

TÜRKİYE'DE PETROL FİYATLARININ SANAYİ ÜRETİM ENDEKSİ VE İŞSİZLİK ORANI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hacettepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi Dergisi
Cilt 38, Sayı 4, 2020
s. 847-867

Asiye TÜTÜNCÜ

Dr.Öğr.Üyesi, Kastamonu Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Bankacılık ve Finans Bölümü
atutuncu@kastamonu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-9473-9401>

Şükran KAHVECİ

Dok.Öğr., Karadeniz Teknik Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Bölümü
sukrankhvc@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0086-3274>

Öz: Bu çalışmada, üretim için önemli bir girdi olan enerjinin fiyatında meydana gelen değişimin Türkiye'nin üretim ve istihdam düzeyine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, petrol fiyatları ile sanayi üretim endeksi ve işsizlik arasındaki ilişki simetrik, asimetric ve zamanla değişen nedensellik testleri kullanılarak Türkiye ekonomisi için 2006: 1 – 2018: 12 aylık veri seti yardımıyla sınanmıştır. Elde edilen bulgular, petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksi ve işsizliği etkilediğini göstermektedir. Ancak petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksine etkisinin işsizliğe kıyasla daha güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Petrol fiyatları, sanayi üretim endeksi, işsizlik oranı, asimetric nedensellik, zamanla değişen nedensellik.

THE EFFECT OF OIL PRICES ON INDUSTRIAL PRODUCTION INDEX AND UNEMPLOYMENT RATE IN TURKEY

*Hacettepe University
Journal of Economics and
Administrative Sciences
Vol. 38, Issue 4, 2020
pp. 847-867*

Asiye TÜTÜNCÜ

Assist.Prof.Dr, Kastamonu University
Faculty of Economics and Administrative
Sciences
Department of Banking and Finance
atutuncu@kastamonu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-9473-9401>

Şükran KAHVECİ

PhD Student, Karadeniz Technical
University
Institute of Social Sciences
Department of Economics
sukrankhvc@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0086-3274>

Abstract: In this study, it is aimed to study the effect of changes occurring in the price of energy that is an important input for production on Turkey's production and employment levels. In this context, relationships between oil prices and the industrial production index, oil prices and unemployment is tested using symmetrical, asymmetric and time varying causality test for 2006: 1 - 2018: 12 month period. According to the findings, oil prices have an effect on the industrial production index and unemployment. However, it has been found that the impact of oil prices on the industrial production index is stronger than unemployment.

Keywords: *Oil price, industrial production index, unemployment rate, asymmetric causality, time varying causality.*

GİRİŞ

Sanayi devrimiyle birlikte enerji, üretimin ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve bu durum, ülkeler için enerjinin öneminin artmasına yol açmıştır. Enerji kaynaklarının dünya üzerinde homojen bir şekilde dağılmaması bazı ülkeleri enerji ithalatçısı bazılarını ise enerji ihracatçısı konumuna getirmiştir. Bu durum, enerjiye sahip olan ya da ondan yoksun kalan ülkeler için birtakım tehditler ortaya çıkarmaktadır. Enerji ihraç eden ülkeler doğru ekonomi politikaları uygulanmaması halinde petrol fiyatlarına bağımlı, kırılgan bir ekonomi ile karşı karşıya kalırken yeterli enerji kaynağına sahip olmayan, ithalatçı ülkeler, ekonomik gelişimleri için gerekli olan üretimin gerçekleştirilmesinde dışa bağımlı hale gelmektedir. Enerji ithalatçısı ülkeler için enerji fiyatları ve bu fiyatlardaki değişim büyük önem taşımaktadır. Literatürde enerji fiyatlarının makroekonomik göstergelere etkileri araştırılırken enerji fiyatları, petrol fiyatları özelinde ele alınmaktadır. İktisat literatüründe petrol fiyatlarının ithalatçı ülke ekonomilerine etkilerini açıklamak üzere, Klasik Arz Şoku, Talep Yönlü Yaklaşım, Gelir Transferi, Reel Balans Etkisi ve Para Politikası Yaklaşımı gibi teoriler kullanılmaktadır.

Klasik Arz Şoku Yaklaşımı, petrol özelinde enerjinin önemli bir üretim faktörü olması sebebiyle petrol fiyatlarındaki artışın ülkelerin üretim düzeyini etkileyeceğini öne sürmektedir. Bu yaklaşıma göre, petrol fiyatlarındaki artışın üretim maliyetlerini artırması, çıktı düzeyinin azalmasına ve fiyatlar genel düzeyinin ve işsizliğin artmasına neden olmaktadır (Brown, Yücel, 2002: 195). Talep Yönlü Yaklaşım ise petrol fiyatlarında gerçekleşen değişimin tüketim ve yatırım kanalıyla ekonomiyi etkilediğini ileri sürerek artan petrol fiyatlarının ithalatçı ülke ekonomisini olumsuz etkilemesi sonucu ülkeye gelen yabancı yatırımların azalmasını ve yurtiçi yatırımların artan üretim maliyetlerini karşılamada yetersiz kalmasını ifade etmektedir (Ahmad, 2013: 44). Gelir Transferi yaklaşımına göre petrol fiyatlarındaki artış sonucunda petrol ithalatçısı ülkelere petrol ihracatçısı ülkelere doğru bir gelir transferi gerçekleşmektedir. Petrol ihracatçısı ülkelerin satın alma gücü ve tüketici talebi artarken, petrol ithalatçısı ülkelerin satın alma gücü ve tüketici talebi azalmaktadır (Brown, Yücel, 2002: 195). Reel Balans Etkisi yaklaşımı, petrol fiyatlarındaki artışın hanehalkı ve firmaların para talebini artıracaklarını, artan para talebi karşısında, para arzında aynı artışın sağlanamaması durumunda faiz düzeyinin yükseleceğini ve ekonomik büyümenin azalacağını ifade etmektedir (Erkan *vd.*, 2011: 718). Son olarak Para Politikası yaklaşımına göre, petrol fiyatlarındaki artıştan kaynaklanan enflasyon artışını kontrol altına almak amacıyla, sıkı para politikaları uygulanmaktadır. Bu durum faiz düzeyinin artması ve ekonomik büyümenin azalması ile sonuçlanmaktadır (Mussa, 2000: 43).

Petrol fiyatlarının ekonomiye etkilerini açıklayan teorilere göre, farklı kanallar yolu ile petrol fiyatlarındaki artış, ithalatçı ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

Türkiye ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük çoğunluğunu ithal eden, enerjide dışa bağımlı bir ülke olup, 2015 yılı verilerine göre kullandığı net enerjinin %75'ini ithal ederek enerji talebini karşılamıştır (WDI, 2020). Ayrıca dış ticaret dengesi açık veren bir ülke olan Türkiye'nin ithalatında enerji önemli bir yer tutmaktadır. Ülkenin 2019 yılı toplam mal ithalatında enerjinin payı %20,5 düzeyinde gerçekleşirken toplam mal ihracatında bu pay yalnızca %4,3 düzeyindedir (ITC, 2020). Bu durum ülkenin dış ticaret açığında enerjinin önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir. Dış ticaret açığının cari açığı önemli ölçüde etkilediği dikkate alındığında, enerjide dışa bağımlılığın ülke ekonomisinin kırılabilirliğini artırdığını söylemek mümkündür. Ayrıca net enerji kullanımının %75'ini ithal eden Türkiye'nin, petrol fiyatlarındaki artış sonucu üretim maliyetlerinin artması, çıktı düzeyinin azalması, fiyatlar genel düzeyinin ve işsizliğin artması gibi sorunlarla karşı karşıya kalması olasıdır.

Enerjide dışa bağımlı olan Türkiye, linyit dışında diğer fosil yakıt rezervleri bakımından zengin değilken, güneş enerjisi, jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları bakımından potansiyeli yüksek bir ülkedir. Öte yandan ülkenin enerji talebinde doğal gazın payı %28, kömürün payı %28, petrolün payı %31 hidrolik enerjinin payı %5, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %8'dir. Enerji talebinde önemli yer tutan petrolde yaklaşık %92, doğalgazda ise yaklaşık %98 oranında dışa bağımlı olan Türkiye, son yıllarda petrol ve doğalgaz arama faaliyetlerine hız vermiştir (TMMOB, 2018). Özellikle Karadeniz ve Doğu Akdeniz'de yoğun olarak gerçekleştirilen arama faaliyetleri sonucunda, 2020 yılında Karadeniz'de 320 milyar metreküp doğalgaz rezervi bulunmuştur. Bu keşfin ilerleyen yıllarda enerji ithalatını azaltması beklenmektedir.

Bu çalışmada, büyük ölçüde enerjide dışa bağımlı olan ve bu bağımlılığı azaltmayı hedefleyen Türkiye için 2006: 1 – 2018: 12 döneminde aylık veriler ile petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksi ve işsizliğe etkileri Hacker ve Hatemi-J simetrik ve asimetrik nedensellik testleri ve zamanla değişen nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Petrol, üretim faktörü olarak ele alındığında petrol fiyatlarındaki artış, maliyet artışı yaratarak üretim kapasitesinin azalmasına neden olurken, diğer üretim faktörlerinin fiyatları sabitken petrol fiyatlarındaki düşüş, üretimi artırmayabilir. Bu bakımdan petrol fiyatlarındaki değişimin etkilerinin, asimetrik nedensellik testleri ile pozitif ve negatif şoklara ayrıştırılarak analiz edilmesi önem taşımaktadır. Bu yöntemlerin temel kullanılması nedeni, bootstrap tekniğine dayanması ve serilerin seviye değerleri kullanılarak bilgi kaybının önlenmesidir. Bir diğer analiz yöntemi olan, zamanla değişen nedensellik testi ile incelenen dönem aralığında, hangi yıllarda değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olduğunun tespit edilebilmesi, hangi koşullarda petrol fiyatlarının üretim ve istihdamı etkilediği konusunda bilgi vermektedir. Böylece bu test, değişkenler arasında diğer nedensellik testleri ile ilişki tespit edilmediği durumlarda dahi araştırmaya konu olan dönemlerde belirli aralıklarda ortaya çıkan ilişkilerin

incelenmesine imkan vermektedir. Türkiye ile ilgili petrol fiyatlarına ilişkin yapılan çalışmalarda genellikle simetrik nedensellik analizlerine yer verilirken, asimetrik ve zamanla değişen nedensellik analizleri ile ilgili literatür oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada farklı yöntemler bir arada kullanılarak karşılaştırmalı bir analiz ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Çalışmanın devamında, ampirik literatürün sunulduğu ikinci bölüm, veri seti, yöntem ve ampirik bulguların yer aldığı üçüncü bölüm ve son olarak elde edilen bulguların yorumlandığı sonuç bölümü yer almaktadır.

2. LİTERATÛR

Petrol fiyatlarının makroekonomik göstergeler üzerine etkileri çeşitli teorik yaklaşımlarla açıklanmış olup, ayrıca ampirik olarak da değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma literatüre kazandırılmıştır. 1970’li yıllarda yaşanan iki petrol krizi, petrolün ülke ekonomileri için önem derecesinin kavranmasında etkili olmuş ve söz konusu dönemden sonra konuyla ilgili yapılan çalışmalar artmıştır. Literatürde petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkeler için yapılan çalışmalar ayrı ayrı yer alırken, bu çalışmada petrol ithalatçısı ülkelerde petrol fiyatlarının makro ekonomik göstergelere etkisi araştırıldığından literatür örnekleri yalnızca ithalatçı ülkeler için yapılan çalışmalarla sınırlı tutulmuştur.

Hamilton’ın (1983) çalışması, petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü çalışmalardan biri olup, ABD ekonomisi için 1948-1980 dönemi ele alınarak petrol fiyatları ve ekonomik büyüme ilişkisi Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Ampirik bulgularda petrol fiyatlarındaki artışın ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Hooker (1996), 1948-1994 dönemi için ABD ekonomisinde petrol fiyatlarının ekonomik büyümeye etkisini, Granger nedensellik testi ve VAR analizi ile araştırdığı çalışmasında petrol fiyatlarındaki artışın ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Chang ve Wong (2003), çalışmalarında Singapur ekonomisi için 1978: Q1-2000: Q3 dönemini, Johansen-Juselius eşbütünleşme yöntemiyle inceleyerek, petrol fiyatlarındaki artışın ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini tespit etmiştir.

Petrol fiyatlarının işsizlik düzeyine etkilerini araştıran çalışmalara örnek olarak Uri (1996), çalışmasında 1980-1994 dönemini ele alarak ABD ekonomisi için petrol fiyatları ve işsizlik arasındaki ilişkiyi Johansen-Juselius eşbütünleşme analizi ile inceleyerek, petrol fiyatlarındaki belirsizliğin işsizliği etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ahmad (2013), çalışmasında Pakistan ekonomisi için 1991: 01-2012: 12 dönemini, Toda-Yamamoto analizi ile inceleyerek, petrol fiyatlarının işsizliği etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Senzangakhona ve Choga (2015), 1990:Q1-2010:Q4 dönemi için Güney

Afrika ekonomisinde Johansen-Juselius eşbütünleşme ve VECM yöntemi ile petrol fiyatları ile işsizlik arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, petrol fiyatlarının işsizliği kısa dönemde negatif, uzun dönemde ise pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Literatürde yer alan, petrol fiyatları ile enflasyon, bütçe açığı, cari işlemler dengesi, sanayi üretimi gibi değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara örnek olarak Ayadı (2005) 1980-2004 dönemi için Nijerya ekonomisinde petrol fiyatları ve sanayi üretimi ilişkisini VAR analizi ile incelediği çalışmasında, petrol fiyatlarındaki değişimin sanayi üretimini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Kumar (2009), çalışmasında Hindistan ekonomisi için 1975-2004 döneminde VAR analizi ile petrol fiyatları ve sanayi üretimi ilişkisini inceleyerek petrol fiyatlarındaki artışın sanayi üretimini olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Trang ve diğerleri (2017), 2000-2015 dönemi için Vietnam ekonomisinde petrol fiyatlarının enflasyon, bütçe açığı, işsizlik ve ekonomik büyümeye olan etkisini VAR analizi ile araştırdıkları çalışmalarında, petrol fiyatlarındaki artışın enflasyon ve bütçe açığını arttırdığı, petrol fiyatlarının işsizlik ve ekonomik büyümeyi ise etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır. Syzdykova (2017), çalışmasında BRIC ülkeleri için 1994: Q1-2016: Q3 dönemini ele alarak petrol fiyatlarının cari işlemler dengesine etkisini araştırmıştır. Ampirik bulgulara göre BRIC ülkelerinde petrol fiyatlarındaki değişim cari işlemler dengesini etkilemektedir.

Literatürde petrol fiyatları ile makroekonomik göstergeler arasında simetrik ilişkileri inceleyen birçok çalışma olduğu gibi, değişkenler arasında asimetrik nedensellik ilişkisinin analiz edildiği çalışmalar da yer almaktadır. Mork'un (1989), ABD ekonomisi için petrol fiyatları ve makroekonomik göstergeler arasında simetrik nedensellik ilişkisini araştırdığı çalışmasında anlamlı bir ilişki bulamayıp, pozitif ve negatif petrol fiyatları şoklarının etkisini analiz ettiğinde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit etmesiyle literatürde ilk kez petrol fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasında asimetrik nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Daha sonra yine ABD ekonomisi için Morry (1993), çalışmasında pozitif ve negatif petrol fiyatı şoklarının makroekonomik değişkenlere etkisini analiz ettiğinde negatif petrol fiyatı şoklarının makroekonomik değişkenler üzerinde etkisinin olmadığı, pozitif şokların ise değişkenleri etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Petrol fiyatları ve makroekonomik göstergeler arasında asimetrik nedensellik ilişkisi, denkleme maliyetleri, uygulanan para politikaları, belirsizlik ortamı ve finansal stres gibi teorik temellere dayandırılarak birçok farklı çalışma literatüre kazandırılmıştır. Balke ve diğerleri (2002), çalışmalarında ABD ekonomisi için 1965: M1-1997: M12 dönemini ele alarak petrol fiyatları ile üretim düzeyi ve faiz oranı değişkenleri arasındaki asimetrik ilişkiyi Near-VAR analizi ile inceleyerek petrol fiyatlarındaki pozitif ve negatif şokların üretim düzeyi ve faiz oranını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Cologni ve Manera (2009),

çalışmalarında G-7 ülkeleri için petrol fiyatlarındaki değişim ile üretim düzeyi arasındaki asimetrik ilişkiyi Markov–Switching modelleri ile analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre petrol fiyatlarındaki artış, ülkelerin üretim düzeyini etkilemektedir. Apergis *vd.* (2015), çalışmalarında ABD ekonomisi için petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Hatemi-J asimetrik eşbütünleşme analizi ile araştırmıştır. Analiz sonuçlarında petrol fiyatlarındaki pozitif şokların üretim düzeyini azalttığı, negatif şokların ise artırdığı tespit edilmiştir. Cuestas (2016), İspanya ekonomisi için 1997: M12-2016: M4 döneminde petrol fiyatları ile işsizlik arasındaki asimetrik ilişkiyi NARDL yöntemi ile araştırmış, analiz sonuçlarında petrol fiyatlarının işsizliği etkilemediği ancak petrol fiyatlarındaki pozitif şokların doğal işsizlik oranını artırdığını tespit etmiştir. Yung ve Das (2018) çalışmalarında ABD ve Kanada ekonomileri için petrol fiyatları ile işsizlik arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ABD ekonomisi için petrol fiyatlarındaki artış işsizliği artırırken petrol ihracatçısı olan Kanada ekonomisinde petrol fiyatlarındaki artış işsizliği azaltmaktadır.

Türkiye ile ilgili literatürde genellikle simetrik nedensellik analizlerine yer verilirken asimetrik nedensellik analizleri kısıtlıdır. Ayrıca literatürde Türkiye’yi konu alan çalışmalarda, zamanla değişen nedensellik analizine rastlanmamıştır. Türkiye ile ilgili literatürde simetrik nedensellik analizlerine yer veren bazı çalışmalar: Torul ve Alper (2008), çalışmalarında 1990-2007 dönemini ele alarak petrol fiyatlarındaki artışın imalat sanayi alt sektörlerine etkisini VAR analizi ile incelemiş ve petrol fiyatlarındaki artışın, bazı alt sektörleri olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Öksüzler ve İpek (2011), çalışmalarında petrol fiyatları ile enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 1987:1-2010:9 dönemi için VAR analizi ile incelemiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre petrol fiyatları ile enflasyon arasında bir ilişkiye rastlanmazken petrol fiyatlarından ekonomik büyümeye, tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Özsağır ve diğerleri (2011), petrol fiyatlarının ekonomik büyümeye etkilerini Engle-Granger ve Johansen eşbütünleşme yöntemleri ile analiz ederek uzun dönemde petrol fiyatlarının ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yaylalı ve Lebe (2012), 1986: Q2-2010: Q2 dönemi için VAR analizi ile petrol fiyatlarının enflasyona olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, petrol fiyatlarındaki artışın enflasyonu arttırdığını tespit etmişlerdir. Yardımcıoğlu, Beşel (2013), petrol fiyatlarının işsizliğe etkisini 1980-2012 dönemi için Gregory-Hansen eşbütünleşme ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile incelenmiş, analiz sonuçlarında uzun dönemde değişkenler arasında ilişkiye rastlanmazken kısa dönemde petrol fiyatlarından işsizliğe, tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Özdemir ve Akgül (2015), 2005: M5-2014: M2 dönemi için MS-VAR analizi ile yaptıkları çalışmada petrol fiyatlarının kısa dönemde sanayi üretimini olumsuz uzun dönemde ise olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Gözen (2016) çalışmasında 1987: M1-2016: M2 dönemi için GARCH yöntemi ile yaptığı analizde, petrol fiyatlarındaki belirsizliğin sanayi üretimini olumsuz yönde

etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Sinan (2018), çalışmasında petrol fiyatlarının işsizliğe etkisi, Johansen eşbütünleşme, Granger nedensellik testi ve hata düzeltme modeli ile analiz edilmiş ve petrol fiyatlarındaki artışın işsizliği artırdığını tespit etmiştir.

Literatürde Türkiye'yi konu alan, asimetrik nedensellik analizlerinin yapıldığı çalışmalara bakıldığında Öge Güney ve Hasanov (2013) 1990: M1–2012: M3 dönemi için, petrol fiyatlarının çıktı düzeyi ve enflasyona etkilerini asimetrik nedensellik testi ile incelemişler ve Granger nedensellik testi sonuçlarına göre pozitif petrol şoklarının çıktı düzeyini negatif, enflasyonu ise pozitif yönde etkilediği, negatif şokların ise değişkenler üzerinde etki yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Adıgüzel ve diğerleri (2016), çalışmalarında petrol fiyatlarının döviz kuruna etkilerini 2001-2015 dönemi için Hatemi-J ve Roca asimetrik nedensellik testi ile inceleyerek, petrol fiyatlarından döviz kuruna asimetrik nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye ile ilgili literatürde petrol fiyatlarının sanayi üretimi ve işsizliğe etkilerini bir arada inceleyen çalışmaya rastlanmazken sanayi üretimi ile ilgili çalışmalara bakıldığında Torul ve Alper (2008), Gözen (2016) petrol fiyatlarının sanayi üretimini negatif etkilediği, Özdemir ve Akgül (2015) ise petrol fiyatlarının sanayi üretimini kısa dönemde negatif, uzun dönemde ise pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Öge Güney ve Hasanov (2013) asimetrik ilişkileri inceledikleri çalışmalarında pozitif petrol şoklarının üretim düzeyini negatif etkilediği, öte yandan negatif petrol şoklarının etki yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. İşsizlik ile ilgili yapılan çalışmalarda ise, Yardımcıoğlu ve Beşel (2013) ve Sinan (2018) petrol fiyatlarının işsizliği artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak literatür incelediğinde Türkiye'ye ilişkin yapılan çalışmaların genellikle simetrik ilişkileri tespit etmeye yönelik olduğu belirlenmiştir. Asimetrik ilişkileri inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlı olup, zamanla değişen nedensellik ilişkilerini ele alan çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, petrol ithalatçısı bir ülke olan Türkiye ekonomisi için ele alınan dönem itibarıyla petrol fiyatlarının sanayi üretimi endeksine ve işsizliğe etkileri, simetrik, asimetrik ve zamanla değişen nedensellik testleri ile incelenerek literatüre kapsamlı bir analiz çalışmasının kazandırılması amaçlanmıştır.

3. VERİ SETİ

Petrol kaynaklarının sınırlı olması ve petrole ulaşımın Petrol İhraç Eden Ülkeler (OPEC) tarafından sağlanmasından dolayı petrol fiyatları söz konusu ülkelerce belirlenmektedir. Ayrıca, petrol ülkelerin enerji sektörü başta olmak üzere birçok üretim faaliyetinde kullandığı önemli araçlardan biri olması nedeniyle ekonomik göstergelere etkisinin araştırılması çeşitli ekonomi politikalarının şekillenmesinde etkili bir rol

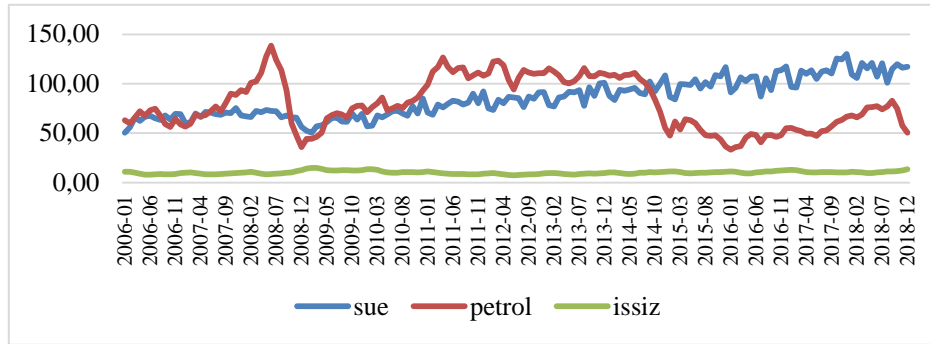
oynamaktadır. Bu nedenle, Türkiye için petrol fiyatlarının üretim çıktılarına etkisi sanayi üretim endeksi, işgücü piyasasına etkisi de işsizlik oranları kullanılarak ve 2006: 1 – 2018: 12 aylık veri seti dikkate alınarak incelenmiştir. Değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Değişkenlere İlişkin Bilgiler

Kısaltılması	Değişkenin Tanımı	Kaynağı
Petrol	Petrol Fiyatları – Avrupa Brent Petrol Spot FOB Fiyatı (Varil Başına Dolar)	ABD Enerji Bilgi Yönetim İdaresi
SUE	Sanayi Üretim Endeksi (Toplam)	Türkiye İstatistik Kurumu
İşsizlik	İşsizlik oranı (%)	Türkiye İstatistik Kurumu

Uluslararası ticaret faaliyeti sürdüren özellikle gelişmekte olan ülkeler, dış risklere karşı açık durumdadır. Bu nedenle ithalat ve/veya ihracat faaliyetlerinde diğer ülkelerde yaşanan krizlerden etkilenme eğilimleri yüksektir. Bu durum Grafik 1’de verilen petrol fiyatlarında görülmektedir.

Grafik 1. Petrol Fiyatı, Sanayi Üretim Endeksi ve İşsizlik (2006-2018)



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, ABD Enerji Bilgi Yönetim İdaresi.

Grafikte görüldüğü gibi 2008’in son dönemlerinde yaşanan küresel kriz petrol fiyatlarında bir düşüş yaşanmasına neden olmuştur. 2015 yılında petrol arzında yaşanan artışlar nedeniyle fiyatlarda ciddi bir düşüş yaşanmıştır. Sanayi üretim endeksi ise, 2009-2018 yılları itibarıyla artan bir trend sergilerken, işsizlik değişkeninde ciddi farklılıklar görünmemektedir.

Aylık verilerin mevsimsel etkilere sahip olması beklenmektedir. Bu nedenle serilere mevsimsellik analizi uygulanmıştır. Bulgular çalışmada kullanılan petrol, SUE ve işsizlik serilerinin mevsimsel etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle

değişkenler mevsimsellikten arındırıldıktan sonra analize tabi tutulmuştur. Değişkenler arasındaki ilişki test edilirken bootstrap yöntemine dayanan Hacker ve Hatemi-J (2006), Hatemi-J (2012) asimetrik ve zamanla değişen nedensellik testleri kullanılmıştır. Söz konusu testlerin uygulanabilmesi için değişkenlerin maksimum durağanlık mertebelerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada, geleneksel birim kök testlerinin yanı sıra yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanılmıştır.

4. EKONOMETRİK YÖNTEMLER VE BULGULAR

Dickey ve Fuller (1981) çalışmasında Dickey ve Fuller birim kök testinin otokorelasyon sorununu tam olarak çözemediği gerekçesiyle geliştirilmiş ve Geliştirilmiş Dickey ve Fuller (ADF) birim kök testini literatüre kazandırmışlardır. ADF birim kök testinde, 1 nolu denklemde gösterildiği üzere, bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri modelin sağ tarafına eklenerek bu sorun giderilmiştir. Phillips ve Peron (1988-PP) birim kök testinde ise, otoregresif süreçlerin yanı sıra, 2 nolu denklemde yer aldığı üzere, hareketli ortama süreci de eklenerek sorun giderilmeye çalışılmıştır. Her iki test yapısal kırılmayı dikkate almayan geleneksel birim kök testleri arasında yer almaktadır.

$$\Delta y_t = a_0 + trend + a_1 y_{t-1} + a_3 \Delta y_{t-i} \quad (1)$$

$$y_\delta = t_\delta \left(\frac{y_0}{f_0} \right)^{1/2} - \frac{T(f_0 - v_0)(sh(\hat{\delta}))}{2f_0^{1/2}s} \quad (2)$$

Denklem (1)'de yer alan Δ , fark işlemcisini; t zaman boyutunu; i , gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Denklem (2)'de yer alan $\hat{\delta}$, katsayı tahmincisini; $sh(\hat{\delta})$, katsayı tahmincisinin standart hata değerini; s ve V_0 sırasıyla regresyon denkleminin standart hata değerine ve standart hata varyansına ait tahmincileri; t , modifiye edilmiş test istatistiğini göstermektedir. Denklemlerde yer alan y değeri ise, durağanlığı araştırılan veriyi temsil etmektedir.

Geleneksel birim kök testleri serilerde yapısal kırılma olması durumunda, H_0 hipotezinin reddedilemeye eğilimine sahiptir ve bu durum elde edilen sonuçların yanıltıcı olmasına neden olabilir. Bu nedenle çalışmada, yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot ve Andrews (1992) ve Lee ve Strazicich (2003) birim kök testleri kullanılmıştır.

Geleneksel ve yapısal kırılmaya dikkate alan birim kök testlerinden elde edilen bulgular sırasıyla Tablo 2 ile ifade edilmiştir. ADF birim kök testine göre değişkenler birinci mertebeden durağan iken, PP birim kök testinde sabitli ve trendli modelde SUE I(0) iken diğer değişkenler birinci mertebeden durağandır.

Tablo 2. Geleneksel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	ADF		PP	
	C	C+T	C	C+T
Petrol	-2.37	-2.38	-2.09	-2.26
SUE	-0.52	-2.88	-1.49	-8.16***
İşsizlik	-1.56	-1.67	-1.74	-1.90
ΔPetrol	-8.62***	-8.62***	-8.62***	-8.62***
ΔSUE	-14.34***	-14.29***	-33.74***	-33.62***
Δİřsizlik	-5.206***	-5.21***	-7.64***	-7.67***

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak dikkate alınmıştır. SCI bilgi kriteri kullanılmıştır. *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

Zivot ve Andrews (1992) tarafından literatüre kazandırılan birim kök testi Perron (1989) alışmasında kırılmanın dışsal olarak belirlenmesine karşı yapılan eleştiriye dayanmaktadır. Yapısal kırılma tarihlerinin işsel olarak belirlendiği birim kök testi, ARMA modellerini kullanmaktadır. İlgilenilen dönem içerisinde bir yapısal kırılmaya izin veren bu test, birim kök sürecini düzey, eğim ve düzey+eğim değerlerinde yapısal değişime izin veren sırasıyla denklem (3), (4) ve (5) olarak ifade edilen Model A, Model B ve Model C ile sınımlanmaktadır.

$$\text{Model A: } y_t = \mu + \beta_1 t + \beta_2 DU_t(\lambda) + ay_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{Model B: } y_t = \mu + \beta_1 t + \beta_2 DT_t(\lambda) + ay_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\text{Model C: } y_t = \mu + \beta_1 t + \beta_2 DU_t(\lambda) + \beta_3 DT_t(\lambda) + ay_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Denklemlerde yer alan DU ve DT sırasıyla düzeyde, eğimde kırılmayı gösteren kukla değişkenleri; t zaman boyutunu, λ , T_B/T oranı ile hesaplanan kırılma noktasını ifade etmektedir. Kırılma tarihi aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$DU_t = \begin{cases} 1 & \text{ise } t > T_B \\ 0 & \text{ise Diğer durumlar} \end{cases}$$

$$DT_t = \begin{cases} t > T_B & \text{ise } t - T_B, \\ 0 & \text{ise Diğer durumlar} \end{cases}$$

Modele kukla değişken olarak eklenen kırılma tarihleri En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) ile çözümlenerek belirlenmektedir. Değişkenin birim kök sınaması y_{t-1} ' in katsayısının olan α değerinin Zivot ve Andrews (1992) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılması ile gerçekleştirilmektedir.

Çalışmada kullanılan diğer yapısal değişmeyi dikkate alan Lee ve Strazicich (LS) birim kök testi, Lee ve Strazicich (2003) çalışmasına dayanmaktadır. Lee ve Strazicich (2003) çalışmasında ADF tipine dayanan birim kök testlerinin H_0 hipotezini reddetme eğiliminde olmasının boyut özelliklerinde bozulmaya yol açmasını eleştirmişlerdir. Bu birim kök testi, Lagrange Multiplier (LM) tipine dayanmasının yanı sıra, çift yapısal kırılmaya izin vermekte ve denklem (6) ile birim kök süreci incelenmektedir.

$$\Delta y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \tilde{S}_{t-1} + e_t \quad (6)$$

$$y_t = \delta' Z_t + X_t, X_t = \beta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\tilde{S}_t = y_t - \tilde{\psi}_x - Z_t \tilde{\delta}, \tilde{\psi}_x = y_1 - Z_1 \tilde{\delta} \quad (8)$$

Yukarıda yer alan denklemlerde Z_t , dışsal değişken vektörünü; ε_t ve e_t , sıfır ortalamaya sahip hata terimini ifade etmektedir. (7) ve (8) nolu denklemler veri üretme sürecini gösteren yardımcı regresyon denklemleridir.

LS birim kök testi Model A ve Model C ile sırasıyla sabitte kırılma ve sabitte ve eğimde kırılma olmak üzere iki farklı durum için birim kök sürecinin incelenmesine imkan vermektedir. Model A için dışsal değişken vektörü $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}]$, Model C için ise, $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]$ olarak ifade edilmektedir.

$$D_{jt}, j = 1, 2 = \begin{cases} D_{jt} = 1 & \text{ise } t > T_B + 1 \\ D_{jt} = 0 & \text{ise Diğer durumlar} \end{cases}$$

$$DT_t = \begin{cases} D_{jt} = 1 & \text{ise } t - T_B, \\ 0 & \text{ise Diğer durumlar} \end{cases}$$

LM test istatistiği $H_0: \phi = 0$ temel hipotezi tarafından sınanmaktadır. Elde edilen test istatistiği Lee ve Strazicich (2003) çalışmasında yer alan tablo kritik değerleri ile karşılaştırılmaktadır. T_B ise, yapısal kırılmaların olduğu dönemleri göstermektedir.

Yapısal değişimleri dikkate alan ZA ve LS birim kök testlerinde H_0 hipotezi serilerin durağan olmadığını işaret etmektedir. Elde edilen bulgulara göre, SUE'nin

seviyesinde ve diğer değişkenlerin birinci mertebede durağan olduğu tespit edilmiştir. Serilerin kırılma tarihleri incelendiğinde, petrol fiyatlarında 2008 yılı, 2014 yılının sonu ve 2015 yılının başlarında yapısal değişim meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durum petrol fiyatları yaşanan yapısal değişikliğin 2008 yılının son dönemlerinde yaşanan küresel krizinden ve 2015 yılında yaşanan petrol arzında artışlarından etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca 2008 krizi, işsizlik ve SUE değişkenlerinde de yapısal değişim yaşanmasına neden olmaktadır. İşsizlik ve SUE serilerinde yaşanan diğer kırılma 2010 yılı ise, krizin etkilerinin azaldığı normalleşme sürecinin başladığı dönemleri kapsamaktadır.

Tablo 3. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

		I(0)		I(1)	
		ZA	LS	ZA	LS
Petrol	Model A	-4.35 (2014: 08)	-3.14 (2014: 11-2015: 02)	-8.67*** (2008: 04)	-9.35*** (2008: 10)
	Model C	-4.25 (2014: 08)	-4.49 (2010: 09-2015: 02)	-8.84*** (2008: 05)	-9.84*** (2008:07-2008: 12)
SUE	Model A	-5.06*** (2008: 06)	-4.52*** (2008:11-2010: 09)	-	-
	Model C	-5.13*** (2008: 06)	-6.34*** (2008: 10-2010: 10)	-	-
İşsizlik	Model A	-4.04 (2010: 07)	-3.05 (2009: 06-2009: 10)	-6.35*** (2009: 02)	-6.96*** (2009: 07-2013-12)
	Model C	-4.22 (2010: 07)	-5.15 (2008: 08-2011: 03)	-5.77*** (2009: 02)	-7.31*** (2008: 06-2009: 02)

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak dikkate alınmıştır. SCI bilgi kriteri kullanılmıştır. *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir. Parantez içerisindeki değer kırılma tarihlerini göstermektedir.

Çalışmada kullanılan petrol, SUE ve işsizlik değişkenlerinin durağanlık seviyesini maksimum 1 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda nedensellik testleri hesaplanırken optimal gecikme uzunluğuna ek olarak $d_{maks} = 1$ olarak dikkate alınmıştır.

Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi, Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik testine dayanmaktadır. Toda ve Yamamoto nedensellik testi, modele optimal gecikme uzunluğuna (k) ek olarak değişkenlerin maksimum durağanlık mertebesini (d_{maks}) ekleyerek, standart Granger nedensellik testinin neden olduğu bilgi kaybını gidermektedir. Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi ise, Toda ve Yamamoto nedensellik testinin değişkenlere ait hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğu varsayımının her durumda geçerli olamayacağı gerekçesiyle eleştirmektedir. Her iki nedensellik testinde de modifiye edilmiş WALD (MWALD) istatistiği kullanılmaktadır. Monte Carlo simülasyonları, özellikle küçük örneklem için

MWALD istatistiğinde bozulmalar yaşandığını göstermektedir. Hacker ve Hatemi-J (2006) çalışmalarında bootstrap yöntemini kullanarak bu MWALD istatistiğinde yaşanabilecek bozulmaları gidermektedir. Ayrıca Hacker ve Hatemi-j (2006) çalışmasında ele alınan modellerde ARCH etkisinin olması ve normal dağılıma sahip olmaması durumunda bu nedensellik testinin daha güçlü sonuçlar verdiği ifade etmektedir. Toda ve Yamaoto (1995) tarafından önerilen VAR ($k + d_{maks}$) modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y_t = \hat{\nu} + \hat{Z}_1 y_{t-1} + \dots + \hat{Z}_p y_{t-p} + \dots + \hat{Z}_{p+d} y_{t-p-d} + \hat{\varepsilon}_t \quad (9)$$

$$Y = \hat{D}K + \hat{\delta} \quad (10)$$

Denklem (9)'da p , optimal gecikme uzunluğunu; d , maksimum durağanlık derecesini ifade etmektedir. Bu denklem aynı zamanda denklem (10) yardımıyla daha kısa formda gösterilebilir. Denklem (10)'de yer alan değişkenlerin matris formu aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$Y := (y_1, \dots, y_T)$, $(n \times T)$ matrisi;

$\hat{D} := (\hat{\nu}, \hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_p, \dots, \hat{Z}_{p+d})$, $(n \times (1 + n(p + d)))$ matrisi;

$$K_t := \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \\ y_{t-1} \\ \vdots \\ y_{t-p-d+1} \end{bmatrix}, a(1 + n(p + d) \times 1) \text{ matrisi } t = 1, \dots, T \text{ için;}$$

$K := (K_0, \dots, K_{T-1})$, $a(1 + n(p + d) \times T)$ matrisi;

$\hat{\delta} := (\hat{\varepsilon}_1, \dots, \hat{\varepsilon}_T)$, $(n \times T)$ matrisi olarak açıklanmaktadır. Toda ve Yamamoto (1995) tarafından literatüre kazandırılan MWALD test istatistiği denklem (11) ile ifade edilmektedir.

$$MWALD = (C\hat{\beta})' [C(K'K \oplus S_U)C']^{-1} (C\hat{\beta}) \quad (11)$$

C , $p \times n(1 + n(p + d))$ matrisini; \oplus , kronecker çarpanı; $S_U = \hat{\delta}'_U \hat{\delta}_U / T$, $\hat{\beta} = \text{vec}(\hat{Z})$ değerini ifade etmektedir.

Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi değişkenlerin pozitif ve negatif şokların etkisini birlikte ele almaktadır. Ancak değişkenler bu şoklara ayrıştırılarak analize tabi tutulduğunda, birbirlerine etkisi farklı olabilmektedir. Literatürde ilk kez Granger ve

Yoon (2002), birikimli pozitif ve negatif şokların değişkenler üzerindeki etkisi eşbütünleşme testi ile incelemiştir. Hatemi-J (2012) çalışmasında birikimli pozitif ve negatif şokları Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi için kullanmış ve değişkenler arasındaki ilişkinin asimetrik yapısının araştırılmasına imkan sağlamıştır. Değişkenlerin her biri için pozitif ve negatif şoklar birikimli olarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{10} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (12)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{20} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (13)$$

Denklem (12) ve (13)’da yer alan $t = 1, 2, \dots, T$; $y_{1,0}$ ve $y_{2,0}$ başlangıç değerini ifade etmektedir. Pozitif şoklar denklem (14) ve negatif şoklar denklem (15) yardımıyla gösterilmektedir.

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0) \text{ ve } \varepsilon_{1i}^- = \max(\varepsilon_{1i}, 0) \quad (14)$$

$$\varepsilon_{2i}^- = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \text{ ve } \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (15)$$

$\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$ ve $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ olarak gösterilmektedir. Bu durumda değişkenlerin her biri için hesaplanan pozitif ve negatif şoklar birikimli olarak denklem (16) ve (17) gibi yazılabilir.

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (16)$$

$$y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (17)$$

Böylelikle $y_t^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$ olduğu varsayımıyla denklem (18) yardımıyla değişkenler arasındaki asimetrik ilişki test edilmektedir.

$$y_t^+ = v + Z_1 y_{1t-1}^+ + \dots + Z_p y_{pt-1}^+ + u_t^+ \quad (18)$$

Denklemlerde yer alan alt indis ifadelerinden $t = 1, 2, \dots, n$ dönemine kadar olan zaman boyutunu, p ise Z katsayısının $1, 2, \dots, p$ ’ye kadar olan değerini göstermektedir. Z katsayı ise bilgi kriterleri kullanılarak tahmin edilen parametre değerleridir. Şoklarına ayrılan değişkenlere Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi prosedürü uygulanmaktadır.

Çalışmada Hacker ve Hatemi-J nedensellik testinin ön koşulu olan ARCH etkisi ve normallik testi hesaplanmıştır. Bu bağlamda Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından geliştirilen ARCH etkisi ve Doornik ve Hansen (1994) tarafından geliştirilen multivariate normallik testi ile uygulanmıştır. Bulgular, modelde ARCH etkisinin

olmadığını ve VAR modelinin normal dağılmadığını ile süren H_0 hipotezlerinin (p -değeri sırasıyla 0,06 ve 0,00) reddedildiğini göstermektedir. Bu nedenle çalışmada ilgili nedensellik testleri tercih edilmiştir. Hacker ve Hatemi-J nedensellik ve asimetrik nedensellik testlerine ait sonuçlar Tablo 4 ile gösterilmektedir.

Tablo 4. Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Testlerine Ait Sonuçlar

İlişkinin Yönü	Test İstatistiği	Kritik Değerler
Petrol \rightarrow SUE	5.05*	9.53 – 6.27 – 4.76
Petrol \rightarrow İşsizlik	3.22	9.44 – 6.22 – 4.69
Petrol ⁺ \rightarrow SUE ⁺	68.92***	10.59 – 6.57 – 4.89
Petrol ⁺ \rightarrow İşsizlik ⁺	239.37***	9.77 – 6.27 – 4.76
Petrol ⁺ \rightarrow SUE ⁻	187.315***	10.06 – 6.31 – 4.79
Petrol ⁺ \rightarrow İşsizlik ⁻	162.94***	9.57 – 6.23 – 4.83
Petrol ⁻ \rightarrow SUE ⁻	56.91**	9.95 – 6.54 – 4.95
Petrol ⁻ \rightarrow İşsizlik ⁻	220.83***	9.83 – 6.39 – 4.84
Petrol ⁻ \rightarrow SUE ⁺	114.11***	10.46 – 6.43 – 4.89
Petrol ⁻ \rightarrow İşsizlik ⁺	382.36***	9.16 – 4.93 – 3.04

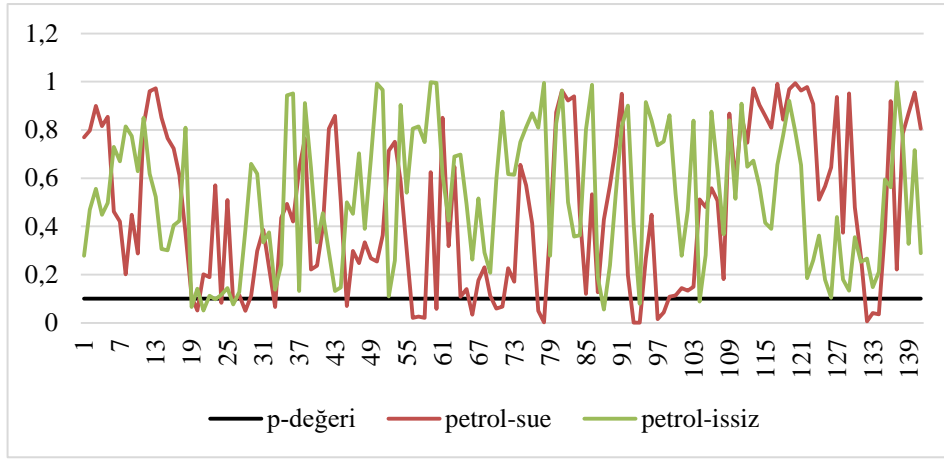
Not: Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak dikkate alınmıştır, SCI bilgi kriteri ve 10000 bootstrap kullanılmıştır, *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

Elde edilen bulgulara göre simetrik nedensellik testinde sadece petrol fiyatlarından sanayi üretim endeksine doğru ilişki saptanırken asimetrik nedensellik testi sonuçlarına göre pozitif ve negatif şokların yanı sıra çapraz etkilerde de petrol fiyatlarından sanayi üretim endeksi ve işsizlik oranına doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Hacker ve Hatemi-J ve asimetrik nedensellik testleri değişkenler arasındaki ilişkiyi veri seti boyunca incelemektedir. Ancak değişkenler arasındaki ilişki ele alınan dönemin bir kısmında gerçekleşirken diğer dönemlerde nedensellik ilişkisi oluşmayabilir. Bu nedenle zamanla değişen etkinin incelenmesi önem arz etmemektedir. Bu yöntemde, incelenen dönemin başlangıç yılından itibaren belirlenen pencere uzunluğunda alt örneklem oluşturulur ve her bir alt örnekleme VAR modeline dayanan bootstrap nedensellik testi uygulanmaktadır. Pencere boyutunun seçiminde kesin bir kriter bulunmamaktadır. Ancak Pesaran ve Timmermann (2005), çalışmasında hata karelerinin ortalamasını dikkate alarak yapısal değişim altında pencere boyutunu incelemiş ve optimal pencere boyutunun, kırılma sayısına ve kalıcılığına bağlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Monte Carlo analizinden edinilen sonuçlar kırılmaların sık olması durumunda, otoregresif parametrelerdeki sapmayı yaklaşık 10-20 pencere boyutunun minimize ettiği göstermektedir. Alt örneklem sayısı ele alınan dönem (k) ve pencere boyutu (l) arasındaki farktan ($k - l$) meydana gelmektedir (Balcılar ve diğerleri, 2010: 1403).

Bu çalışmada 2006: 01 – 2018: 12 aylık veri seti, 156 dönem kullanılarak petrol fiyatlarının sanayi üretimi ve işsizlik oranları arasındaki ilişki 15 pencere boyutu dikkate alınarak zamanla değişen etkisi incelenmiştir. Böylece, oluşturulan 141 alt döneme ilişkin sonuçlar Grafik 2 ile ifade edilmiştir. Grafik 2’de yer alan yatay eksen alt dönemleri, dikey ekse ise zamanla değişen nedensellik analizinden elde edilen test istatistiklerini göstermektedir.

Grafik 2. Petrol Fiyatlarının SUE ve İşsizlik Oranlarına Etkisi: Zamanla Değişen Nedensellik Testi



Grafik 2’de yer alan bulgulara göre, petrol fiyatlarından sanayi üretim endeksine doğru, 2007: 08 – 2015: 06 ve 2017: 01 – 2018: 05 dönemlerinde nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Petrol fiyatlarından işsizlik oranlarına doğru nedensellik ilişkisi ise, 2007: 08 – 2009: 05, 2013: 5 – 2015: 11 ve 2016: 07 – 2017: 09 dönemlerinde tespit edilmiştir. Ancak dönemler genel olarak incelendiğinde, petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksinde etkisinin daha baskın olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Üretimin en önemli bileşenlerinden biri olan enerji ülkeler için oldukça önemli bir faktördür. Özellikle Türkiye gibi yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkeler ekonomik gelişimlerinde gerekli olan üretim düzeyine ulaşabilmek için dışa bağımlı hale gelmektedirler. Enerji fiyatlarında ani bir değişim olması enerji ithalatçısı ülkelerin ekonomik performanslarını büyük ölçüde etkilemektedir.

Bu çalışmada enerji ithalatçısı olan, Türkiye ekonomisi için petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksi ve işsizliğe etkileri, 2006: 1 – 2018: 12 dönemi için Hacker ve Hatemi-J simetrik ve asimetric nedensellik testleri ve zamanla değişen nedensellik testi

ile incelenmiştir. Simetrik nedensellik testi sonuçlarına göre petrol fiyatlarından SUE'ye %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi saptanırken petrol fiyatları ile işsizlik arasında ilişkiye rastlanmamıştır. Asimetrik nedensellik testi sonuçlarına göre ise petrol fiyatlarındaki pozitif ve negatif şoklardan SUE'ye ve işsizliğe doğru %1 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçlarına göre 2007: 8 – 2015: 6 ve 2016: 12 – 2018: 5 dönemlerinde petrol fiyatlarından SUE'ye nedensellik ilişkisi tespit edilirken 2007: 8 – 2009: 5, 2013: 5 – 2013: 11 ve 2016: 7 – 2017: 9 dönemlerinde ise petrol fiyatlarından işsizliğe doğru nedensellik ilişkisi söz konusudur. Zamanla değişen nedensellik testi sonuçlarında, ilişkisinin tespit edildiği dönemlerde, küresel ekonomi, yaşanan krizin etkisiyle önemli bir değişim içerisindedir. ABD Mortgage krizinin başladığı 2007 yılı ağustos ayı itibariyle küresel ekonomide belirsizlik ortamı oluşmuş ve petrol fiyatlarında artış gerçekleşmiştir. Türkiye'nin en büyük dış ticaret partneri olan Avrupa'nın krizden büyük ölçüde etkilenmesi, belirsizlik ortamında Türkiye'de yerli ve yabancı yatırımların azalması, ülkenin üretim düzeyinde önemli bir azalışa neden olmuştur. Üretimdeki azalış beraberinde işsizlik oranını artırmıştır. 2015 yılı itibariyle petrol arzında beklenenin aksine yaşanan artış ile birlikte 2008 krizinin devam eden etkileri sonucu küresel ölçekte üretimin azalması ve buna bağlı olarak petrol talebinin düşmesi sonucu petrol fiyatlarında hızlı bir düşüş yaşanmıştır. Nedensellik ilişkisine rastlanmayan bu dönem aralığından sonra, 2016 yılında petrol fiyatlarının tekrar artmaya başlaması, devam eden üretim azlığı ve artan işsizlik ile birlikte değişkenler arasında tekrar nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Çalışmada, simetrik analizlerden elde edilen bulgular mevcut literatür ile karşılaştırıldığında, petrol fiyatları ve sanayi üretimi arasındaki ilişkileri inceleyen, Torul ve Alper (2008), Özdemir ve Akgül (2015) ve Gözen (2016), petrol fiyatlarının işsizliğe etkilerini inceleyen Yardımcıoğlu ve Beşel (2013), Sinan (2018) çalışmaları ile analiz sonuçları örtüşmektedir. Asimetrik nedensellik analizi uygulayan, Öge Güney ve Hasanov (2013), çalışmasında petrol fiyatlarında meydana gelen pozitif şokların sanayi üretimini etkilediği, negatif şokların ise herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşırken, bu çalışmada pozitif ve negatif şokların sanayi üretimini etkilediği tespit edilmiştir.

Türkiye ekonomisinde petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksi ve işsizlik oranı üzerine etkileri düşünüldüğünde, dışsal bir faktör olan petrolün fiyatının kontrol edilememesinden dolayı enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için yurtiçi enerji üretiminin artırılması gerekmektedir. Enerji talebinin önemli bir kısmını fosil yakıtların oluşturmaktadır. Türkiye fosil yakıt rezervleri bakımından zengin bir ülke olmamakla birlikte 2020 yılında Karadeniz'de keşfedilen doğal gaz rezervi ile ilerleyen yıllarda fosil yakıt talebinde dışa bağımlılığın azalması beklenmektedir. Ancak yeni rezervlerin çıkarılıp işlenmesi ve kullanıma hazır hale gelmesi uzun bir süreci gerektirmektedir. Dışa bağımlılığın azaltılması için ülkenin enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik enerji

Üretim santrallerinin artırılması amaçlanmış ve bu alanda teşvikler verilmiştir. Ancak 2017 yılı itibariyle üretim lisansı alan enerji santral yatırımlarının yaklaşık %33’ henüz yatırıma başlamamıştır. Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığının azaltılması için enerji üretim potansiyeli yüksek olan linyit ve güneş, jeotermal, rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırım ve teşviklere hız verilerek enerji üretimi artırılmalıdır. Bu alanlarda enerji üretiminin artması ile toplam enerji talebi içerisinde payı yüksek olan ithal petrol, doğalgaz ve taş kömürünün payı azaltılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, U., S. Kayhan, T. Bayat (2016), “Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi: Asimetrik Nedensellik Analizi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 241-252.
- Ahmad, F. (2013), “The Effect of Oil Prices on Unemployment: Evidence from Pakistan”, *Business and Economics Research Journal*, 4(1), 43-57.
- Apergis, N., A. Aslan, G.C. Aye, R. Gupta (2015), “The Asymmetric Effect of Oil Price on Growth across US States”, *Energy Exploration & Exploitation*, 33(4), 575-590.
- Ayadı, F.O. (2005), “Oil Prices Fluctuations and the Nigerian Economy”, *OPEC Review*, 10, 199-217.
- Balcılar, M.Z., A. Ozdemir, Y. Arslanturk (2010), “Economic Growth and Energy Consumption Causal nexus Viewed through a Bootstrap Rolling Window”, *Energy Economics*, 32, 1398-1410.
- Balke, N.S., S.P. Brown, M.K. Yücel (2002), “Oil Price Shocks and the US Economy: Where does the Asymmetry Originate?”, *The Energy Journal*, 27-52.
- Brown, S.P. M.K. Yücel (2002), “Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 42(2), 193-208.
- Chang, Y., J.F. Wong. (2003), “Oil Price Fluctuations and Singapore Economy”, *Energy Policy*, 31(11), 1151-1165.
- Cologni, A., M. Manera (2009), “The Asymmetric Effects of Oil Shocks on Output Growth: A Markov-Switching Analysis for the G-7 Countries”, *Economic Modelling*, 26(1), 1-29.
- Cuestas, J.C. (2016), “The Impact of Supply Shocks on Unemployment in Spain”, *Economics and Business Letters*, 5(4), 107-112.
- Dickey, D.A., W.A. Fuller (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.
- Erkan, B., M. şentrk, Y.E. Akbaş, T. Bayat (2011), “Uluslararası Ham Petrol Fiyatlarındaki Volatilitenin İşsizlik Gstergeleri zerindeki Etkisi: Türkiye rneği zerine Ampirik Bulgular”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(2), 715-730.
- Gzen, M.C. (2016), “Petrol Fiyatları Değişimindeki Belirsizliğin Sanayi retimi zerine Etkileri”, *Atılım Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 89-103.

- Hacker, R.S., A. Hatemi-J (2006), “Tests for Causality between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application”, *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500.
- Hamilton, J.D. (1983), “Oil and the Macro Economy since World War II”, *Journal of Political Economy*, 91, 228-248.
- Hatemi-J.A. (2012), “Asymmetric Causality Tests with an Application”, *Empir Econ*, 43, 447-456.
- Hooker, M.A. (1996), “What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship?”, *Journal of Monetary Economics*, 38, 195-213.
- ITC, (2020), <https://www.trademap.org/>, E.T.: 12.09.2020.
- Kumar, S. (2005), “The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Empirical Evidence for India”, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=900285>, E.T.: 25.09.2019.
- Lee, J., M.C. Strazicich (2003), “Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks”, *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Mork, K.A. (1989), “Oil and the Macroeconomy When Prices Go up and down: An Extension of Hamilton's Results”, *Journal of political Economy*, 97(3), 740-744.
- Morry J.F. (1993), “Oil Prices and Economic Activity: Is the Relationship Symmetric?”, *The Energy Journal*, 14(4), 151-161.
- Mussa, M. (2000), “The Impact of Higher Oil Prices on the Global Economy”, International Monetary Fund, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/oil/2000/>, E.T.: 25.09.2019.
- Öge G., P. M. Hasanov, (2013). The Effects of Oil Prices Changes on Output Growth and Inflation: Evidence from Turkey. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 5(11), 730-739.
- Öksüzler, O., E. İpek (2011), “Petrol Fiyatlarındaki Değişimin Büyüme ve Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 15-34.
- Özdemir, S., I. Akgül (2015), “Ham Petrol ve Benzin Fiyatlarının Sanayi Üretimine Etkisi: MS-VAR Modelleri ile Analizi”, *Ege Akademik Bakış*, 15(3), 367-378.
- Özsağır, A., B. Erkan, M. Şentürk, O. Kara, (2011), “Ham Petrol Fiyatlarındaki Volatilitenin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Büyümesi Üzerindeki Etkileri”, *Yönetim ve Ekonomi*, 18(1), 19-28.
- Perron, P. (1989), “The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis”, *Econometrica*, 57, 1361-1401.
- Pesaran, M.H., A. Timmermann (2005), “Small Sample Properties of Forecasts from Autoregressive Models under Structural Breaks”, *Journal of Econometrics*, 129, 183–217.
- Phillips, P.C.B., P. Perron (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression” *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Senzangakhona, P., I. Choga (2015), “Crude Oil Prices and Unemployment in South Africa: 1990–2010”, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(2), 407-414.
- Sinan O.B (2018), “Türkiye’de İşsizlik Oranları ile Uluslararası Petrol Fiyatları İlişkisi: 1980-2016”, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(4), 681-695.

- Syzdykova, A. (2017), “BRIC Ûlkelerinde Petrol Fiyat Değişimleri ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi”, *Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(8), 25-38.
- TMMOB, (2018), “Türkiye’nin Enerji Görünümü”, https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/EnerjiGorunumu2018_1.pdf, E.T.: 25.09.2019.
- Toda, H.Y., T. Yamamoto (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Process”, *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Torul, O., C.E. Alper (2010), “Asymmetric Effects of Oil Prices on the Manufacturing Sector in Turkey”, *Review of Middle East Economics and Finance*, 6(1), 90-105.
- Trang, T.N.T., T.N. Tho, D.T.T. Hong (2017), “The Impact of Oil Price on the Growth, Inflation, Unemployment and Budget Deficit of Vietnam”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3), 42-49.
- Uri, N.D. (1996), “Crude Oil Price Volatility and Unemployment in the United States”, *Energy*, 21(1), 29-38.
- WDI, (2020), <https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CON.S.ZS>, E.T.: 12.09.2020.
- World Bank (2019), <https://data.worldbank.org/country>, E.T.: 22.6.2019.
- Yardımcıoğlu, F., F. Beşel (2013) “İşsizlik – Petrol Fiyatları İlişkisi: Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye Örneği (1980-2012)”, *Turkish Studies*, 8(8), 2197-2211.
- Yardımcıoğlu, F., A. Gülmez (2013), “OPEC Ûlkelerinde Hollanda Hastalığı: Petrol Fiyatları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir Analizi”, *Sosyoekonomi*, 19(1), 117-140.
- Yaylalı, M., F. Lebe (2012), “İthal Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye’deki Makroekonomik Aktiviteler Üzerindeki Etkisi” *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1), 43-68.
- Yung, Y. C., A. Das (2018), “Asymmetric Effects of the WTI Crude Oil Price on Unemployment Rates: A Comparative Study of Canadian Provinces and the United States”, *OPEC Energy Review*, 42(2), 123-150.
- Zivot, E., D.W.K. Andrews (1992), “Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 25-44.