulara göre, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. H_0 hipotezinin reddedilememesi bu durumu kanıtlamıştır. Değişkenlerin birinci farkları alındığında ise H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Bu durumda değişkenler birinci farkları alındığında durağan hale gelmektedir. Analizde doğru sonuçlara ulaşmak amacıyla birinci farkı alınmış seriler kullanılmıştır.

Şekil 5’de VAR modelinin durağanlığı bir bütün olarak incelenmiştir. Bütün köklerin birim çember içerisinde yer aldığı görülmektedir. Bu durumda VAR sürecinin durağan olduğu ve modelin uygulanabilmesinin bir hataya yol açmayacağı söylenebilir.



Şekil 5: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



Not: Eviews 9 Programından aktarılmıştır.

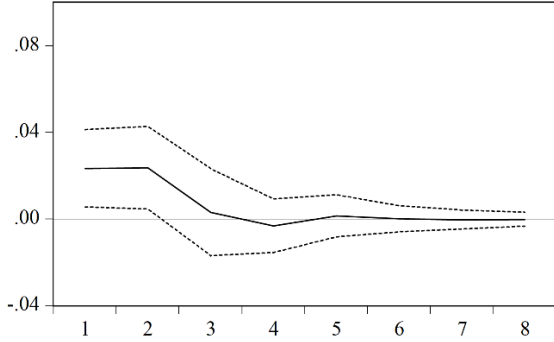
4.1.1. Etki- Tepki Analizi

VAR modelinin doğrudan yorumlanması pek anlamlı olmamakta, bu nedenle etki- tepki analizi uygulanarak değişkenler arasında bir takım sonuçlar çıkarılabilmektedir. Modeldeki değişkenlerin kendi veya başka değişkenlerin şoklarına karşı gösterdiği tepkiler önemlidir. Zaman serilerinde hata terimi genellikle şokları temsil etmek için kullanılmaktadır. Şoku veren değişken yönünden etki, şoku alan değişken yönünden ise tepki söz konusudur. İki veya daha fazla değişken arasında meydana gelen bu etkileşim etki- tepki analizi olarak adlandırılmaktadır (Tarı: 2015, 453). Bu çalışmada ise şoku veren değişken petrol fiyatı, şoku alan değişkenler ise imalat sanayi üretimi ve imalat sanayi ihracatıdır. Bu analizde birinci farkı alınmış değişkenler kullanıldığı için meydana gelen şoklar geçici olacaktır. Bunun anlamı ise başlangıçtaki bir şokun etkisi, bir süre sonra ortadan kalkacaktır.

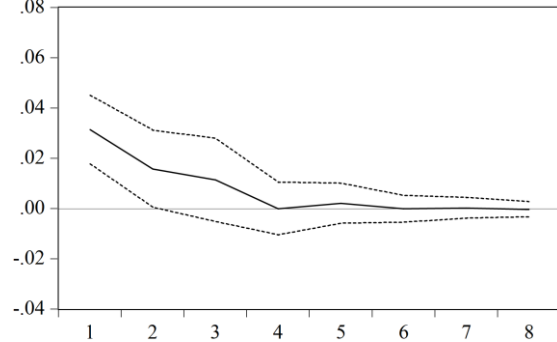
Etki- tepki fonksiyonu, Model 1 ve 2'nin hata terimlerinde meydana gelen bir standart sapmalı şokun ele alınan bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini göstermektedir (Gujarati ve Porter, 2009: 789). Örneğin petrol fiyatı denkleminin (2) u_2 hata teriminde bir standart sapmalı artış gerçekleşmiş olsun. Böyle bir şok durumunda petrol fiyatlarının şu an ve gelecekteki değerleri değişecektir. Ancak, petrol fiyatları değişkeni imalat sanayi üretimi modelinde yer aldığından dolayı, böyle bir şok aynı zamanda imalat sanayi üretimini de etkileyecektir. Benzer şekilde u_1 'de meydana gelecek bir değişim petrol fiyatlarını etkileyecektir. Etki- tepki fonksiyonları, meydana gelen şokları belirlenen döneme göre gelecekteki etkilerini gösterebilmektedir.



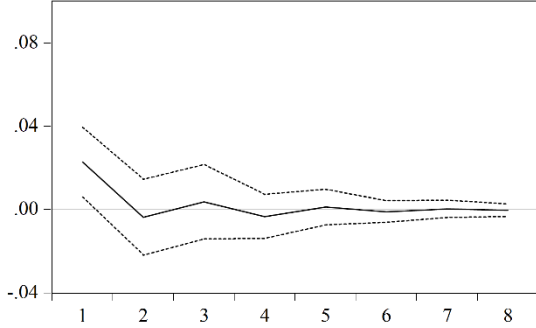
Şekil 6: İmalat Sanayi Üretiminin Petrol Fiyatlarına Tepkisi



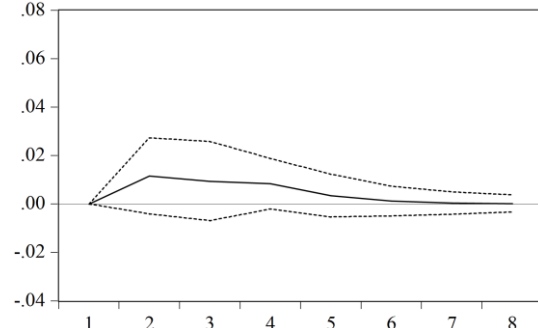
Şekil 7: İmalat Sanayi İhracatının Petrol Fiyatlarına Tepkisi



Şekil 8: İmalat Sanayi Üretimine İmalat Sanayi İhracatına Tepkisi



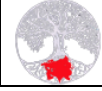
Şekil 9: İmalat Sanayi İhracatının İmalat Sanayi Üretimine Tepkisi



Not: Eviews 9 Programından aktarılmıştır.

Şekil 6, 7, 8 ve 9 etki- tepki fonksiyonlarının uygulama sonuçlarını göstermektedir. Analizde birinci farkı alınmış seriler kullanıldığı için meydana gelen şoklar kısa sürede etkisini kaybetmektedir. Şekil 6’da, brent petrol fiyatında meydana gelen pozitif bir şokun imalat sanayi üretimini artırdığı ve bu etkinin üç dönem (çeyrek) boyunca devam ettiği görülmektedir. Şekil 7’de görüldüğü üzere, petrol fiyatlarında meydana gelen bir şok, imalat sanayi ihracatını artırmaktadır. Meydana gelen bu artış dördüncü çeyrekte etkisini kaybetmektedir. Şekil 8 ve 9’da ise imalat sanayi üretimi ile imalat sanayi ihracatı arasında meydana gelen şokların etkileri görülmektedir. İmalat sanayi ihracatında meydana gelen bir şok imalat sanayi üretimini bir çeyrek artırırken daha sonra etkisini kaybetmektedir. İmalat sanayi üretiminde meydana gelen bir şok ise imalat sanayi ihracatını ilk çeyrekte etkilemezken; ikinci çeyrekte altıncı çeyreğe kadar artırmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz bulguları literatür ile kıyaslandığında, Barışık ve Yayar (2012) ile uyumlu sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda ise petrol fiyatlarında meydana gelen bir şokun imalat sanayi üretimini azalttığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Bu farklılığın nedeni ise analizlerde ele alınan ülke örneklemelerinin farklı olmasıdır. Ülkelerin imalat sanayi üretiminde petrolü kullanma oranları ve petrole olan bağımlılıkları sonuçların farklı yorumlanması sağlamaktadır.



5. Sonuç

Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye, ekonomik büyüme ve kalkınmasını sürdürebilmek için enerji kaynakları kullanımını artırması gerekmektedir. Bu kaynaklar içerisinde en fazla kullanılan kaynağın petrol olması ve gelecekte bu niteliğini sürdüreceğinin tahmin edilmesi, Türkiye'nin kalkınmasında en temel faktörlerden biri olarak görülmesine neden olmaktadır. Türkiye enerji kaynakları çeşitliliği açısından zengin bir ülke olmasına karşın, yapılan araştırmalar petrol açısından rezervlerinin düşük olduğunu göstermektedir. Küreselleşme ile artan ticaret eğilimi, petrol açısından varlıklı olmayan ülkelerin dış ticaret yoluyla petrolü daha fazla kullanmasının önünü açmıştır. Türkiye'nin ise petrol bağımlılığının yüksek olması ve giderek artması, gelecekte petrol piyasalarında yaşanacak bir dalgalanmanın ekonomik faaliyetleri önemli düzeyde etkileyebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, Türkiye imalat sanayisinin petrol piyasalarında yaşanan şoklara karşı ne tür bir tepki göstereceği bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, amaç doğrultusunda petrol fiyatlarında meydana gelen bir şokun Türkiye'nin imalat sanayi sektörü üzerindeki etkisi, VAR yöntemiyle analiz edilmiştir. 1998- 2018 yılları için uygulanan analiz bulgularına göre, brent petrol fiyatında meydana gelen bir şokun imalat sanayi üretimini üççeyrek boyunca artırdığı görülmektedir. Diğer yandan, petrol fiyatlarında meydana gelen bir şokun imalat sanayi ihracatını da artırdığı tespit edilmiştir. Bu durumda petrolün fiyatında yaşanan bir şokun, ihracat yoluyla Türkiye'nin imalat sanayi üretimini artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu gelişmeler kısa dönemli etkileri göstermektedir. Dünya konjonktürüne bağlı olarak petrol fiyatlarının yükselmesi veya azalması uzun dönemde petrole bağımlı olan ekonomiler üzerinde daha büyük baskılar oluşturabilmektedir. Bu nedenle Türkiye, petrole olan bağımlılığını azaltmaya yönelik politikalar uygulamalıdır. Bu politikalar uygulanırken dikkat edilmesi gereken nokta ise, bir başka enerjiye olan bağımlılığı artırmamaktır. İthal bir kaynak olan doğal gazın tüketiminin son yıllarda hızla artması bu konuya örnek olarak gösterilebilir. Doğal gaz tüketiminin ilerleyen yıllarda enerji krizine neden olabilme ihtimali oldukça yüksektir. Bunun çözümü ise Türkiye'nin gelişme sürecinde yerel kaynakları kullanma eğilimi göstermesidir.

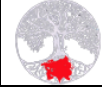
Biyoyakıtlar (biyoetanol, biyogaz ve biyodizel), petrol tüketimini azaltma potansiyeli olan bir enerji kaynağıdır. Biyoyakıtların atıklardan ve tarım ürünlerinden elde edilebilir olması, tarım sektöründe kalkınmayı sağlaması, çevreye duyarlı bir enerji kaynağı olması ve yüksek teknolojik sistemleri gerektirmemesi gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak biyoyakıt politikalarının etkin bir hale gelebilmesi için öncelikle kamu destekli teşvikler sağlanmalı ve kademeli olarak petrol ürünlerinin içerisine dâhil edilen biyoyakıtların yasal harmanlama oranı (günümüzde %3) artırılmalıdır.

Petrol bağımlılığının azaltılmasının diğer bir yolu ise verimliliktir. Enerji verimliliği üzerine sağlanabilecek kamu- özel sektör destekli teşvikler, çevreyi korumaya yönelik faaliyetler çerçevesinde yapılandırılmalı, sanayi üretiminde hammadde olarak kullanılan petrole alternatif olarak daha verimli enerji kaynakları araştırılmalıdır.



REFERENCES

- Alagöz, M., Alacahan, N. D., & Akarsu, Y. (2017). “Petrol Fiyatlarının Makro Ekonomi Üzerindeki Etkisi- Ülke Karşılaştırmaları ile Panel Veri Analizi”, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 19(33), 144-150.
- Alper, C.E., & Torul, O. (2009). “Asymmetric Effects of Oil Prices on the Manufacturing Sector in Turkey”, http://www.econ.boun.edu.tr/public_html/repec/pdf/200906.pdf (10.12.2018).
- Ayadi, O.F. (2005). “Oil Price Fluctuations and the Nigerian Economy”, OPEC Review, 29(3), 199-217.
- Aydın, L. (2016). “Enerji Ekonomisi ve Politikaları”, Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Azazi, H., & Topkaya Ö. (2017). “Petrol Fiyatlarındaki Değişikliğin Türkiye İmalat Sanayi ve İstihdamı Üzerindeki Etkileri”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 20(1), 14-26.
- Azız M. I. A., & Dahalan, J. (2015). “Oil Price Shocks and Macroeconomic Activities in Asean-5 Countries: A Panel VAR Approach”, Eurasian Journal of Business and Economics, 8(16), 101-120.
- Barışık, S., & Yayar, R. (2012). “Sanayi Üretim Endeksini Etkileyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi”, İktisat İşletme ve Finans Dergisi, 27(317), 55-70.
- Bayar, Y., & Kılıç, C. (2014). “Effects of Oil and Natural Gas Prices on Industrial Production in the Eurozone Member Countries”, International Journal of Energy Economics and Policy, Econjournals, 4(2), 238-247.
- Bayrac, H. N. (2005). “Uluslararası Petrol Piyasasının Ekonomik Analizi”, www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf, 01.11.2018.
- Bayrac, H. N. (2010). “Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi ve Önleyici Politikalar”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(2), 229-259.
- BP Statistical Review Of World Energy 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>, 31.10.2018.
- Bredin, D., Elder, J., & Fountas, S. (2008). “The Effects of Uncertainty about Oil Prices in G-7”, UCD Geary Institute Discussion Paper Series 200840.
- Cobo-Reyes, R., & Quirós, G.P. (2005). “The Effect of Oil Price on Industrial Production and on Stock Returns”, Teoría e Historia Económica Papers, 05/18.



- Deniz, M. H., & Sümer K. K., (2015). “Petrol Fiyatlarındaki Oynaklığın Dış Ticaret ve Milli Gelir Üzerindeki Etkisi: Seçilmiş Bazı Avrasya Ekonomileri Üzerine Bir İnceleme”, International Conference On Eurasian Economies, 298-304.
- Efeoğlu, T. (2011). “Petrol Efsaneleri”, TPAO Yurt Dışı Projeler Daire Başkanlığı, <http://www.tpao.gov.tr/tpfiles/userfiles/files/petrol%20efsaneleri.pdf>, 25.11.2018.
- EİGM. (2018). “Enerji Denge Tabloları”, <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>, 23.11.2018.
- Eksi, I. H., Izgi, B.B., & Senturk, M. (2011). “Reconsidering the Relationship between Oil Prices and Industrial Production: Testing for Cointegration in some of the OECD Countries”, Eurasian Journal of Business and Economics, 4(8), 1-12.
- Enders, W. (2014). “Applied Econometric Time Series”, Fourth Edition, Wiley.
- Erik, N. Y., & Koşaroğlu, Ş. M. (2016). “Tarihsel Süreç Boyunca Değişen Petrol Fiyatları; Şeyl Gazı Etkisi ve Bazı Öngörüler”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 17(2), 119-143.
- Greene, W. H. (2002). “Econometric Analysis”, Fifth Edition, Prentice-Hall.
- Guidi, F. (2009). “The Economic Effects of Oil Prices Shocks on the UK Manufacturing and Services Sector”, MPRA Paper No. 16171.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). “Basic Econometrics”, Fifth Edition, McGraw-Hill / Irwin.
- Gyagri, M., Amarfio, E. M., & Marfo, S.A. (2017). “Determinants of Global Pricing of Crude Oil- A Theoretical Review”, International Journal of Petroleum and Petrochemical Engineering, 3(3), 7-15.
- IEA. (2018). “World Energy Balances Overview”, https://webstore.iea.org/download/direct/2263?fileName=World_Energy_Balances_2018_Overview.pdf, 20.10.2018.
- Jiménez-Rodríguez, R. (2007). “The Industrial Impact of Oil Price Shocks: Evidence from the Industries of Six OECD Countries”, Banco de España Working Paper, No. 0731.
- Jiranyakul, K. (2006). “The Impact of International Oil Prices on Industrial Production: The Case of Thailand”, NIDA Economic Review, 1(2), 35-42.
- Kim, S., & Willett, T. (2000). “Is The Negative Correlation between Inflation and Economic Growth? An Analysis of the Effect of the Oil Supply Shocks”, Applied Economics Letters, 7(3), 141-147.



- Kumar, S. (2009). “The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Empirical Evidence for India. Economics Bulletin”, 29(1), 15-37.
- Lee, K., & Ni, S. (2002). “On the Dynamic Effects of Oil Price Shocks: A Study Using Industry Level Data”, Journal of Monetary Economics, 49, 823-852.
- Lippi, F., & Nobili, A. (2008). “Oil and the Macroeconomy: A Structural VAR Analysis with Sign Restrictions, https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/altri-atti-seminari/2008/Lippi_Nobili_8_04_08.pdf, 10.11.2018.
- Newell, R. (2011). “Energy and Financial Markets Overview: Crude Oil Price Formation”, U.S. Energy Information Administration, https://www.eia.gov/pressroom/presentations/newell_05052011.pdf, 15.11.2018.
- Özgen, F. B. & Güloğlu, B. (2004). “Türkiye’de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniği ile Analizi”, METU Studies In Development, 31, 93-114.
- Solak, A. O. (2012). “Petrol Fiyatlarını Belirleyici Faktörler”, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4(2), 117-124.
- Sümer K. K. (2013). “Makro Ekonometrik Modeller”, Beşir Kitabevi, İstanbul
- Tarı, R. (2015). “Ekonometri”, On Birinci Baskı, Umuttepe Yayınları, İstanbul.
- Uçan, O., Arıcıoğlu, E., & Yücel, F. (2014). “Energy Consumption and Economic Growth Nexus: Evidence from Developed Countries in Europe”, International Journal of Energy Economics and Policy, 4(3), 411-419.