

Citation: Polat, O. Petrol Fiyat Şokları Ve Finansal Aktivite: TVP-VAR Yaklaşımı, BMIJ, (2020), 8(2): 1922-1943 doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i2.1472>

PETROL FİYAT ŞOKLARI VE FİNANSAL AKTİVİTE: TVP-VAR YAKLAŞIMI¹

Onur POLAT²

Received Date (Başvuru Tarihi): 10/04/2020

Accepted Date (Kabul Tarihi): 30/05/2020

Published Date (Yayın Tarihi): 25/06/2020

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Petrol Fiyat Şokları
Finansal Stres
Kansas Şehri Finansal Stres
Endeksi
Zamana Göre Değişen
Parametrelili VAR Modeli

Bu çalışma Şubat 1990 ve Kasım 2019 döneminde petrol fiyat şoklarının küresel finansal aktiviteye olan zaman-değişimli etkilerini Zamana Göre Değişen Parametrelili VAR (TVP-VAR) modeli uygulayarak incelemektedir. Bu bağlamda aylık spot WTI ham petrol fiyatları, dünya ham petrol üretimi ve Kansas Şehri Finansal Stres Endeksi (KCFSI) verileri ampirik analizde kullanılmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçları petrol fiyatlarındaki kalıcı bir artışın finansal koşulları olumsuz olarak etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte, pozitif bir petrol arz şoku petrol fiyatlarında düşüğe neden olmaktadır. Çalışmanın bulguları literatürde elde edilen sonuçlarla uyumludur ve TVP-VAR modelinin yapısal petrol fiyat şoklarının zaman-değişimli yapısını yakalamadaki tutarlılığını göstermektedir.

JEL Kodları:

C11, C58, G15

Keywords:

Oil Price Shocks Financial Stress Kansas City Financial Stress Index Time-Varying Parameter VAR

JEL Codes:

C11 C58 G15

¹ Bu çalışma 20-21 Aralık 2019 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilen FSCONGRESS 2019-2 Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özeti kongre sempozyum bildiri özet kitabında basılmış "DYNAMIC INTERACTION MECHANISM BETWEEN OIL PRICE SHOCKS AND FINANCIAL STRESS: A TVP-VAR APPROACH" başlıklı bildirisinin gözden geçirilmiş ve tamamlanmış halidir.

² Dr. Öğr.Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Maliye Bölümü, onur.polat@bilecik.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7170-4254>

EXTENDED ABSTRACT

OIL PRICE SHOCKS AND FINANCIAL ACTIVITY: A TVP-VAR APPROACH

1. LITERATURE

Transmission channels between oil price shock and financial indicators have been analyzed by scholars with application of various empirical models such as Granger causality (Jones and Kaul, 1996; Arouri and Nguyen, 2010), OLS (Chen et al., 1986; Jones and Kaul, 1996; Faff and Brailsford, 1999; Basher and Sadorsky, 2006; Aloui et al., 2012), GARCH (Filis et al., 2011; Jammazi, 2012), VAR (Huang et al., 1996; Sadorsky, 1999; Ciner, 2001; Hammoudeh and Aleisa, 2005; Park and Ratti, 2008; Apergis and Miller, 2009; Cunado and de Gracia, 2014; Nazlioglu et al., 2015), SVAR (Wang et al., 2013; Chen et al., 2014; Kang et al., 2015a).

Some recent studies directly focus on the spillover effects of oil price shocks on financial stress indexes (Chen et al., 2014; Nazlioglu et al., 2015), yet their number is scant. This paper aims to fill this gap by investigating the time-varying effects of oil price shocks on financial stress by employing the TVP-VAR model.

1.1. RESEARCH SUBJECT

In this study, we analyze time-varying changes of the structural shocks in the global oil market and their effects on the systemic risk stemmed from the US financial system.

1.2. RESEARCH PURPOSE AND IMPORTANCE

The TVP-VAR model consistently and robustly captures the time-varying nature of the structural oil market shocks to the financial activity of the US.

1.3. CONTRIBUTION of the ARTICLE to the LITERATURE

We contribute to the related literature by evaluating time-varying propagations between oil specific shocks and financial activity of the US by employing a seminal approach.

2. DESIGN AND METHOD

2.1. RESEARCH TYPE

This is an empirical research study.

2.2. RESEARCH PROBLEMS

To detect time-varying effects of structural shocks transmitted by the global oil market on the financial stress of the US.

2.3. DATA COLLECTION METHOD

Our data set consists of monthly West Texas Intermediate (WTI) spot crude oil prices, world crude oil production in millions of barrels per day averaged monthly and Kansas City Financial Stress Index (KCFSI) covering the 1990 February - 2018 September period. The oil price and KCFSI data have been collected from the FRED database of St. Louis Federal Reserve and the oil production data have been obtained from the U.S. Energy Information Administration (EIA) database.

2.4. QUANTITATIVE / QUALITATIVE ANALYSIS

In this study, we implement the Bayesian estimation of time-varying parameter VAR (TVP-VAR) model of Del Negro and Primiceri (2015) in which the coefficients and variance-covariance matrix of the innovations can change over time.

2.5. RESEARCH MODEL

In this study, we employ the TVP-VAR model to capture time-varying nature of the oil price shocks.

2.6. RESEARCH HYPOTHESES

Structural oil price shocks can significantly affect the financial activity of the US.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

3.1. FINDINGS as a RESULT of ANALYSIS

Time-varying unconditional standard deviation for the financial stress properly captures well-known financial stress incidents over the analyzed period. The index significantly surges in the late-1990s covering the Russian Debt Moratorium and the Long Term Capital Management (LTCM) crisis. The time-varying volatility of the KCFSI peaked during the Global Financial Crisis (GFC) shortly after the Lehman Brother's collapse. The index dramatically plunges to its average levels during the post-GFC era, yet it notably increases around well-known financial stress events of the European Sovereign Debt Crisis (ESDC).

Posterior coefficient of variables with lag 1 in the TVP-VAR are computed by carrying out the Monte Carlo Markov Chain (MCMC) algorithm for 50,000 times in the structural VAR model. Using the first five years (1990:2-1995:6) data as the training sample, it is detected that the posterior coefficients of the lag of the KCFSI and real oil prices on the financial stress are negative and have a decreasing trend. Likewise, it is found that the posterior coefficients of the lag of the global oil production on the real oil prices are positive and tend to decline.

Impulse-Response Functions (IRFs) of TVP-VAR are estimated to exhibit one percent standard deviation structural oil price shock to financial stress and one percent standard deviation oil supply shock to the oil price. According to the IRFs, financial stress permanently increases in response to one percent positive oil price shock in the first 5 months, and remains unchanged for 20 months. Concurrently, oil prices plummet in response to one percent positive structural oil supply shock in the first 3 months and stabilize thereafter.

3.2. DISCUSSING the FINDINGS with the LITERATURE

Our findings are in line with the related studies in the literature that detected negative effects of positive oil price shocks on the financial stress of the US (Hamilton, 1996; Ferderer, 1997; Brown and Yucel, 1999).

4. CONCLUSION, RECOMMENDATION AND LIMITATIONS

4.1. RESULTS of the ARTICLE

Time-varying unconditional standard deviation for the financial stress properly captures well-known financial stress incidents over the analyzed period. The time-varying volatility of the KCFSI peaked during the Global Financial Crisis (GFC) shortly after the Lehman Brother's collapse. The index significantly increases around well-known financial stress events of the European Sovereign Debt Crisis (ESDC).

The posterior coefficients of the lag of the KCFSI and real oil prices on the financial stress are negative and have a decreasing trend. Likewise, it is found that the posterior coefficients of the lag of the global oil production on the real oil prices are positive and tend to decline.

Financial stress permanently increases in response to one percent positive oil price shock in the first 5 months, and remains unchanged for 20 months. Concurrently, oil prices plummet in response to one percent positive structural oil supply shock in the first 3 months and stabilize thereafter.

4.2. SUGGESTIONS BASED on RESULTS

In order to prevent the adverse effects of oil price shocks on the financial system, the dependence on non-renewable energy sources should be mitigated. In this context, clean and renewable energy policies should be encouraged by the policymakers. Finally, authorities should monitor oil price developments regularly to avoid negative effects of the oil price shocks on the economy.

4.3. LIMITATIONS of the ARTICLE

In our view, there are no limitations of the study.

1. GİRİŞ

Küresel ekonomik aktivite, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin enerji bağımlılığı nedeniyle enerji fiyat şoklarından önemli oranlarda etkilenebilmektedir. Petrol tüketiminin yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı içinde en yüksek payı oluşturması nedeniyle petrol fiyat şokları ülke ekonomilerini olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir.

Tarihsel olarak politik veya ekonomik olaylar sonrası yaşanmış olan petrol şoklarının dünya ekonomik sistemine önemli etkileri olmuştur. Örnek olarak; 1973 yılında yaşanan Petrol Krizi Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) 1973 yılında meydana gelen Arap-İsrail Savaşı'nda Amerika Birleşik Devletleri (A.B.D.)'nin İsrail'e destek vermesi nedeniyle küresel petrol ambargosu uygulaması sonucu ortaya çıkmıştır. Bu dönemde petrol fiyatları dört kat artmış ve sonuç olarak A.B.D. başta olmak üzere dünya genelindeki ülkelerin makroekonomik göstergelerinin olumsuz olarak etkilenmesine neden olmuştur (Hamilton, 2011). Benzer şekilde; 1979 yılında yaşanan Petrol Krizi İran İslâm Devrim'i sonrası petrol üretimindeki azalma sonucu ortaya çıkmış ve 1979 yılı sonrası yaşanan enflasyonist şoklarda etkili olmuştur.

Araştırmacılar ve politika yapımcılar petrol fiyat şoklarının makroekonomik ve finansal göstergelere olan etkileri 1973 ve 1979 yıllarında meydana gelen petrol krizlerini izleyen dönemlerde incelemiştir. Erken dönem çalışmaları petrol fiyat şoklarının ekonomiye olan etkilerini niteliksel olarak (Bruno ve Sachs, 1985; Mork, Olsen ve Mysen, 1994) veya ampirik modellerle (Enzler ve Pierce, 1974; Hamilton, 1983; Gisser ve Goodwin, 1986 ve Mork, 1989). incelemektedir. Diğer taraftan; petrol fiyat şoklarının olumsuz etkilerinin finansal sisteme türev piyasaları, emtia piyasaları, ticaret gibi kanallarla hızlı bir şekilde yayılması nedeniyle çalışmalar petrol fiyat şokları ile finansal stres göstergeleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Yukarıda ifade edilen hususlardan hareketle bu çalışma yapısal petrol fiyat şokları ve küresel finansal stres arasındaki zaman değişimli ilişkiyi incelemekte ve Del-

Negro ve Primiceri'nin (2015) Zamana Göre Değişen Parametrelili VAR (TVP-VAR) modelini petrol fiyat şoklarının dinamik yapısını yakalamak için kullanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın ampirik modelinde aylık küresel ham petrol fiyatları, küresel ham petrol üretimi ve küresel finansal stresi temsil eden ve Kansas FED tarafından üretilen Kansas City Financial Stress Index (KCFSI) kullanılmaktadır.

Çalışma kapsamında öncelikle petrol fiyat şokları ve ekonomik aktivite ilişkisini inceleyen ilgili çalışmalar dikkate alınarak kapsamlı bir literatür araştırması yapılacaktır. Çalışmanın amacına uygun olarak kullanılacak olan TVP-VAR modeli hakkında genel bilgiler verilecek ve elde edilen bulgular yorumlanacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

1973 ve 1979 yılı petrol krizlerini takiben petrol fiyat şoklarının ekonomik aktiviteye olan olumsuz etkileri erken dönem çalışmaları tarafından incelenmiştir (Globerman ve Bruce, 1976; Gramlich, 1979; Mork ve Hall, 1980; Nordhaus, Houthakker ve Sachs 1980; Pindyck, 1980).

Erken dönem çalışmalarını izleyen 1980'li ve 1990'li yıllarda yapılan çalışmalar da petrol fiyat şokları ile makroekonomik göstergeler arasındaki etkileşimi ampirik veya niteliksel olarak incelemiştir. Bu çalışmalardan bir bölümü petrol fiyat şoklarının gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin makroekonomik göstergelerine olumsuz etkileri olduğunu tespit etmiştir (Darby, 1982; Hamilton, 1985; Hanson ve York, 1988; Mory, 1993; Ferderer, 1996; Raymond ve Rich, 1997). Bazı çalışmalar petrol fiyat şoklarının ekonomik aktiviteye sınırlı etkilerinin olduğunu savunmaktadır (Loungani, 1986; Bohi, 1991; Hooker, 1996; Bernanke, Gertler ve Watson, 1997). Bazı çalışmalar ise petrol fiyat şokları ile göstergeler arasında asimetrik bir ilişki olduğuna dikkat çekmektedir (Mork, 1989; Mork vd., 1994; Lee, Ni ve Ratti, 1995).

Petrol fiyat şoklarının farklı gelişmiş/gelişmekte olan ülkelerin makroekonomik göstergelerine olan istatistiksel olarak anlamlı ve olumsuz etkileri bazı çalışmalar tarafından tespit edilmiştir: A.B.D. (Lee, Lee ve Ratti, 2001; Leduc ve Sill, 2004; Guo ve

Kliesen, 2005; Kang ve Ratti, 2013; Kilian ve Vigfusson, 2017; Kocaaslan, 2019), AB ülkeleri (Papapetrou, 2001; Cuñado ve Gracia, 2003; Antonakakis vd., 2014; Cuestas ve Gil-Alana, 2018), Çin (Huang ve Guo, 1997; Du, Yanan ve Dei, 2010; Tang, Libo ve Zhang, 2010; Wen, Min Zhang, 2019),

Diğer taraftan bazı çalışmalara göre petrol fiyat şoklarının ekonomik aktiviteye olan etkileri petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkeler için farklılaşmaktadır (Jimenez-Rodriguez ve Sánchez, 2005; Antonakakis, Chatziantoniou ve Filis, 2014).

Petrol fiyat şoklarının finansal sistemi farklı aktarım mekanizmaları (türev piyasalar, emtia piyasaları, vadeli işlemler piyasası) aracılığıyla etkilemesi nedeniyle petrol fiyat şokları ve finansal göstergeler arasındaki ilişki farklı ekonometrik yöntemler uygulanarak incelenmiştir. Yapılan çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan ekonometrik yöntemler Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Petrol Fiyat Şokları ve Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Yazar	Yöntem	Kullanılan Değişkenler	Dönem
Chen, Roll ve Ross (1986)	CAPM, OLS	Petrol fiyatları, Hazine bonoları, Devlet tahvilleri	1958-1984
Huang, Masulis ve Stoll. (1996)	VAR	NYMEX'deki petrol vadeli işlemleri, S&P 500, 12 hisse senedi endeksi, 3 petrol şirketi hisse senedi endeksi	10.09.1979-03.16.1990
Faff ve Brailsford (1999)	CAPM, OLS	24 Avustralya Endüstri portföyleri, petrol fiyatları	1983:7-1996:3
Sadorsky (1999)	VAR	IPI, 3 aylık Hazine bonusu faiz oranı, petrol fiyatları	1947:1-1996:4
Ciner (2001)	VAR	NYMEX'deki petrol vadeli işlemleri, S&P 500	10.09.1979-03.02.2000
Hammoudeh ve Aleisa (2005)	VAR	Spot petrol fiyatları, NYMEX'deki petrol vadeli işlemleri, GCC ülkelerinin hisse senedi endeks getirileri	02.15.1994-12.25.2001
Basher ve Sadorsky (2006)	CAPM, OLS	21 gelişmekte olan ülke hisse senedi endeksi, MSCI World Index, NYMEX'deki petrol vadeli işlemleri	12.31.1992-10.31.2005
Park ve Ratti (2008)	VAR	IPI, petrol fiyatları, CPI, 3 aylık Hazine bonusu faiz oranı, PPI	1986:1-2005:12
Apergis ve Miller (2009)	VAR	Kuru yük navlun oranlarının küresel endeksi, petrol fiyatları, petrol üretimi	1981-2007
Cong, Wei, Jiao ve Fan (2008)	VAR	Petrol fiyatları, Shanghai ve Shenzhen hisse senedi piyasa endeksleri, IPI, CPI, PPI	1996:1-2007:12
Filis, Degiannakis ve Floros (2011)	DCC-GARCH-GJR	Hisse senedi piyasa endeksleri, petrol fiyatları	1987:1-2009:9
Jammazi (2012)	Trous Haar Wavelet Transform, GARCH-BEKK	Hisse senedi piyasa endeksleri, petrol fiyatları	1989:1-2007:12
Aloui, Nguyen ve Njeh (2012)	OLS	Hisse senedi piyasa endeksleri, petrol vadeli işlemleri, 3 aylık Hazine Bonusu faiz oranı	09.29.1997-11.02.2007
Wang, Wu ve Yang (2013)	SVAR	Hisse senedi piyasa endeksleri, petrol fiyatları	1999:01-2011:12
Cuñado ve Gracia (2014)	VAR	Hisse senedi piyasa endeksleri, IPI, petrol fiyatları, petrol üretimi, CPI, kısa vadeli faiz oranları	1973:2-2011:12
Kang, Ratti ve Yun (2015a)	SVAR	Hisse senedi piyasa endeksleri, VIX, petrol fiyatları, petrol üretimi, kuru yük navlun oranlarının küresel endeksi	1973:1-2013:12
Chen, Hamori ve Kinkyo (2014)	SVAR	KCFSI, kuru yük navlun oranlarının küresel endeksi, CPI, petrol fiyatları, petrol üretimi	1991:1-2012:12
Nazlioglu, Soytaş ve Gupta (2015)	VAR	CFSI, petrol fiyatları	09.25.1991-01.02.2014
Polat (2020)	TVP-VAR	Spot ham petrol fiyatları, petrol üretimi, BIST, Kilian Index	1998:2-2018:12

Tablo 1’de yer alan çalışmaların bir bölümü petrol fiyat şokları ile hisse senedi piyasa getirileri arasında lineer olmayan bir ilişki tespit etmektedir (Ciner, 2001; Basher ve Sadorsky, 2006; Wang vd., 2013). Bazı çalışmalar ise petrol fiyat şokları ile hisse senedi piyasa getirileri arasında asimetric bir ilişki tespit etmektedir (Cong vd., 2009; Aloui vd., 2012). Tablo 1’de yer alan önemli sayıdaki çalışma petrol fiyat şoklarının hisse senedi getirilerini olumsuz olarak etkilediğini tespit etmiştir (Jones ve Kaul, 1996; Sadorsky, 1999; Park ve Ratti, 2008; Miller ve Ratti, 2009; Cuñado ve Gracia, 2014; Kang vd., 2015a; Polat, 2020).

Son dönemde yapılan bazı çalışmalar petrol fiyat şokları ile finansal stres endeksleri arasındaki ilişkiyi VAR temelli modellerle incelemektedir. Chen vd. (2014), pozitif bir finansal şokun (Kansas City Financial Stress Index, KCFSI finansal koşullar için kullanılmıştır) petrol fiyatlarında yükselişe neden olduğunu tespit etmiştir (Chen vd., 2014). Nazlıoğlu vd. (2015) ise petrol fiyat şokları ile finansal stres (Cleveland Financial Stress Index, CFSI) arasındaki ortalama/varyans yayılmalarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, 2008 yılı için finansal stres endeksinden petrol fiyatlarına doğru, 2008 sonrası dönemde ise ters yönde Granger nedensellik tespit etmiştir.

Petrol fiyat şokları ile hisse senedi piyasa getirileri arasındaki ilişki TVP-VAR modeli uygulanarak son dönemde yapılan çalışmalar tarafından incelenmektedir. Kang, Yoon ve Ratti (2015b) TVP-VAR yöntemi ile yapısal petrol şoklarının ABD hisse senedi piyasasına olan etkilerini incelemiş ve talep yönlü yapısal şokların küresel finansal kriz döneminde zirveye ulaştığını öne sürmüşlerdir (Kang vd., 2015b). Polat (2020), petrol fiyat şoklarının BIST getirilerine etkilerini TVP-VAR yöntemi ile incelemiş ve petrol fiyat şoklarının hisse senedi getirilerini olumsuz olarak etkilediğini bulmuştur (Polat, 2020).

3. YÖNTEM

Çalışmada, Del Negro ve Primiceri'nin (2015) zamana göre değişen parametrelili VAR (TVP-VAR) modeli ampirik analiz için kullanılmaktadır. TVP-VAR modeli, posterior hesaplama için etkili bir Markov Zinciri Monte Carlo (MCMC) algoritmasına sahip, zamanla değişen bir varyans-kovaryans matrisinden oluşmaktadır. Model aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$x_t = c_t + Bx_{t-1} + \dots + B_{t,k}x_{t-k} + v_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Burada x içsel değişkenlerin $n \times 1$ vektörü, c_t zaman-değişimli $n \times 1$ katsayı vektörü, $B_{i,t}, i = 1, \dots, k$, zaman değişimli katsayıların $n \times n$ matrisi, ve v_t ise Ω_t varyans-kovaryans matrisine sahip heteroskedastis beklenmeyen şoklardır.

$$A_t \Omega_t A_t' = \Pi_t \Pi_t' \quad (2)$$

Eşitlik 2'de A_t alt-üçgensel matristir.

$$A_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{21,t} & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{n1,t} & \dots & \alpha_{nn-1,t} & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Π_t köşegen matrisi Eşitlik 4'de verilmektedir.

$$\Pi_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1t} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{2t} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & \sigma_{nt} & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Burada, Π_t aşağıdaki eşitlikleri sağlamaktadır.

$$x_t = c_t + B_{1,t}x_{t-1} + \dots + B_{k,t}x_{t-k} + A_t \Pi_t \varepsilon_t \quad (5)$$

$$V(\varepsilon_t) = I_n \quad (6)$$

$$x_t = X_t' B_t + A_t^{-1} \Pi_t \varepsilon_t \quad (7)$$

$$x_t = I_n \otimes [1, x'_{t-1}, \dots, x'_{t-k}], \quad (8)$$

⊗ Kronecker çarpımıdır. TVP-VAR'ın parametreleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$B_t = B_{t-1} + u_t \quad (9)$$

$$\alpha_t = \alpha + \eta_t \quad (10)$$

$$\log \sigma_t = \log \sigma_{t-1} + \zeta_t \quad (11)$$

Varyans-kovaryans matrisinin parametreleri aşağıdaki gibi verilmektedir.

$$V = \text{Var} \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ u_t \\ \eta_t \\ \zeta_t \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} I_n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S & 0 \\ 0 & 0 & 0 & W \end{bmatrix}, \quad (12)$$

Eşitlik 12'de I_n n -boyutlu birim matris, Q , S , ve W pozitif-tanımlı matrislerdir.

Eşitlik 1'e göre, SVAR modeli $\varepsilon_t = A_t^{-1} \Pi_t v_t$ ile Eşitlik 13'deki gibi tanımlanmaktadır:

$$x_t = y_t \alpha_t + A_t^{-1} \Pi_t v_t, v_t \sim N(0, I_m). \quad (13)$$

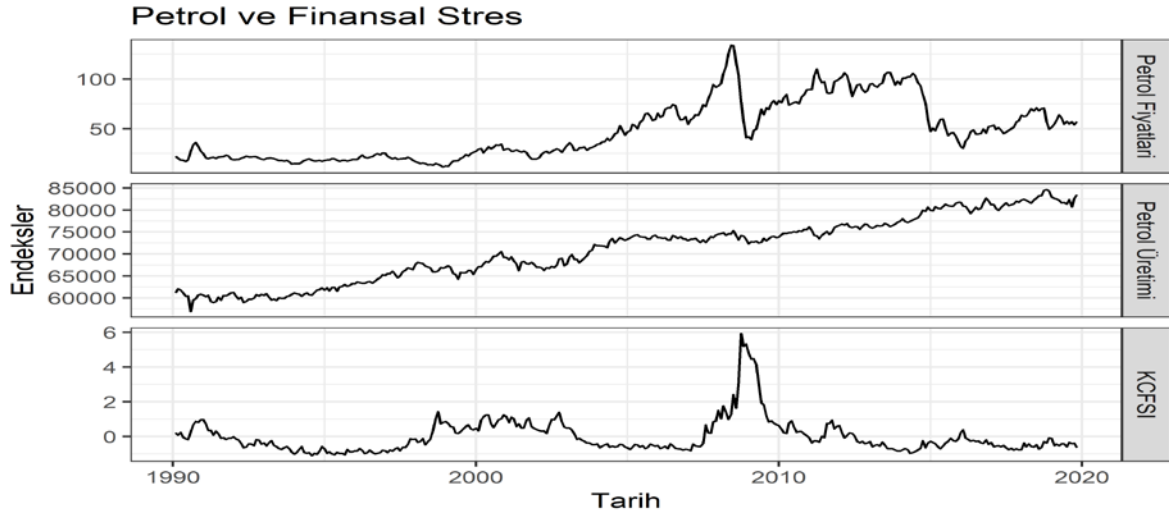
Eşitlik 13'de, x_t 'deki ilk içsel blok sırayla şu değişkenleri içermektedir: Küresel petrol üretiminin doğal logaritmasının birinci farkı ($\Delta oilprod_t$), reel petrol fiyatlarının doğal logaritmasının birinci farkı (Δrpo_t), ve KCFSI endeksinin birinci farkı ($\Delta kcfsi_t$).

4. AMPİRİK SONUÇLAR

Çalışmada aylık spot West Texas Intermediate (WTI) ham petrol fiyatları, küresel petrol üretim verileri ve Kansas City Financial Stress Index (KCFSI)

kullanılmaktadır. Aylık WTI ham (crude) petrol verileri ve KCFSI³ St. Louis FED FRED veritabanından, aylık küresel ham petrol üretim verileri ABD Enerji Bilgi Yönetimi'nden (Energy Information Administration, EIA) çekilmektedir⁴

Şekil 1, 1990:2 ile 2019:11 dönemindeki spot WTI ham petrol fiyatları, küresel petrol üretimi ve KCFSI değişkenlerini göstermektedir.



Şekil 1. KCFSI, Petrol Fiyatları ve Küresel Petrol Üretimi

Not: Küresel petrol üretimi milyon varil (bbl) olarak alınmıştır.

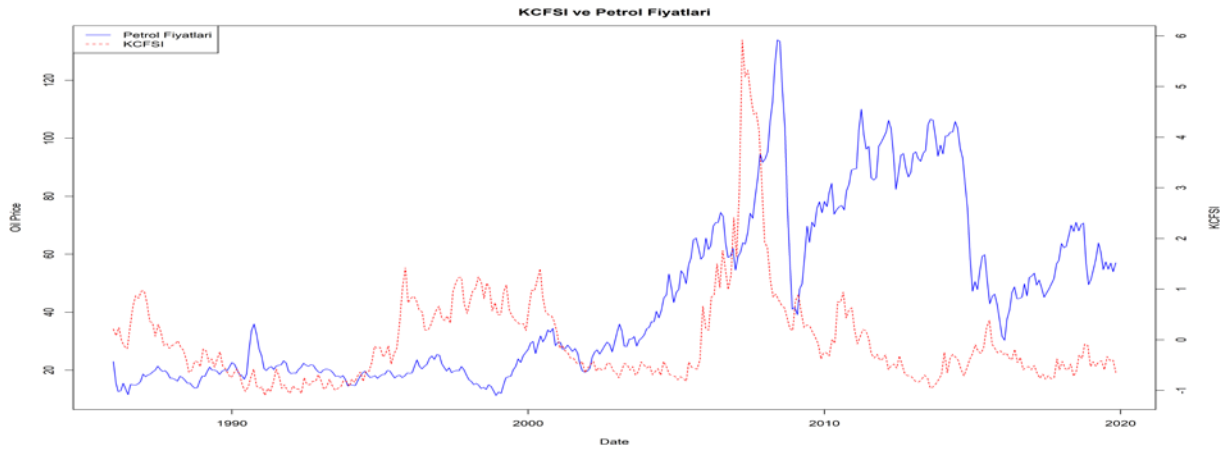
Şekil 1'e göre petrol fiyatları 1990:2-2019:11 dönemlerinde 20\$ ile 140\$ aralığında değişmekte ve Haziran 2008'de (133,44 \$) tepe noktasına ulaşmaktadır. Petrol fiyatları 2008 sonrasında, Şubat 2009'a kadar önemli oranda düşmekte ve 39,16\$ seviyelerine gerilemektedir. 1990:2-2019:11 dönemlerinde yaşanan petrol şoklarının daha çok bu dönemde gerçekleşen jeopolitik gelişmelerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu dönemdeki jeopolitik olaylar sırasıyla; 1990 yılı Körfez Savaşı, 2003 yılı Irak İşgali, 2008'de yaşanan petrol fiyatlarındaki yükselme (2008 oil spike), 2011 Arap Baharı olarak ifade edilebilir. Küresel ham petrol üretiminin 1990:2-2019:11 dönemlerinde artış trendine sahip olduğu ve maksimum değerine Kasım 2018'de (84645,72 milyon varil) ulaştığı söylenebilir. KCFSI ise 1990:2-2019:11 dönemlerinde daha çok 0-1 aralığında salınmakta ve 2007-2009 Küresel Finansal Kriz'inde

³ KCFSI için detaylara bkz.: <https://www.kansascityfed.org/research/indicatorsdata/kcfsi>.

⁴ Çalışmadaki veriler 1 Ocak 2020'den önce toplanmıştır. Etik Kurul İzin belgesi gerekmemektedir.

maksimum değerine (5,92) ulaşmaktadır. KCFSI bu dönemde gerçekleşen finansal stres olaylarına (1990 başlarında yaşanan resesyon, 1998 yılının son çeyreğinde yaşanan Long Term Capital Management iflası ve Rusya finansal krizi, 2000 yılının 1.çeyreğinde gerçekleşen Dot-Com Balonu, 2002 yılında hisse senedi piyasalarında yaşanan kriz, BNP Paribas'ın Ağustos 2007'de 3 yatırım fonunu piyasadan çekmesi, Ekim 2008'de yaşanan Lehman Brothers'ın iflası, 2010-2012 dönemlerinde gerçekleşen Avrupa Borç Krizi).

Petrol fiyatları ile KCFSI arasındaki etkileşimi incelemek için bu iki serinin Şubat 1990 ve Kasım 2019 aralığındaki grafiği Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. 1990:2-2019:12 Dönemindeki KCFSI ve Petrol Fiyatları

Şekil 2'de görüldüğü üzere aylık ham petrol fiyatları ile KCFSI arasında özellikle 2008 yılında yüksek bir etkileşim bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma, petrol fiyat şoklarının finansal strese olan etkilerini Zamana Göre Değişen Parametrelili VAR (TVP-VAR) yöntemi ile inceleyecektir. TVP-VAR analizinden önce serilerin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) and Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri ile sınanmaktadır. Tablo 2 birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 2. Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Değişkenler	ADF Testi		PP Testi		KPSS Testi	
	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend
PetrolFiyatları	-1.8229	-2.715	-1.5956	-2.4193	6.4243***	0.7503***
PetrolÜretimi	-0.4074	-4.3046**	-0.4438	-4.4148***	6.9945***	0.4304***
KCFSI	-2.9997**	-2.9921	-3.1662**	-3.1606	0.3770*	0.3647***
Birinci Farklar						
Değişkenler	ADF Testi		PP Testi		KPSS Testi	
	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend	Sabit Terimli	Sabit Terimli + Trend
Δ PetrolFiyatları	-11.138***	-11.128***	-13.701***	-13.682***	0.056	0.051
Δ PetrolÜretimi	-14.893***	-14.877***	-21.849***	-21.823***	0.029	0.044
Δ KCFSI	-13.535***	-13.517***	-18.158***	-17.730***	0.030	0.026

Not: *, **, *** sırasıyla 10%, 5% and 1% istatistiksel anlam düzeylerini göstermektedir.

Birim kök testlerinin sonuçları petrol fiyatları, petrol üretimi ve KCFSI değişkenlerinin 1. farklarının %1 istatistiksel anlamlılık düzeyinde seviye düzeyinde durağan olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla; TVP-VAR modelinde petrol fiyatları ve petrol üretimi serilerin getirilerini, KCFSI'nın ise 1. farkını kullanmaktayız.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında Kang vd. (2015b) çalışmasını izleyerek, aşağıdaki modeli tanımlamaktayız.

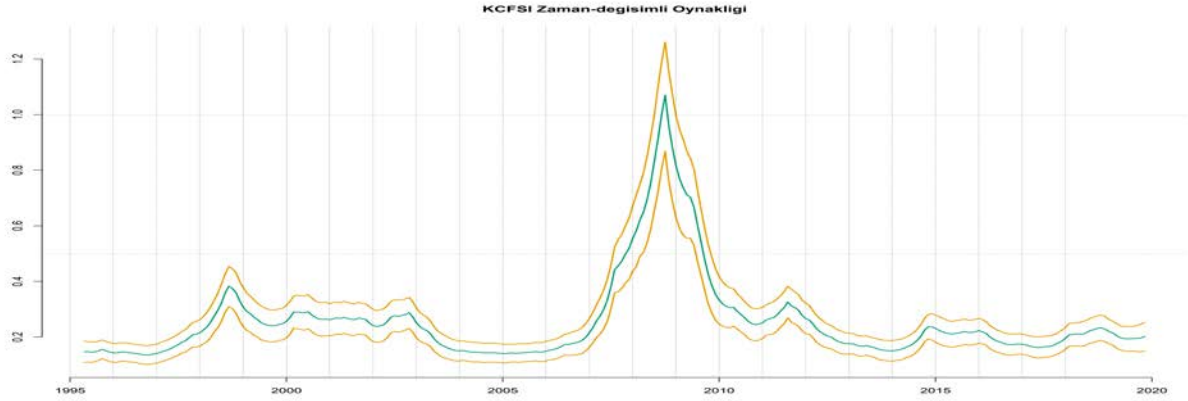
$$x_t = y_t \alpha_t + \eta_t \quad (14)$$

Durum eşitliği aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\alpha_{t+1} = \beta + k_{1t} \zeta_t \quad (15)$$

Yukarıda x_t içsel değişkenlerinin $m \times 1$ vektörü, $y_t = (c_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-p})$, p uygun gecikme değeri, $\alpha_t = (\alpha_{0,t}, \alpha_{1,t}, \dots, \alpha_{p,t})$ katsayılar, $\eta_t \sim N(0, H_t)$ Eşitlik 14'deki i.i.d. hata terimleri, ve $\zeta_t \sim N(0, \Xi)$ durum eşitliğindeki hata terimleridir. p Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Bayes-Schwarz Bilgi Kriteri (BSC)'ye göre 2 olarak seçilmiştir. Kang vd.'yi (2015b) izleyerek, ilk 5 yıl (1990:2-1995:6) MCMC'de öğrenme (training)

periyodu olarak seçilmiştir. Şekil 3, KCFSI için posterior ortalamaları ve 16. ve 84. persantillerdeki zaman-değişimli standart sapmaları (oynaklığı) göstermektedir.



Şekil 3. KCFSI'nın Zaman-Değişimli Oynaklığı

Şekil 3'e göre KCFSI'nın posterior ortalamaları ve 16. ve 84. persantillerdeki zaman-değişimli standart sapmaları küresel finansal sistemin risk seviyesinin arttığı dönemlerde yükselmekte, finansal sistemin risk seviyesinin azaldığı dönemlerde ise düşüş göstermektedir. KCFSI'nın zaman-değişimli oynaklığı 1997 yılı ilk çeyreği ve 1998 yılı son çeyreği arasında yükselmiş ve ilk zirve noktasına ulaşmıştır. Bu dönem Long Term Capital Management (LTCM) iflası ve Rusya Moratoryumunu içermekte ve finansal stresin önemli ölçüde yükseldiği bir periyoda karşılık gelmektedir. Endeks 1999-2007 arasında düşük seviyelerde seyretmiş, fakat 2007-2009 Küresel Finansal Krizi'nin başlaması ile dramatik şekilde yükselmiştir. Endeks 2008 yılının son çeyreğinde maksimum değerine ulaşmıştır. Bu dönem de Lehman Brothers'ın iflasına (15 Ekim 2008) denk gelmektedir. KCFSI'nın zaman-değişimli oynaklığı 2009 yılı sonrasında hızlı bir şekilde düşmüş ve son dönemde düşük değerler almıştır.

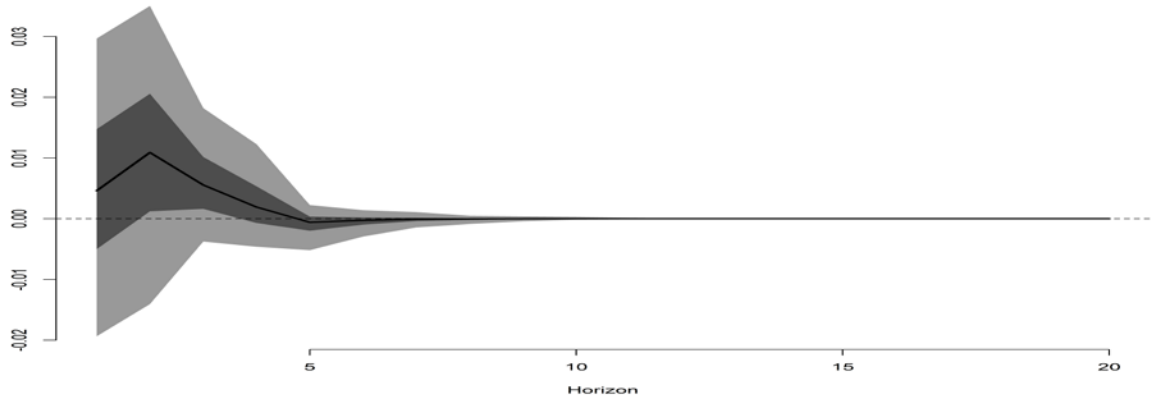
Çalışmanın bir sonraki aşamasında Kang vd. (2015b) izlenerek SVAR modelindeki 1 gecikmeli (1 lag) petrol fiyatları (Δrop_{t-1}), ve KCFSI ($\Delta kcfsi_{t-1}$) gösterilmektedir. Burada katsayılar her bir parametrenin KCFSI'ya olan zaman-değişimli etkilerini göstermektedir. Ek olarak, 1 gecikmeli dünya petrol üretimi reel petrol fiyat eşitliği içinde küresel petrol üretiminin petrol fiyatlarına olan zaman-değişimli etkilerini tespit etmek için gösterilmektedir.



Şekil 4. Zamana Göre Değişen Parametrelili VAR Modelindeki 1 Gecikmeli Posterior Katsayılar

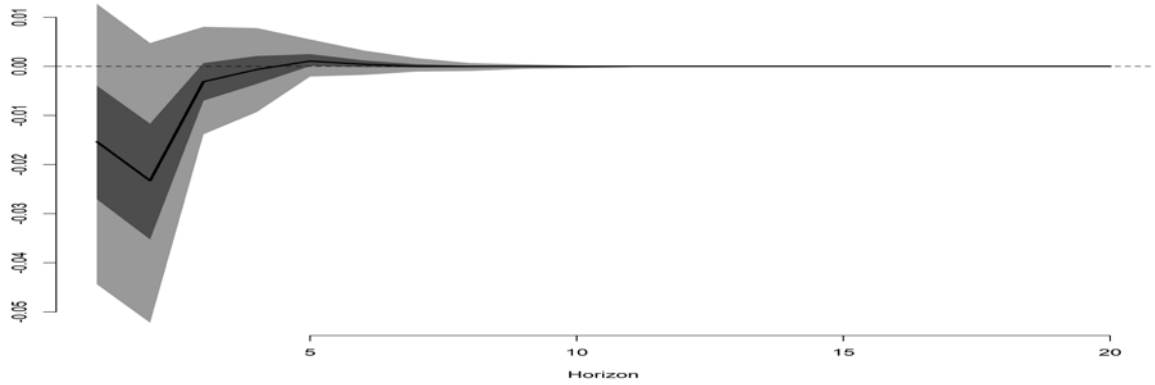
Şekil 4'e göre 1 gecikmeli petrol fiyatlarının KCFSI'ya olan zaman-değişimli etkileri negatiftir ve 1995-2015 döneminde azalmaktadır. Benzer şekilde, 1 gecikmeli KCFSI'nın finansal strese olan etkisi pozitifdir ve 1995-2019 döneminde azalmaktadır. 1 gecikmeli küresel petrol üretiminin petrol fiyatlarına olan zaman-değişimli etkileri pozitif ve aynı dönemde azalma trendine sahiptir. Endeks 2017'de minimum değerine ulaşmış ve son dönemde ise artma eğilimine girmiştir.

Çalışmanın son bölümünde ilk 5.000 çekimin etki-tepki fonksiyonlarını tahmin etmek için kullanıldığı Markov Chain Monte Carlo (MCMC) algoritması 50.000 defa çalıştırılmıştır. Şekil 5 ve Şekil 6 sırasıyla pozitif bir petrol fiyat şokunun KCFSI'ya etkisini ve pozitif bir küresel petrol arz şokunun petrol fiyatlarına etkisini göstermektedir.



Şekil 5. KCFSI'nın Pozitif Petrol Fiyat Şokuna Tepkisi

Şekil 5'e göre KCFSI pozitif bir petrol fiyat şoku sonucunda yükselmektedir. Petrol fiyat şokunun etkisi şoktan yaklaşık 5 ay sonra sönümlenmektedir. Dolayısıyla, petrol fiyatlarında meydana gelen bir yükselme A.B.D. finansal koşullarını kötüleştirmektedir.



Şekil 6. Petrol Fiyatlarının Pozitif Petrol Üretim Şokuna Tepkisi

Şekil 6'dan görüldüğü üzere petrol fiyatları pozitif bir petrol arz şoku karşısında düşmektedir. Petrol üretim şokunun etkisi şoktan yaklaşık olarak 3 ay sonra stabil hale gelmektedir. Sonuç olarak; petrol fiyatları küresel petrol üretiminde yaşanan kalıcı bir artış sonucu düşüş göstermektedir ve bu bulgu literatürle uyumludur.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada petrol fiyat şoklarının küresel finansal strese olan zaman-değişimli etkileri Şubat 1990 ve Kasım 2019 tarihleri arasında Zamana Göre Değişen Parametrelili VAR (TVP-VAR) modeli ile incelenmiştir. Bu amaçla, 1990:2-2019:11 dönemindeki aylık spot WTI ham petrol fiyatları, küresel ham petrol üretimi ve Kansas City Financial Stress Index (KCFSI) çalışmanın ampirik analizinde kullanılmıştır.

Petrol fiyatları ve finansal stres endeksinin çalışma periyodundaki dinamikleri iki seri arasında özellikle 2008 döneminde yüksek bir etkileşim olabileceğini göstermiştir. Bu nedenle çalışmada Kang vd. (2015b) izlenerek 1990:2-1995:6 dönemi öğrenme periyodu olarak alınmış ve MCMC algoritması çalıştırılarak KCFSI'nin zamanla-değişen standart sapmaları (oyunaklığını) tahmin edilmiştir. KCFSI'nin zamanla-değişen oyunaklığı çalışma döneminde yaşanan finansal stres olaylarına etkili bir şekilde tepki vermekte ve Küresel Finansal Kriz döneminde maksimum değerine ulaşmaktadır.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında bir gecikmeli petrol fiyatları ve bir gecikmeli KCFSI'nin zamanla-değişen posterior katsayıları KCFSI eşitliğinde tahmin edilmiştir. Ek olarak, bir gecikmeli küresel petrol üretiminin petrol fiyat eşitliğindeki zamanla-değişen posterior katsayıları küresel petrol üretiminin petrol fiyatlarına olan zaman-değişimli etkilerini tespit etmek için hesaplanmıştır. Katsayıların posterior ortalamalarına göre petrol fiyatlarının ve KCFSI'nin finansal strese olan zaman-değişimli etkileri 2015 yılına kadar düşüş göstermekte son dönemde ise yatay seyretmektedir. Benzer şekilde, küresel petrol üretiminin petrol fiyatlarına olan zaman-değişimli etkileri 2017 yılına kadar düşüş göstermekte 2017 yılından sonra ise hafif bir şekilde artmaktadır.

Çalışmanın son aşamasında petrol fiyat şoklarının KCFSI'ya etkisini ve küresel petrol arz şokunun petrol fiyatlarına etkisini tahmin etmek için etki-tepki fonksiyonları elde edilmiştir. Etki-tepki fonksiyonlarına göre pozitif bir petrol fiyat şoku finansal stresin yükselmesine neden olmaktadır. Pozitif bir petrol arz şoku ise

petrol fiyatlarında düşüğe neden olmaktadır. Elde edilen bu bulgular literatürle uyumludur.

Çalışma ile elde edilen bulgular çerçevesinde birtakım önerilerde bulunulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede, petrol fiyat şoklarının finansal sisteme olan olumsuz etkilerini engellemek için ülkelerin yenilenemeyen enerji kaynaklarına olan bağımlılıkları azaltılmalıdır. Petrol fiyat şoklarının finansal/reel sisteme olan olumsuz etkilerinin azaltılması için petrol fiyat gelişmeleri düzenli olarak izlenmeli ve şokların etkilerini minimize edecek politikalar geliştirilmelidir.

Petrol fiyat şoklarının gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin finansal sistemlerine olan zaman-değişimli etkilerinin tespit edilmesi, beklenmeyen petrol fiyat şoklarının önlenmesi için önemlidir. Bu bağlamda çalışma, petrol fiyat şoklarının zaman-değişimli etkilerini yakalamada yaygın olarak kullanılan ekonometrik modellere göre daha tutarlı sonuçlar veren TVP-VAR modelinin ampirik analizde kullanılmasını önermektedir.

KAYNAKÇA

- Aloui, C., Duc Khuong N. & Hassen N. (2012). Assessing the impacts of oil price fluctuations on stock returns in emerging markets. *Economic Modelling*, 29(6), pp.2686-2695.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Filis, G. (2014). Dynamic spillovers of oil price shocks and economic policy uncertainty, *Energy Economics*, 44, pp.433-447.
- Apergis, N. & Miller, Stephen M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices? *Energy Economics*, 31(4), pp. 569-575.
- Arouri, M. E. H. & Nguyen, D. K. (2010). Oil prices, stock markets and portfolio investment: evidence from sector analysis in Europe over the last decade. *Energy Policy*, 38(8), pp. 4528-4539.
- Barsky, Robert B. & Kilian L. (2004). Oil and the Macroeconomy since the 1970s, *Journal of Economic Perspectives*, 184, s.115-134.
- Basher, Syed A. & Sadorsky, P. (2006). Oil price risk and emerging stock markets, *Global finance journal*, 17(2), pp.224-251.
- Bernanke, S. B., Gertler, M. & Watson, M.(1997). Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks, *Brookings Paper on Economic Activity*, 1, pp. 91-157.
- Bohi, D. R. (1991). On the macroeconomic effects of energy price shocks, *Resources and Energy*, 13(2), pp. 145-162.
- Brown, S. P. & Yucel, M. K. (1999). Oil prices and US aggregate economic activity: a question of neutrality. *Economic & Financial Review*, 16-23.
- Bruno, M. & Sachs, Jeffrey, D. (1985). Economics of worldwide stagflation. *National Bureau of Economic Research, Inc.*
- Chen, N. F., Roll, R. & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, pp. 383-403.
- Chen, W., Hamori, S. & Kinkyo, T. (2014). Macroeconomic impacts of oil prices and underlying financial shocks. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 29, pp.1-12.
- Ciner, C. (2001). Energy shocks and financial markets: nonlinear linkages. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 5(3), pp.1-11.
- Cong, R. G., Wei, Y. M., Jiao, J. L. & Fan, Y. (2008). Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China. *Energy Policy*, 36(9), pp. 3544-3553.
- Cuestas, J. C. & Gil-Alana, L. A. (2018). Oil price shocks and unemployment in Central and Eastern Europe. *Economic Systems*, 42(1), pp.164-173.
- Cuñado, J. & de Gracia, F. P. (2003). Do oil price shocks matter? Evidence for some European countries. *Energy economics*, 25(2), pp.137-154.
- Cunado, J. & de Gracia, F. P. (2014). Oil price shocks and stock market returns: Evidence for some European countries. *Energy Economics*, 42, pp.365-377.
- Darby, M. R. (1982). The price of oil and world inflation and recession. *The American Economic Review*, 72(4), pp.738-751.
- Del Negro, M. & Primiceri, G. E. (2015). Time varying structural factor autoregressions and monetary policy: a corrigendum. *The review of economic studies*, 82(4), s.1342-1345.
- Du, L., Yanan, H. & Wei, C. (2010). The relationship between oil price shocks and China's macro-economy: An empirical analysis. *Energy policy*, 38(8), pp. 4142-4151.

- Enzler, Jared L. & Pierce, James, L. (1974). The effects of inflationary shocks, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp.13-54.
- Faff, R. W. & Brailsford, T. J. (1999). Oil price risk and the Australian stock market. *Journal of Energy Finance & Development*, 4(1), pp. 69-87.
- Ferderer, J. P. (1996). Oil price volatility and the macroeconomy. *Journal of macroeconomics*, 18(1), pp.1-26.
- Filis, G., Degiannakis, S. & Floros, C. (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries. *International Review of Financial Analysis*, 20(3), pp.52-164.
- Globerman, S. A. & Bruce, H. A. (1976). Inflation and the price of oil in Canada. *Energy Policy*, 4(3), pp. 272-274.
- Gisser, M. & Goodwin, T. H. (1986). Crude oil and the macroeconomy: Tests of some popular notions: Note. *Journal of Money, Credit and Banking*, 18(1), pp. 95-103.
- Gramlich, E. M. (1979). Macro policy responses to price shocks. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1979(1), pp. 125-166.
- Guo, H. & Kliesen, K. L. (2005). Oil price volatility and US macroeconomic activity. *Review-Federal Reserve Bank of Saint Louis*, 87(6), pp. 669-684
- Hamilton, J. D. (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of political economy*, 91(2), pp. 228-248.
- Hamilton, J. D. (1985). Historical causes of postwar oil shocks and recessions. *The Energy Journal*, 6(1).
- Hamilton, J. D. (2011). Historical oil shocks (No. w16790). *National Bureau of Economic Research*.
- Hammoudeh, S. & Aleisa, E. (2004). Dynamic relationships among GCC stock markets and NYMEX oil futures. *Contemporary Economic Policy*, 22(2), pp. 250-269.
- Hanson, M. E. & York, D. W. (1988). The impact of oil price shocks on economic growth in middle-income developing countries. *The Journal of Energy and Development*, 79-102.
- Hooker, M. A. (1996). What happened to the oil price-macroeconomy relationship?. *Journal of monetary Economics*, 38(2), pp. 195-213.
- Huang, R. D., Masulis, R. W. & Stoll, H. R. (1996). Energy shocks and financial markets. *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, 16(1), pp.1-27.
- Huang, Y. & Feng, G. U. O. (2007). The role of oil price shocks on China's real exchange rate. *China Economic Review*, 18(4), pp. 403-416.
- Jiménez-Rodríguez, R. & Sánchez, M. (2005). Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries. *Applied economics*, 37(2), pp. 201-228.
- Jammazi, R. (2012). Oil shock transmission to stock market returns: Wavelet-multivariate Markov switching GARCH approach. *Energy*, 37(1), pp. 430-454.
- Jones, C. M. & Kaul, G. (1996). Oil and the stock markets. *The Journal of Finance*, 51(2), pp. 463-491.
- Kang, W. & Ratti, R. A. (2013). Structural oil price shocks and policy uncertainty. *Economic Modelling*, 35, pp. 314-319.
- Kang, W., Ratti, R. A. & Yoon, K. H. (2015a). The impact of oil price shocks on the stock market return and volatility relationship. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, pp. 41-54.

- Kang, W., Ratti, R. A. & Yoon, K. H. (2015b). Time-varying effect of oil market shocks on the stock market. *Journal of Banking & Finance*, 61, pp. S150-S163.
- Lee, B. R., Lee, K. & Ratti, R. A. (2001). Monetary policy, oil price shocks, and the Japanese economy. *Japan and the World Economy*, 13(3), pp. 321-349.
- Lee, K., Ni, S. & Ratti, R. A. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: the role of price variability. *The Energy Journal*, 16(4).
- Leduc, S. & Sill, K. (2004). A quantitative analysis of oil-price shocks, systematic monetary policy, and economic downturns. *Journal of Monetary Economics*, 51(4), pp. 781-808.
- Loungani, P. (1986). Oil price shocks and the dispersion hypothesis. *The Review of Economics and Statistics*, 536-539.
- 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), pp. 740-744.
- Mork, K. A., Olsen, O. & Mysen, H. T. (1994). Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in selected OECD countries. *The Energy Journal*, 15(4).
- Mory, J. F. (1993). Oil prices and economic activity: is the relationship symmetric?. *The Energy Journal*, 14(4).
- Nazlioglu, S., Soytas, U. & Gupta, R. (2015). Oil prices and financial stress: A volatility spillover analysis. *Energy Policy*, 82, pp. 278-288.
- Nordhaus, W. D., Houthakker, H. S. & Sachs, J. D. (1980). Oil and economic performance in industrial countries. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1980(2), pp. 341-399.
- Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy economics*, 23(5), pp. 511-532.
- Park, J., & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the US and 13 European countries. *Energy economics*, 30(5), pp. 2587-2608.
- Pindyck, R. S. (1980). Energy price increases and macroeconomic policy. *The Energy Journal*, 1(4).
- Polat, O. (2020). Time-Varying Propagations between Oil Market Shocks and a Stock Market: Evidence from Turkey. *Borsa Istanbul Review*.
- Raymond, J. E. & Rich, R. W. (1997). Oil and the macroeconomy: A Markov state-switching approach. *Journal of Money, Credit, and banking*, 29, pp. 193-213.
- Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. *Energy economics*, 21(5), pp. 449-469.
- Tang, W., Wu, L. & Zhang, Z. (2010). Oil price shocks and their short-and long-term effects on the Chinese economy. *Energy Economics*, 32, pp. S3-S14.
- Wang, Y., Wu, C. & Yang, L. (2013). Oil price shocks and stock market activities: Evidence from oil-importing and oil-exporting countries. *Journal of Comparative Economics*, 41(4), pp. 1220-1239.
- Wen, F., Min, F., Zhang, Y. J. & Yang, C. (2019). Crude oil price shocks, monetary policy, and China's economy. *International Journal of Finance & Economics*, 24(2), pp. 812-827.