

PETROL FİYATLARININ ALTIN FİYATLARI ÜZERİNDEKİ DOĞRUDAN VE DOLAYLI ETKİLERİ: EKONOMETRİK BİR ARAŞTIRMA

Sevda Yapraklı

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr.

sevda1@atauniv.edu.tr

Fatih Kaplan

Mersin Üniversitesi, Tarsus Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu

Yrd.Doç.

fatihkaplan@mersin.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı piyasalar üzerindeki en etkili emtialardan biri olan petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemektir. Bu amaçla 1986:01-2017:01 dönemi için Brent petrol fiyatları, uluslararası altın fiyatları ve dünya enflasyonu değişkenlerine ait aylık veriler kullanılarak, yapısal VAR analizi ve varyansta nedensellik testleri yapılmıştır. Tahmin sonuçlarına göre değişkenler arasında negatif yönlü (doğrudan) bir ikame ilişkisi (yaklaşık % 2,6 civarında) bulunmaktadır ve petrol fiyatlarının enflasyon kanalı ile altın fiyatlarını dolaylı olarak etkileme gücü (yaklaşık % 0,7) oldukça zayıftır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki oynaklığın altın fiyatları üzerinde dolaylı etkisi bulunmamaktadır. Sonuç olarak bu çalışmada yapılan analizler, petrol fiyatlarının altın fiyatlarının seyrini belirleyen temel unsurlardan biri olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : Reel Döviz Kuru, İhracat, Panel Veri

Alan Tanımı: Uluslararası Ticaret, Avrupa Birliği (İktisat)

DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF THE OIL PRICES ON THE GOLD PRICES: AN ECONOMETRIC APPLICATION WITH SVAR ANALYSIS

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the direct and indirect effects of oil prices which one of the most effective commodities on the markets on gold prices. For this purpose, structural VAR analysis and variance causality tests were performed using Brent oil prices, international gold prices and world inflation variables for the monthly data of 1986: 01-2017: 01 period. According to the estimation results, there is a negative (direct) substitution relationship (around 2.6%) between the variables and the indirectly influence power with the inflation channel on the gold prices of the oil prices is quite weak (about 0.7%). Moreover, there is no indirect effect on the gold prices of volatility in oil prices. In conclusion, the analyzes done in this study show that oil prices are not one of the main factors determining the trend of gold prices.

Keywords: Gold Prices, Oil Prices, Inflation, Volatility, Structural VAR Analysis

JEL Code: F13, O52

1. GİRİŞ

Petrol ve altın üretime, tüketime ve dış ticarete konu olan en stratejik emtialar arasında yer almakta ve ikisi arasında büyük ölçüde pozitif ilişki bulunmaktadır (Lee ve Chang, 2011: 6). Günümüzde dolar kuru üzerinden işlem gören iki emtia arasındaki ilişkinin temeli, 1930'lu yıllarda Ortadoğu'daki üreticilerin sadece altın karşılığında petrol satmalarına ve Bretton Woods Sistemi'nin geçerli olduğu dönemde altının ons fiyatının 35 \$, petrolün varil fiyatının ise 3 \$ olarak sabitlenmesine dayanmaktadır (Simakova, 2011: 651-652). Bretton Woods Sistemi'nin yıkılmasından sonra petrol ve altın fiyatları serbest piyasa ekonomisine bırakılmıştır. 1900'lerden beri olduğu gibi 1973'ten sonra da iki emtianın fiyatları arasında genellikle aynı yönlü bir hareket olduğu gözlenmiştir (Sujit ve Kumar, 2011: 149-150).

Altın (ve petrol) fiyatlarındaki değişmeler döviz kuru, enflasyon, istihdam, tüketim, yatırım vb. gibi makroekonomik göstergeler üzerinde etkili olabilmektedirler (Anuar vd., 2015: 88-89). Ancak petrol fiyatları ile altın fiyatları arasındaki ilişki bağlamında, hangi emtianın piyasalar ve ülke ekonomileri üzerinde daha etkili olduğuna bakıldığında, enerji kaynağı ve kilit

hammaddelerden biri olması nedeniyle petrolün ön plana çıktığı görülmektedir. Bu kapsamda petrol fiyatlarının, ceteris paribus, altın fiyatları üzerindeki etkilerine bakmak gerekli hale gelmektedir.

Petrol fiyatlarındaki değişimin özellikle ithalata bağımlı ülkelerde altın fiyatları üzerindeki etkisinin hem doğrudan hem dolaylı olarak gerçekleştiğini ifade etmek mümkündür. Doğrudan etki, ikame ilişkisi yoluyla ortaya çıkmaktadır. Yani petrol fiyatlarında meydana gelen bir artış (azalış), petrole yönelik talebi azaltarak (artırarak), altına yönelik talebin ve dolayısıyla altın fiyatlarının yükselmesine (düşmesine) yol açmaktadır. Petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki dolaylı etkisi ise iki kanalla gerçekleşmektedir. Bunlardan birincisi enflasyon, diğeri ise petrol fiyatlarındaki oynaklıktır. Petrol fiyatlarındaki yükselme (önemli bir girdi olmasından dolayı) ulaşım-üretim maliyetlerini artırarak enflasyonist baskıları artırabilmektedir. Enflasyondan korunmak için yatırımcıların altına yönelik taleplerinde artış olabilmektedir (Furlong ve Ingenito, 1996: 28). Petrol fiyatlarındaki şoklar (oynaklık) özellikle petrol ithal eden ülkelerde belirsizliğe, endişelere ve spekülasyon ataklarına yol açabilmektedir. Bu durum korunma ve/veya alternatif yatırım amacıyla, diğer emtialar veri iken, altına yönelik talebin artmasına neden olabilmektedir (Sujit ve Kumar, 2011: 148).

Petrol fiyatları ile altın fiyatları arasındaki ilişkinin piyasalar ve makroekonomik istikrar üzerindeki öneminden hareketle yapılan bu çalışmanın temel amacı; petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan (ikame) ve dolaylı (enflasyon-fiyat dalgalanmaları) etkilerini Yapısal Vektör Otoregresif (Structural Vector Autoregression-SVAR) ve varyansta nedensellik testlerini kullanarak tahmin etmektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada öncelikle konuyla ilgili uluslararası literatürde yer alan önemli çalışmalar incelenmekte ve daha sonra araştırmada kullanılan yöntem tanıtılmaktadır. Son kısımda ise yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular verilmektedir. Çalışma bulgularının genel bir değerlendirmesinin yapıldığı sonuç bölümüyle sonlandırılmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Petrol ve altın fiyatları arasındaki ilişki, makroekonomik istikrarın sürdürülebilirliği sürecindeki öneminden dolayı teorik ve uygulamalı literatürde ön plana çıkmaktadır. Teorik olarak iki emtia arasındaki ilişkinin tarihi geçmişe dayanmakla konu ile ilgili uygulamalı çalışmaların, küreselleşmenin olumlu/olumsuz etkilerinin görülmeye başlandığı 1990'lı yıllardan itibaren yoğunlaşmaya başladığı görülmektedir. Çalışma konusu kapsamında, petrol

fiyatlarının diğer faktörler üzerindeki etkisinin sabit olduğu varsayılarak, petrol fiyatları ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen uygulamaları çalışmalara yer verilmiştir.

Petrol ve altın arasındaki doğrudan (ikame) ilişkiyi araştıran belli başlı çalışmalarda [Cashin vd. (1999), Zhang ve Wei (2010), Simakova (2011), Bampinasa ve Panagiotidis (2015) ve Nirmala ve Deepthy (2015)] petrol fiyatlarındaki artışın altın fiyatlarını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte Poyraz ve Didin (2008), Mu Lan vd. (2010) ve Bampinasa ve Panagiotidis (2015) tarafından yapılan çalışmalar da ise ilişkinin negatif yönlü olduğu belirlenmiştir. Pindyck ve Rotemberg (1990), Weng (2011) ve Lee ve Chang (2011) gibi araştırmacılar ise ilişkinin karşılıklı olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır.

Petrol fiyatlarının enflasyon yoluyla altın fiyatlarını etkileyip etkilemediğine yönelik ilk çalışmalardan biri Garner tarafından yapılmıştır (Garner, 1995: 5-18). Araştırmacı 1973-1994 ve 1983-1994 dönemlerine ait veriler kullanarak Granger nedenselliği test ettiği çalışmasında, petrol ve altının da dahil olduğu emtia fiyatlarının 1973-1994 dönemi için enflasyon üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Garner'in çalışmasından hareketle petrol altın ilişkisine dayalı olarak Melvin ve Sultan (1990), Furlong ve Ingentina (1996), Hooker (2002), Bebee ve Hunt (2008) ve Lee ve Chang (2011) tarafından yapılan çalışmalarda petrol fiyatlarının gelirleri, ulusal para değerlerini vb. etkileyerek ve dolayısıyla talebi artırarak enflasyon aracılığıyla altın fiyatları üzerinde etkili olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların altın fiyatları üzerindeki etkisine yönelik olarak, Melvin ve Sultan (1990), Ewing vd. (2006), Sujit ve Kumar (2011), Fattouh (2012), Leevd. (2012), Karataş ve Ürkmez (2013), Bampinasa ve Panagiotidis (2015) ve Coronadoa vd. (2016) tarafından yapılan çalışmalarda petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların makroekonomik istikrarsızlıklara yol açarak altın fiyatları üzerinde asimetric etkiye yol açtığını belirlemişlerdir. Lee ve Chang (2011) tarafından yapılan çalışmada ise asimetric etkinin olmadığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

1990-2016 yılları arasında çeşitli yıllarda yapılan temel uygulamalı çalışmalara ilişkin literatür özeti Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Petrol Fiyatlarının Altın Fiyatları Üzerindeki Etkisi: Temel Çalışmalar

Yazar(lar)/ Çalışma Yılı	Ülke(ler)/ Zaman Dönemi	Yöntem	Sonuç
Pindcky- Rotemberg/1990	1960:04-1985:11	Korelasyon	PF ile AF birlikte hareket etmektedirler.
Melvin-Sultan/1990	G. Afrika/1975-1988	GARCH	PF dalgalanmaları ihracat gelirleri ve talep artışı (E) yoluyla AF'yi etkilemektedir.
Garner/1995	1973-1994	Granger	PF ve AF E'yi etkilemektedir.
Furlong- Ingentina/1996	1947:01-1995:12	Regresyon, VAR	PF E aracılığıyla AF'yi etkilemektedir.
Cashin vd. /1999	20 GÜ/1957:01- 1999:08	Regresyon	PF ile AF arasında (+) ilişki bulunmaktadır.
Hooker/2002	ABD/1950:Q1- 1999:Q2	VAR	PF E aracılığıyla AF'yi etkilemektedir.
Ewing vd./2006	US/1986Q1- 2004:Q4	M-TAR VECM	PF ile AF arasında asimetrik ilişki bulunmaktadır.
Bebbee-Hunt/2008	ABD/2004:Q1- 2007:Q1	GEM Regresyon	PF E aracılığıyla AF'yi etkilemektedir.
Poyraz-Didin/2008	Türkiye/1996:01- 2005:12	EKK	PF, AF'yi (-) etkilemektedir.
Zhang-Wei/2010	US/2000:01-2008:03	Eş-Büt., Granger	PF, AF'yi (+) etkilemektedir.
Mu Lan vd./2010	5 GÜ ve GOÜ/Günlük	Eş-Büt.	PF, AF'yi (-) etkilemektedir.
Sujit-Kumar/2011	BAE/1988:01- 2011:06	VAR	PF dalgalanmaları ulusal para değeri üzerinden (E) AF'yi etkilemektedir.
Simakova/2011	Çek Cumh./1970- 2010	Granger, VECM	PF ile AF arasında (+) ilişki bulunmaktadır.

Weng/2011	5 GÜ, GOÜ/2000:01- 2010:12	ECM, Granger	PF ile AF birlikte hareket etmektedirler.
Lee-Chang/2011	1986:01-2011:04	Eş-Büt.	PF hem AF ile birlikte hareket etmekte hem de E aracılığıyla AF'yi etkilemektedir. PF'nin AF üzerinde asimetrik etkisi yoktur.
Fattouh/2012	ABD/1993:01- 2010:12	Korelasyon, Granger	PF dalgalanmaları AF'yi asimetrik etkilemektedir.
Lee vd./2012	1994:03/01- 2008:20/11	Asimetrik Eş- Büt.	PF ile AF arasında asimetrik ilişki bulunmaktadır.
Karataş-Ürkmez/2013	2007:01-2013:02	VECM	PF dalgalanması AF'yi diğer değişkenlerden daha çok etkilemektedir.
Bampina- Panagiotidis/2015	2003:1-2012:12	TY-Granger	Kriz öncesinde PF AF'yi (+), sonrasında (-) etkilemektedir. PF'nin AF üzerinde asimetrik etkisi vardır.
Nirmala-Deethy/2015	2010:01/01- 2015:30/10	Korelasyon	PF ile AF arasında (+) ilişki bulunmaktadır.
Coronadao vd./2016	1996:02/01- 2015:05/02	Asimetrik Nedensellik	PF'den AF'ye doğru asimetrik tek yönlü nedensellik bulunmaktadır.

Not: Tabloda PF, petrol fiyatlarını, AF, altın fiyatlarını ve E, enflasyonu temsil etmektedir.

Özetlenecek olursa, uygulamalı literatürde yer alan temel çalışmalarda genel olarak petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak etkili olduğu konusunda bir görüş birliğinin olduğu, ancak etkinin yönü ve büyüklüğü konusunda tam bir fikir birliğine ulaşılamadığı görülmektedir. Birbirini tamamlama özelliğine sahip olan söz konusu çalışmalardaki değişik sonuçların; veri ölçümü, incelenen dönem, ele alınan örnek grubu ve kullanılan analiz yöntemi farklılıklarından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Konu ile ilgili olarak yapılan diğer uygulamalı çalışmalara göre bu çalışmanın, ele alınan verilerin zaman dönemi ve kullanılan ekonometrik yöntem açısından

farklılık arz ettiğini ifade etmek mümkündür. Diğer taraftan bu çalışmada elde edilen bulguların, ekonomik istikrara yönelik politika belirlemelerinde temel iki emtia arasındaki ilişkinin dikkate alınmasının gerekliliğine işaret ettiği söylenebilir.

3. ZAMAN SERİSİNE DAYALI EKONOMETRİK ANALİZLER

1980'li yıllarda başlayan küreselleşme sürecinin de etkisiyle dünya emtia fiyatları ülke ekonomileri üzerinde daha da etkili olmaya başlamıştır. Bu durum hem emtia fiyatları hem de emtia fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğü konusunu ön plana çıkarmıştır. Bu nedenle çalışmada en stratejik emtialar arasında yer alan petrolün altın fiyatları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri ekonometrik olarak incelenmeye çalışılmıştır.

3.1. Kapsam ve Veri Seti

Söz konusu ilişkinin tahmininde, dünya ekonomisi için 1986:1-2017:1 dönemine ait aylık zaman serileri kullanılmıştır. Uygulamanın verileri Brent petrol fiyatları, altın fiyatları ve dünya ortalama enflasyon oranı değişkenlerine ait serilerden oluşmaktadır. Geçmiş yıllara ait veri bulma güçlüğü nedeniyle çalışma dönemi 1986 yılından başlatılmıştır.

Reel petrol fiyatları için varil cinsinden nominal aylık ortalama petrol fiyatları, ABD'nin aylık ortalama tüketici fiyat endeksine oranlanmıştır. Reel altın fiyatları ise Londra Altın Piyasası'nda 1 Ons altının ABD Doları cinsinden aylık ortalama fiyatları, ABD'nin aylık ortalama tüketici fiyat endeksine bölünerek hesaplanmıştır. Dünya ortalama enflasyon oranı değişkeni için 2010 baz yıllık Tüketici Fiyatları Endeksi'ne dayalı aylık enflasyon oranları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerde gözlenen mevsimsellik sorunu Tramo/Seat yöntemi kullanılarak giderilmeye çalışılmıştır. Verilerin derlenmesinde, Londra Altın Borsası, ABD Enerji Bilgi Yönetim Dairesi ve Dünya Bankası istatistiklerinden yararlanılmıştır.

3.1. Kapsam ve Veri Seti

Petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini tahmin etmek için SVAR analizi ve varyansta nedensellik testi yöntemlerinden yararlanılmıştır. SVAR analizi klasik VAR analizin geliştirilmiş halidir. Klasik VAR analizinde, dışsal değişkenler dikkate alınmamakta ve makro iktisat teorisi kapsamında değişkenler üzerine tanımlanmış belirli kısıtlar konulmamaktadır. SVAR analizinde ise iktisat teorisine dayandırılarak kısa ve uzun dönemli kısıtlar

belirlenebilmekte ve sisteme dahil edilebilmektedir. Böylece makroekonomik şokların etkilerinin geçici mi yoksa kalıcı mı oldukları ortaya konulabilmektedir (Lütkepohl, 2005: 1-2).

Çalışmada SVAR analizi için üç değişkenli uzun dönem kısıtlı bir model (hedef matris) oluşturulmuştur. Söz konusu model aşağıdaki gibidir.

$$\begin{bmatrix} \Delta PF \\ \Delta E \\ \Delta AF \end{bmatrix} = C(L) \begin{bmatrix} \varepsilon_{\Delta PF} \\ \varepsilon_{\Delta E} \\ \varepsilon_{\Delta AF} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

(3.1) nolu modelde PF petrol fiyatlarını, E enflasyon oranını, AF altın fiyatlarını ve Δ birinci dereceden fark işlemcisini göstermektedir. Modelin ilk satırında ΔPF , ikinci satırında ΔE ve üçüncü satırında ΔAF yer almaktadır. Buna göre ilk satırdaki değişken (ΔPF), modeldeki diğer değişkenlerden etkilenmemekte ancak modelde yer alan diğer değişkenleri etkilemektedir. İkinci sıradaki değişken (ΔE), kendi şokundan ve petrol fiyatlarındaki değişimden etkilenmektedir. Matrisin üçüncü satırında yer alan değişken (ΔAF) ise modelde yer alan tüm değişkenlerden etkilenmektedir.

- Yukarıda yapılan açıklamalar doğrultusunda (3.1) nolu modeli, daha açık bir şekilde (3.2) nolu model şeklinde göstermek mümkündür.

$$\begin{bmatrix} \Delta PF \\ \Delta E \\ \Delta AF \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C1 & 0 & 0 \\ C2 & C4 & 0 \\ C3 & C5 & C6 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \varepsilon_{\Delta PF} \\ \varepsilon_{\Delta E} \\ \varepsilon_{\Delta AF} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Çalışmada SVAR yöntemine ilişkin analizler yapılmadan önce ele alınan değişkenler için durağanlık analizleri yapılmış ve değişkenlerin hangi dereceden bütünleşik oldukları (birim kök içermedikleri) tespit edilmiştir. Bu amaçla Adjustment Dickey-Fuller (ADF) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri kullanılmıştır (Dickey ve Fuller, 1981: 1057-1072; Kwiatkowski vd., 1992: 159-178).

Birim kök analizleri sonrasında (3.1) nolu model gecikmeli olarak tahmin edilmiş ve istatistiki testlere tabi tutulmuştur. Ancak VAR modellerinde olduğu gibi SVAR modellerinde de tahmin edilen katsayıları yorumlamak zordur. Bu nedenle denklem sistemlerine verilen şoklara karşılık değişkenlerin verdikleri tepkiler için

etki-tepki fonksiyonlarından; bir değişken üzerinde en etkili olan değişkenin belirlenmesi için varyans ayrıştırmasından yararlanılmaktadır (Lütkepohl, 2005: 7, 12).

(3.1) nolu model ile ilgili ekonometrik ve istatistiki analizler ışığında modeldeki değişkenlerin şoklar karşısında verdiği tepkileri belirleyebilmek için uzun dönem çarpan matrisi ile etki çarpanları türetilmiştir. Yapısal Ayrıştırma (Structural Decomposition) ile etki-tepki fonksiyonları elde edilmiştir. Ayrıca modeldeki tüm değişkenler üzerinde etkili olan değişkeni belirleyebilmek için değişkenlerin modele eklenme sırasına duyarlı olmayan Genelleştirilmiş Varyans Ayrıştırması (Generalized Variance Decomposition) yöntemi kullanılarak varyans ayrıştırması yapılmıştır.

Çalışmada son olarak PF ile AF arasındaki oynaklık yayılma (dolaylı) etkisi test edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Hafner ve Herwartz tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada kullanılan varyansta nedensellik testi yapılmıştır (Hafner ve Herwartz, 2006: 137-141). Bu testin kullanılmasında, seriler-içi/arası dinamikleri eş anlamlı olarak modellemeye gerek duymaması, testin başarısının doğru model seçimine bağlı olmaması ve birden fazla gecikme uzunluğuna göre varyanslar arasında nedensellik ilişkisini araştırma imkanı sağlaması etkili olmuştur.

Analizlerde Eviews 9.0 ekonometrik analiz paket programı kullanılmıştır.

3.3. Analiz Sonuçları

Çalışmada, petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini tahmin etmek için öncelikle ADF ve KPSS birim kök testleri uygulanmış ve model tahmininde yer alan verilerin zaman içinde durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. ADF ve KPSS birim kök testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. ADF ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		KPSS	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
PF	-1.883015	-2.925065	1.990765	0.225798
AF	-0.249895	-1.382643	1.611735	0.463288

E		-0.852471	-1.953622	1.983924	0.222088
Kritik	%1	-3.447770	-3.982988	0.739000	0.216000
Değerler	%5	-2.869113	-3.421983	0.463000	0.146000
	%10	-2.570871	-3.133816	0.347000	0.119000
ΔPF		-14.95993*	-14.94242*	0.059932*	0.059698*
ΔAF		-21.21814*	-21.22254*	0.303347*	0.171231**
ΔE		-8.766756*	-8.754890*	0.038789*	0.038943*
Δ Kritik	%1	-3.447770	-3.982988	0.739000	0.216000
Değerler	%5	-2.869113	-3.421983	0.463000	0.146000
	%10	-2.570871	-3.133816	0.347000	0.119000

Not:a)Değişkenler için gecikme değerleri Akaike Bilgi Kriteri (AIC)'ne göre otokorelasyonun bulunmadığı minimum gecikmeler olarak belirlenmiştir. Gecikme uzunluğu belirlenirken maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak alınmıştır.

b)* ve **, % 1 ve % 5 önem düzeyini, “Δ”, fark alma işlemi ifade etmektedir.

Tablo 2’ye göre çalışmada kullanılan PF, E ve AF değişkenlerine ait seriler için yapılan ADF birim kök testi sonucunda, tüm serilerin % 1 önem düzeyinde birinci fark değerleri I [(1)] ile durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. KPSS birim kök testi sonucunda ise petrol fiyatları ve enflasyon serilerinin % 1, altın fiyatları serisinin % 5 önem düzeyinde birinci fark değerleri ile durağan hale geldikleri belirlenmiştir. Sahte tahmin sonuçlarından kaçınmak için çalışmada yapılan analizlerde serilerin birinci farkları kullanılmıştır.

Birim kök analizleri sonrasında (3.1) nolu model gecikmeli olarak tahmin edilmiş ve otokorelasyon problemiyle karşılaşılmıştır. Bu nedenle LR, FPE, SC ve HQ kriterlerinden yararlanılarak model için uygun gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Maksimum gecikme uzunluğu 8 olarak alınmış ve modelin optimal gecikme uzunluğu (SC hariç) 2 olarak belirlenmiştir (Bkz. Ek 1). İki gecikmeli model tahmini sonucunda otokorelasyon probleminin ortadan kalktığı gözlenmiştir. Bu kapsamda istikrar koşulunu test etmek için ters kökler araştırılmış ve modelin hata terimlerinde otokorelasyon olup olmadığını araştırmak için Lagrange Çarpan (LM) testi uygulanmıştır (Bkz. Ek 2). Ayrıca modelin geçerliliğinin sınanması için değişen varyans sorunun olup olmadığı da araştırılmıştır. Gözlem sayısının çok fazla olmaması nedeniyle çapraz çarpımların kullanılmadığı White Testi

yapılmış ve % 1 önem düzeyinde değişen varyansın olmadığı tespit edilmiştir (Bkz. Ek 3).

SVAR modelinde tahmin edilen katsayıları yorumlamak zor olduğu için petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan (ikame) ve dolaylı (enflasyon kanalıyla) etkilerini (değişkenlerin şoklar karşısında verdiği tepkileri) belirleyebilmek amacıyla uzun dönem çarpan matrisi ile etki çarpanları türetilmiştir. Tahmin edilen SVAR modeline dayanılarak türetilen uzun dönem çarpan matrisi Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Uzun Dönem Çarpan Matrisi

	ΔPF	ΔAF	ΔE
ΔPF	0.047123 (0.0000)	0	0
ΔAF	-0.527658 (0.0211)	4.384152 (0.0000)	
ΔE	0.005839 (0.0000)	-0.020064 (0.0000)	0.015869 (0.0000)

Tablo 3'te verilen uzun dönem çarpan matrisinin katsayılarının anlamlılığı ve matrisin işaretleri dikkate alındığında, işaretlerin yönleri şokların etkileri konusunda fikir verebilmektedir. Buna göre Tablo 3'teki tüm katsayılar istatistiki açıdan anlamlıdır ve AF ile PF ve E ile AF arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu önsel bilginin geçerli olup olmadığını yani AF'deki değişimlerin temel kaynağını bulabilmek için Yapısal Ayrıştırma yöntemi kullanılarak etki tepki fonksiyonları elde edilmiştir. Şekil 1'de altın fiyatlarının petrol fiyatları ve enflasyonda yaşanan şoklara nasıl tepki verdiği gösterilmektedir.

Şekil 1.AF'nin Diğer Değişkenlerde Yaşanan Şoklara Yönelik Tepkisi



Şekil 1'de görüldüğü gibi altın fiyatları, petrol fiyatları ve enflasyonda yaşanan ilk 2 dönem şoka karşı negatif ve sürekli azalan bir tepki vermektedir. 2. dönemden sonra AF'nin verdiği tepki pozitif nitelik kazanmakta ve sürekli olarak yükselen bir seyir takip etmektedir. Ancak 4. dönemden itibaren AF kendi ortalamasına dönmekte ve uzun dönem denge değerine ulaşmaktadır.

Çalışmada şokların AF üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla Genelleştirilmiş Varyans Ayırıştırması yöntemi kullanılarak varyans ayırıştırması yapılmıştır. Varyans ayırıştırması tahmin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. AF'nin Varyans Ayırıştırma Sonuçları

Dönem	PF	E	AF
1	1,74	0,07	98,19
2	1,86	0,66	97,47
3	2,54	0,73	96,73
4	2,55	0,74	96,71
5	2,55	0,75	96,70
6	2,55	0,76	96,69
7	2,55	0,77	96,68
8	2,55	0,78	96,67
9	2,55	0,79	96,66
10	2,55	0,80	96,66

Tablo 4 incelendiğinde 1. dönemde altın fiyatlarındaki değişimin yaklaşık % 98,2'sinin kendisinden kaynaklandığı, % 1,7'sinin petrol fiyatlarındaki şoklardan ve yaklaşık % 0,1'inin enflasyon şoklarından kaynaklandığı görülmektedir. AF'deki değişimleri açıklayan değişkenlerin paylarının genel olarak 10 dönem boyunca istikrarlı bir seyir izlediği gözlenmektedir. PF şoklarının etkisi ilk 4 dönem boyunca artmış, daha sonra 6 dönem boyunca yaklaşık % 2,6 civarında devam etmiştir. E şoklarının etkisi 10 dönem boyunca küçük ancak kesintisiz bir şekilde artış gösterirken, AF'nin kendisinden kaynaklanan şokların payı ise giderek azalmıştır. Buna göre dönemler itibari ile altın fiyatlarındaki değişimleri açıklayan en önemli değişken yine altın fiyatlarıdır. Altın fiyatlarındaki değişimleri açıklayan ikinci önemli değişken petrol fiyatlarıdır. Enflasyon oranı ise altın fiyatlarındaki değişimin çok küçük bir kısmını açıklamaktadır.

Analizlerden elde edilen sonuçlardan hareketle, petrol fiyatlarının altın fiyatlarını doğrudan (ikame) etkilediğini, ancak PF'nin AF'yi enflasyon kanalıyla dolaylı olarak etkileme gücünün oldukça düşük düzeyde (ortalama % 0,7) kaldığını söylemek mümkündür.

PF'nin AF'yi petrol fiyatlarındaki oynaklık kanalıyla dolaylı olarak etkileyip etkilemediğini tespit etmek amacıyla Hafner ve Herwartz (2006)'ın çalışmasında önerilen Varyansta Nedensellik Testi yapılmıştır. Nedensellik testine geçmeden önce PF ve AF serilerinin zamana göre değişen varyans özelliği gösterip göstermedikleri ARCH-LM Testi ile incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle AIC kullanılarak serilerin ARMA yapılarına ait gecikme uzunlukları belirlenmiştir. Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak alınmış ve E-views 9 paket programında Otomatik ARIMA Seçim algoritması kullanılarak optimal gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Değişen varyansa ilişkin test sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. ARCH-LM Değişen Varyans Test Sonuçları

	F-istatistik	Anlamlılık F(2,354)	Gözlem*R ²	Anlamlılık. χ^2
ΔAF	7.616735	0.0006	14.72875	0.0006
ΔPF	8.675080	0.0002	16.67969	0.0002

Tablo 5'te görüldüğü gibi her iki değişken içinde “değişken sabit varyanslıdır” şeklindeki H_0 hipotezleri reddedilmiştir. Yani serilerin zamana göre değişen varyans özelliğine sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu bulgu ele alınan serilerin ARCH tipi modellemeye elverişli olduklarına işaret etmektedir.

Petrol fiyatlarındaki oynaklığın altın fiyatlarındaki oynaklığa etkisini tahmin etmeye yönelik olarak yapılan Varyansta Nedensellik Testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Varyansta Nedensellik Test Sonuçları

Nedensellik	LMstat	p-value
$\Delta AF \rightarrow \Delta PF$	6.681	0.0354
$\Delta PF \rightarrow \Delta AF$	1.459	0.4822

Tablo 6'da verilen test sonuçlarına göre petrol fiyatlarındaki oynaklıktan altın fiyatlarındaki oynaklığa doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Ancak % 5 önem düzeyinde altın fiyatlarındaki oynaklıktan petrol fiyatlarındaki oynaklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bu bulgu PF'nin AF'yi fiyat dalgalanmaları kanalıyla dolaylı olarak etkilemediğini göstermektedir. Buna göre dolaylı etkiler bağlamında petrol fiyatlarının altın fiyatlarının seyrini etkileyen temel göstergelerden biri olmadığı söylenebilir.

Yatırımcıların enflasyondan ve fiyat dalgalanmalarından korunmak ve/veya alternatif yatırım amacıyla, altından çok daha likit olan varlıklara yöneldiklerini; bunun temel sebeplerinden birinin petrole olan yüksek düzeyli bağımlılık olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu bağlamda ekonomik istikrara yönelik politika belirlemelerinde, petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin büyüklüklerine (net etkiye) göre temel iki emtia arasındaki ilişkinin dikkate alınmasının gereklilik arz ettiğini söylemek mümkündür.

4. SONUÇ

Bu çalışmada dünya ekonomisi için 1986:1-2017:1 dönemine ait aylık veriler kullanılarak, petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan (ikame) ve dolaylı (enflasyon-fiyat dalgalanmaları) etkileri yapısal VAR analizi ve varyansta nedensellik testleri ile ekonometrik olarak incelenmiştir.

Yapısal VAR analizine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırma sonuçlarına göre petrol fiyatları ile altın fiyatları arasında negatif yönlü (doğrudan) bir ikame ilişkisi (yaklaşık % 2,6 civarında) bulunmaktadır ve petrol fiyatlarının enflasyon kanalı ile altın fiyatlarını dolaylı olarak etkileme gücü (yaklaşık % 0,7) oldukça zayıftır.

Varyansta Nedensellik Testi sonuçları ise petrol fiyatlarındaki oynaklıktan altın fiyatlarındaki oynaklığa doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmadığını, yani petrol fiyatlarının altın fiyatlarını fiyat dalgalanmaları kanalıyla dolaylı olarak etkilemediğini göstermiştir.

Araştırma sonuçlardan hareketle, dolaylı etkiler bağlamında petrol fiyatlarının altın fiyatlarının seyrini etkileyen temel göstergelerden biri olmadığını söylemek mümkündür. Bu durumun yatırımcıların enflasyondan ve fiyat dalgalanmalarından korunmak ve/veya alternatif yatırım yapmak amacıyla altından çok daha likit olan varlıklara yönelmelerinden kaynaklandığı ifade edilebilir. Bunun temel sebeplerinden birinin petrole olan yüksek düzeyli

bağımlılık olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle ekonomik istikrara yönelik politika belirlemelerinde temel iki emtia arasındaki ilişkinin dikkate alınması gereklilik arz etmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, bundan sonra yapılacak uygulamalı çalışmalarda ülke ve/veya ülke gruplarına göre doğrudan ve dolaylı etkilerin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesinin konu ile ilgili daha ayrıntılı bilgilerin elde edilmesine yardımcı olacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR

Anuar, M.K., Zain, N.H. ve Abidin, N.S. “*The Relationship Between Selected Macroeconomic Factors and Gold Price in Malaysia*”, International Journal of Business. 2015, Economics and Law, 8 (1): 88-96.

Bampinas, G. & Panagiotidis, T. “*On The Relationship Between Oil and Gold Before and After Financial Crisis: Linear, Nonlinear and Time-Varying Causality Testing*”, Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics. 2015, 19 (5): 657-668.

Bebee, J. & Hunt, B. “*The Impact on the United States of the Rise in Energy Prices: Does the Source of the Energy Market Imbalance Matter?*”, IMF Staff Papers. 2008, 55(2): 285-296.

Cashin, P., McDermott, C.J. & Scott, A. “*Booms and Slumps in World Commodity Prices*”, Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper, 1999, D.P. No: 99/8.

Coronado, S., Rodriguez, R.J. & Rojas, O. “*An Empirical Analysis of The Relationships Between Crude Oil, Gold and Stock Markets*”, 2016. <https://arxiv.org/pdf/1510.07599.pdf>, (E.T. 14.04.2017).

Dickey, D.A. & Fuller, W.A., “*Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root*”, Econometrica. 1981, 49 (4): 1057-1072.

Ewing, B.T., Hammoudeh, S.M. & Thompson, M.A., “*Examining Asymmetric Behavior in US Petroleum Futures and Spot Prices*”, The Energy Journal. 2006, 27 (3): 9-23.

Fattouh, B. “*The Financialization of Oil Markets: Potential Impacts and Evidence*”, 2012.

<https://www.hhs.se/contentassets/dec6de1bee5b433093b74bb766a6b2ac/financial-ization-of-crude-oil-markets-sweden.pdf>, (E.T. 12.04.2017).

Furlong, F. & Ingenito, R. “*Commodity Prices and Inflation*”, Economic Review-Federal Reserve Bank of San Francisco, 1996, 2: 27-47.

Garner, C.A. “*How Useful are Leading Indicators of Inflation?*”, Federal Reserve ve Bank of Kansas City Economic Review. 1995, 2: 5-18.

Hafner, C.M. & Herwartz, H., “*A Lagrange Multiplier Test for Causality in Variance*”, Economics Letters. 2006, 93 (1): 137-141.

Hooker, M.A. “*Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specifications Versus Changes in Regime*”, Journal of Money, Credit and Banking. 2002, 34: 540-561.

Karataş, T. & Ürkmez, E. “*Küresel Kriz Sürecinde Altın Fiyatlarını Etkileyen Dinamikler*”, International Conference on Eurasian Economies, St. Petersburg-Russia 17-18 September 2013, Bildiriler Kitabı, 558-564.

Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P. & Shin, Y. “*Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root*,” Journal of Econometrics, 1992, 54, 159-178.

Lee, T. & Chang, Y. “*Oil and Gold Prices: Correlation or Causation?*”, Economic Growth Centre Working Paper Series. 2011, W. P. No: 2011/02: 1-22.

Lee, Y.H., Huang, Y.L. & Yang, H.J., “*The Asymmetric Long-Run Relationship Between Crude Oil and Gold Futures*”, Global Journal of Business Research. 2012, 6 (1): 9-15.

Lütkepohl, H., “*Structural Vector Autoregressive Analysis for Cointegrated Variables*”, European University Institute Department of Economics, EUI Working Paper ECO No. 2005 /2.

Melvin, M. & Sultan, J., “*South African Political Unrest, Oil Prices, and The Time Varying Risk Premium in the Fold Futures Market*”, Journal of Futures Markets, 1990, 10: 103-111.

Mu-Lan W., Ching-Ping W. & Huang, T.Y. “*Relationships Among Oil Price, Gold Price, Exchange Rate and International Stock Markets*”, International Research Journal of Finance and Economics, 2010, 47: 83-92.

Nirmala, S. & Deepthy, K. “*An Analysis of The Relationship Between Gold and Crude Oil Prices*”, International Journal of Applied Research, 2015,1 (13): 156-159.

Pindick, R. & Rotemberg, J. “*The Excess Co-Movement of Commodity Prices*”, Economic Journal, 1990, 100: 1173-1189.

Poyraz, E. & Didin, S. “*Altın Fiyatlarındaki Değişimin Döviz Kuru, Döviz Rezervi ve Petrol Fiyatlarından Etkilenme Derecelerinin Çoklu Faktör Modeli ile Değerlendirilmesi*”, Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi, 2008, 13 (2): 93-104.

Simakova, J. “*Analysis of the Relationship Between Oil and Gold Prices*”, Journal of Finance, 2011, 51 (1): 651-662.

Sujit, K.S. & Kumar, B.R., “*Study on Dynamic Relationship Among Gold Price, Oil Price, Exchange Rate and Stock Market Returns*”, International Journal of Applied Business and Economic Research, 2011, 9 (2): 145-165.

Weng, Y.W., “*Causal Relationship Between Gold Price, Oil Price, Exchange Rate and International Stock Markets*”, Prosiding Perkem, 2011,VI: 282-291.

Zhang, Y.J. & Wei Y.M. “*The Crude Oil Market and the Gold Market: Evidence for Co-Integration, Causality and Price Discovery*”, Resource Policy. 2010, 35 (3): 168-177.

EKLER

Ek1. Model Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

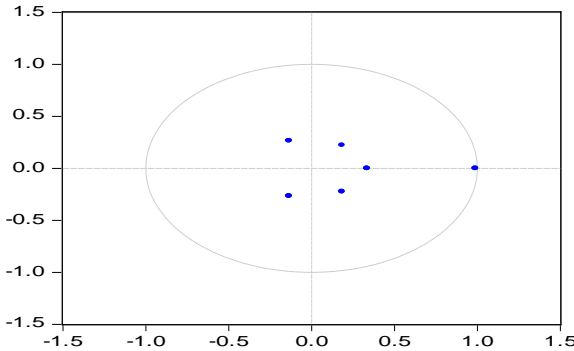
VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: OIL GOLD ENF
Exogenous variables: C
Date: 03/20/17 Time: 23:30
Sample: 1986M01 2017M01
Included observations: 364

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1502.035	NA	5.32e-08	-8.236453	-8.204334	-8.223687
1	2325.479	1628.791	6.05e-10	-12.71142	-12.58294*	-12.66036
2	2348.643	45.43711	5.60e-10*	-12.78925*	-12.56441	-12.69988*
3	2352.109	6.743161	5.77e-10	-12.75884	-12.43765	-12.63118
4	2361.167	17.46888*	5.77e-10	-12.75916	-12.34161	-12.59320
5	2364.467	6.309914	5.96e-10	-12.72784	-12.21393	-12.52359
6	2368.173	7.024114	6.13e-10	-12.69875	-12.08848	-12.45620
7	2371.099	5.498137	6.34e-10	-12.66538	-11.95875	-12.38453
8	2380.053	16.67835	6.35e-10	-12.66513	-11.86214	-12.34598

LR: Sequential modified LR test statistic FPE: Final prediction error, AIC: Akaike information criterion, SC: Schwarz information criterion, HQ: Hannan-Quinn information criterion

Ek 2. Ters Birim Kök ve Otokorelasyon Testi

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 03/20/17 Time: 23:31
Sample: 1986M01 2017M01
Included observations: 370

Lags	LM-Stat	Prob
1	4.419922	0.8817
2	5.899357	0.7499
3	6.381320	0.7012
4	17.39590	0.0429
5	5.863854	0.7535
6	14.08899	0.1192
7	6.507798	0.6882
8	16.31082	0.0607

Probs from chi-square with 9 df.

Ek 3. Değişen Varyansın Test Edilmesi

Chi-sq	df	Prob.
152.1326	72	0.0000