

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

**PETROL FİYATLARININ TÜRKİYE'DEKİ SEKTÖRLER ÜZERİNE ETKİSİNİN
ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Samet TÜZEMEN

Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU

OCAK-2018

TRABZON

ONAY

Samet TÜZEMEN tarafından hazırlanan “*Petrol Fiyatlarının Türkiye’deki Sektörler Üzerine Etkisinin Analizi*” adlı bu çalışma 06.02.2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Ekonometri Anabilim dalı Doktora Programı’nda **doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvan – Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU	Başkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hüseyin Sabri KURTULDU	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hasan ÖZYURT	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ali Sait ALBAYRAK	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zehra ABDİOĞLU	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Prof. Dr. Yusuf SÜRME
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ – Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Klavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Samet TÜZEMEN
02.01.2018

ÖNSÖZ

Petrol fiyatları günümüzde ilgiyle takip edilen bir veridir. Petrol fiyatlarında yaşanan değişimlerin makroekonomik etkileri bir yana sektörel etkileri de literatürde önemli bir yer almaktadır. Petrol fiyatlarının Türkiye’de sektörler üzerine etkisinin analizinin yapıldığı bu çalışmada söz konusu ilişki uzun ve kısa dönemli etkilerin yanı sıra oynaklık yayılımı çerçevesinde de ele alınmıştır.

Bu çalışmada danışmanlığımı yürüten, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU’ya bana gösterdiği destekten ve her daim yol gösterici tutumundan dolayı teşekkür ederim. Değerli jüri üyesi hocalarım Prof. Dr. Hüseyin Sabri KURTULDU’ya, Prof. Dr. Hasan ÖZYURT’a, Prof. Dr. Ali Sait ALBAYRAK’a ve Doç. Dr. Zehra ABDİOĞLU’ya her biri çok kıymetli olan tavsiye ve önerileri için ayrı ayrı teşekkür ederim.

Desteklerini yanımda hissetmekten mutlu olduğum canım annem ve babama çok teşekkür ederim. İyi bir insan olması en büyük dileğim olan canım oğlum Ahmet Metehan TÜZEMEN’e tez süresince bana ihtiyacım olan enerjiyi verdiği için çok teşekkür ederim. Sevgili eşim Dr. Özge BARIŞ TÜZEMEN’e beraber yürüdüğümüz bu zorlu yoldaki çok kıymetli yoldaşlığı için çok teşekkür ederim.

Ocak, 2010

Samet TÜZEMEN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET.....	VII
ABSTRACT	VIII
TABLOLAR LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
GİRİŞ.....	1-2

BİRİNCİ BÖLÜM

1. PETROL EKONOMİSİ ve HİSSE SENEDİ PİYASASI	3-20
1.1. Petrol Ekonomisi.....	3
1.2. Hisse Senedi Piyasası.....	9
1.2.1. Oynaklık Kavramı.....	11
1.2.2. Piyasa Etkinliği	12
1.3. Petrol Fiyatlarının Sektörlere Etkisi.....	14
1.3.1. Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasası Üzerine Genel Etkisi	14
1.3.2. Petrol Fiyatlarının Sınai Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi.....	16
1.3.3. Petrol Fiyatlarının Hizmetler Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi	18
1.3.4. Petrol Fiyatlarının Mali Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi.....	19
1.3.5. Petrol Fiyatlarının Teknoloji Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi.....	20

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR TARAMASI	21-37
2.1. Uluslararası Literatürde Yer Alan Çalışmalar.....	21
2.2. Türkiye ile İlgili Çalışmalar	30
2.3. Lisansüstü Tezler	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. VERİ SETİ ve EKONOMETRİK YÖNTEM	38-53
3.1. Veri Seti	38
3.1.1. Petrol Veri Seti.....	38
3.1.2. Sektörel Veri Seti.....	40
3.2. Ekonometrik Yöntem	41
3.2.1. Birim Kök Testleri	41
3.2.1.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi	42
3.2.1.2. Phillips-Perron Birim Kök Testi	43
3.2.1.3. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Birim Kök Testi	43
3.2.1.4. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	44
3.2.2. Johansen Eşbütünleşme Testi.....	45
3.2.3. Pesaran, Shin ve Smith Sınır Testi.....	46
3.2.4. Hatemi-J Nedensellik Testi.....	48
3.2.5. Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) Modelleri	50

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	54-101
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	54
4.2. Birim Kök Testleri	57
4.2.1. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları	57
4.2.2. ZA Birim Kök Testi Sonuçları.....	60
4.3. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	63
4.4. Pesaran-Shin-Smith Sınır Testi Sonuçları.....	64
4.5. Hacker ve Hatemi-J Nedensellik Testi Sonuçları.....	67
4.6. VAR Modelleri.....	70
4.7. EGARCH Modelleri.....	72
4.8. Oynaklık Yapışkanlığı ve Asimetrik Yayılım Etkisi	99
SONUÇ.....	102
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	106
ÖZGEÇMİŞ.....	113

ÖZET

Petrol fiyatlarının Türkiye'deki sektörler üzerine etkisini analiz etmeyi amaçlayan bu çalışmada, Brent tipi ham petrolün Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetleri üzerine uzun dönemli etkisi eşbütünleşme ve sınır testi yaklaşımlarıyla, kısa dönemli etkisi ise nedensellik testi ile incelenmiştir. Bunun yanı sıra, petrolden sektörlere olan asimetric getiri oynaklık yayılımı da uygun EGARCH modelleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmada 03.08.2009 – 30.06.2016 dönemini kapsayan günlük veri seti kullanılmıştır.

Yapılan eşbütünleşme ve sınır testlerinin sonuçlarına göre, petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasında herhangi bir uzun dönemli ilişki tespit edilememiştir. Bununla beraber, yapılan nedensellik analizine göre ise petrol fiyatları BİST100 genel endeksinin tek yönlü nedeni çıkmıştır. Endekse ait ana ve alt sektörler ele alındığında, petrol fiyatları ile tekstil, kimya, makine, madencilik, ulaştırma, finansal kiralama, gayrimenkul yatırım ortaklığı ve teknoloji sektörleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen asimetric oynaklık yayılımı sonuçlarına göre, ilk olarak petrol getiri serisinden BİST100 endeksine doğru asimetric oynaklık yayılımı söz konusudur. Bu asimetric oynaklık yayılımı endekste yer alan ana sektörlerden sanai, hizmetler ve teknoloji ana sektörleri için de geçerli iken, mali ana sektörü için geçerli değildir.

Anahtar Sözcükler: Petrol fiyatları, Borsa İstanbul, Eşbütünleşme, Nedensellik, Asimetric oynaklık yayılımı.

ABSTRACT

The aim of the study is to investigate the relationship between oil prices and stock prices in Turkey. For that purpose, the long-run relationship between the Brent oil prices and asset prices which are traded in Istanbul Stock Exchange are investigated with co-integration and bounds tests, while the short-run relationship with causality tests. In addition, the assymetrical return volatility spillover from oil return series to stock return series with EGARCH models. In the study, daily dataset covers the period of 03.08.2009 – 30.06.2016.

There is no long-run relationship between the oil and stock prices according to the results of the co-integration and bounds tests. However causality test results show that there is a uni-directional causality from oil to BIST100 index. Moreover the test results show that there is bi-directional causality between oil prices and textile, chemical, machinery, mining, transportation, leasing, real estate investment company and technology sectors. EGARCH models show that there is an assymetrical return volatility spillover from oil returns to BIST100 index, industry, services and technology sectors. But there is no volatility spillover from oil returns to financial sector according to the EGARCH models.

Keywords: Oil prices, Istanbul Stock Exchange, Co-integration, Causality, Assymetrical volatility spillover.

TABLolar LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	Petrol Üretimi ve Tüketimi Bakımından Ülkeler	5
2	Literatür Özet Tablosu	33
3	Tüm Veri Seti ve Kodları	40
4	Getiri Serileri Tanımlayıcı İstatistikleri	55
5	Fiyat Serileri Tanımlayıcı İstatistikleri.....	56
6	Fiyat Serileri için ADF-PP-KPSS Birim Kök Testi Sonuçları.....	58
7	Getiri Serileri için ADF-PP-KPSS Birim Kök Testi Sonuçları.....	59
8	Fiyat Serileri için ZA Birim Kök Testi Sonuçları	61
9	Getiri Serileri için ZA Birim Kök Testi Sonuçları	62
10	Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	63
11	ARDL Modelleri	64
12	ARDL Modellerinin İstatistikleri	65
13	Sınır Testi Sonuçları.....	66
14	BİST100 Endeksi için Nedensellik Testi Sonucu	67
15	Sınai Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu	68
16	Hizmetler Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu	69
17	Mali Sektör için Nedensellik Testi Sonucu.....	70
18	Teknoloji Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu	70
19	Uygun VAR Modellerinin Seçimi.....	71
20	EGARCH Modelinin Parametreleri	72
21	BİST100 Endeksi için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli	73
22	Sınai Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli.....	74
23	Gıda Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli.....	75
24	Tekstil Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	76
25	Kâğıt ve Ormancılık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli.....	77
26	Kimya ve Petrol Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	78
27	Taş ve Toprak Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli	79
28	Ana Metal Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli.....	80
29	Metal Eşya Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	81
30	Madencilik Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	82
31	Hizmetler Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli.....	83
32	Elektrik Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli.....	84

33	Ulaştırma Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli.....	85
34	Turizm Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli.....	86
35	Ticaret Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli	87
36	İletişim Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	88
37	Spor Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	89
38	İnşaat Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli	90
39	Mali Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	91
40	Bankacılık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	92
41	Sigortacılık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli.....	93
42	Finansal Kiralama Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli	94
43	Gayrimenkul Yatırım Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli	95
44	Menkul Kıymet Yatırım Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli.....	96
45	Teknoloji Ana Sektörü için VAR(2)-EGARCH(2,1) Modeli	97
46	Bilişim Sektörü için VAR(2)-EGARCH(1,1) Modeli.....	98
47	Petrolde Sektörlere Doğru Asimetrik Oynaklık Yayılımı Özet Tablosu.....	99
48	Oynaklık Yapışkanlığının Süresi ve Asimetrik Etkinin Boyutu	100
49	Petroldeki %1'lik Değişimin Sektörlere Etkisi	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Petrol Rezervlerinin Tüketime Oranı	8
2	Fiyat Serilerinin Grafikleri	60
3	Getiri Serilerinin Grafikleri	60
4	Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Modelinin CUSUM Grafikleri	67
5	Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı Modelinin CUSUM Grafikleri	67



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Sayfa Nr.
1	Petrol Üretimi, Tüketimi ve Stok Değişimi.....	4
2	Brent Tipi Ham Petrol Fiyatı.....	4
3	Kanıtlanmış Toplam Ham Petrol Rezervi Miktarı	7
4	Brent Tipi Ham Petrol Spot Fiyatları (ABD Doları/Varil).....	39
5	Petrol Getiri Serisi.....	40



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey-Fuller – Genişletilmiş Dickey-Fuller
AIC	: Akaike Information Criterion – Akaike Bilgi Kriteri
ARCH	: Autoregressive Conditional Heteroskedastic – Otoresif Koşullu Değişen Varyans
ARDL	: Autoregressive Distributed Lags Model – Otoresif Gecikmesi Dağıtılmış Model
BİST	: Borsa İstanbul
BP	: British Petroleum
CUSUM	: Cumulative Sum – Kümülatif Toplam
EGARCH	: Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic – Üssel Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişen Varyans
EIA	: U.S. Energy Information Administration – ABD Enerji Bilgi Yönetimi Kurumu
EKK	: En Küçük Kareler
FVFM	: Finansal Varlık Fiyatlama Modeli
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic – Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişen Varyans
HAC	: Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Estimator – Değişen Varyans ve Otokorelasyon Tutarlı Kovaryans Tahmincisi
J-B	: Jarque-Bera
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
KPSS	: Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
LB	: Lyung-Box
LM	: Lagrange Multiplier – Lagrange Çarpanı
LR	: Likelihood Ratio – Olabilirlik Oranı
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development – Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Organizasyonu
OPEC	: Organization of the Petroleum Exporting Countries – Petrol İhraç Eden Ülkeler Organizasyonu
PP	: Phillips-Perron
SIC	: Schwarz Information Criterion – Schwarz Bilgi Kriteri
VAR	: Vector Autoregression – Vektör Otoresif
VECM	: Vector Error Correction Model – Vektör Hata Düzeltme Modeli
WTI	: West Texas Intermediate

ZA : Zivot-Andrews



GİRİŞ

Sanayi devrimiyle birlikte hızlı bir dönüşümden geçen hayatın en önemli gerçeği her an duyulan enerji ihtiyacıdır. Bireylerden toplumlara, küçük bir evden devasa fabrikalara kadar hayatın devam ettiği hemen her alanda enerji olmazsa olmaz bir ihtiyaçtır. Bu ihtiyacın karşılanmasında çeşitli yenilenebilir veya yenilemez enerji kaynakları kullanılırken bunların içerisinde petrol son yüz yılda dünya ekonomisine, siyasetine, toplumsal hayatına ve dolayısıyla da bu ve bunun gibi birçok alanda yapılan akademik çalışmalara yön veren en önemli keşif olarak karşımıza çıkmaktadır. Petrol, kimi zaman büyük krizler, kıtlıklar ve savaşlar; kimi zaman da refah, zenginlik ve bolluk ile birlikte anılmıştır. Ne açıdan ele alınırsa alınsın, petrol sıradan bir enerji kaynağı olmanın dışında günlük hayata yön veren göz ardı edilemez ve henüz tam anlamıyla yeri doldurulamaz bir değişkendir.

Dünya ekonomisi artan enerji ihtiyacını karşılamak için alternatif yollar ararken, petrol hala hemen bütün ekonomik birimlerin en önemli enerji girdisi konumundadır. Bireyler için arabalarının yürümesini, şirketler için ise çarkların dönmesini sağlayan petrol ve türevleridir. Bugün faaliyette bulunan herhangi bir sektör için petrol, doğrudan ya da dolaylı olarak en önemli girdi kalemini oluşturmaktadır. Bu bağlamda petrolün ülkeler için makro düzeyde etkileri bir yana, mikro düzeyde etkileri de önemli bir araştırma konusudur.

Ekonomik birimler günümüzde bilgi akışının yüksek hızı nedeniyle büyük bir etkileşim içerisinde. Bir başka ifadeyle, dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen etki farklı bölgelerdeki ekonomik göstergelerde benzer şekillerde tepkiye neden olmaktadır. Söz konusu etkileşimin en önemli göstergeleri sektörlerin temsil edildiği menkul kıymet borsalarıdır. Bu bağlamda borsalar bir ülkenin sektörel nabzının tutulduğu kurumlardır.

Petrolün arz ve talebiyle, dolayısıyla fiyatıyla, sektörlerin ne ölçüde ilişkili olduğu; bir başka deyişle, petrol fiyatlarında yaşanan değişimlerin firmaların faaliyetlerini veya değerlerini ne derece etkilediği çokça merak edilen bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Hazırlanan bu doktora tez çalışması sözü edilen soruyu güncel şekilde ele almayı ve uygun ekonometrik yöntemler ışığında cevaplamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın en önemli motivasyon kaynağı petrol fiyatlarındaki 2014 yılının ortalarında başlayan düşüşü ve günümüzde de devam eden düşük seyri dikkate almak ve bu durumun olası sektörel etkilerini tespit etmektir.

Bu çalışmanın esas amacı petrol fiyatlarının Türkiye'deki sektörler üzerine olası etkisini, varsa bu etkinin boyutunu ve asimetrik olup olmadığını incelemektir. Bunun yanı sıra petrol fiyatlarının

bir bütün olarak BİST100 endeksi üzerine etkisinin de analizini amaçlayan bu çalışmada gerek kısa dönem dinamikler gerekse uzun dönem eşbütünleşme ilişkileri ele alınmıştır. Bu bağlamda petrol fiyatları ile sektörler arasındaki nedensellik ilişkisinin teoride göreceli olarak yeni sayılabilecek olan Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi ile araştırılması da bu çalışmanın bir diğer amacı olarak değerlendirilmiştir. Son olarak bu çalışmanın bir diğer amacı, literatürde yer alan benzer çalışmalardan farklı olarak, petrol fiyatları ile sektörler arasındaki asimetric oynaklık yayılımını EGARCH modelleri ile alt sektörler bazında ele almaktır.

Kısaca petrol olarak tanımlanan ham petrol dünyada çıkarıldıkları bölgeye göre sınıflandırılmaktadır ve bu bağlamda ortaya çıkan kalitesine göre de fiyatlandırılmaktadır. Bu çalışmada ele alınan ham petrol fiyatları Kuzey Denizi üretim sahasından çıkarılan Brent tipi olarak anılan ham petrolün Amerikan doları cinsinden spot fiyatıdır. Diğer yandan Türkiye’de sektörleri temsilen Borsa İstanbul (BİST) içerisinde yer alan ve işlem göre sektörler yine BİST’in sınıflandırmasına uygun şekilde derlenmiştir. Bu veri seti 2008 yılında yaşanan küresel krizin olası etkilerinden arındırılmak amacıyla 2009 yılının sekizinci ayı itibariyle günlük olarak araştırmaya dâhil edilmiştir.

Petrol fiyatlarının sektörler üzerindeki etkisinin analizini yapmak amacıyla derlenen veri seti doğal logaritmaları alınarak analize hazır hale getirilmiştir. Daha sonra veri seti Genişletilmiş Dickey-Fuller, Phillips-Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin ve Zivot-Andrews yapısal kırılmalı durağanlık testlerinden geçirilmiş ve fark durağan olan seriler Johansen eşbütünleşme testine koşularak aralarındaki uzun dönemli ilişki incelenmiştir. Seriler arasındaki kısa dönemli ilişkinin incelenmesi için ise Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi uygulanmıştır. Son olarak logaritmik seri devresel fark işlemiyle getiri serisi haline dönüştürülmüş ve seriler arasındaki asimetric oynaklık yayılımı uygun VAR-EGARCH modelleri kurularak incelenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde petrol ekonomisi, hisse senedi piyasası ve oynaklık kavramları konunun çerçevesi dâhilinde detaylandırılmıştır. İkinci bölümde çalışmanın konusuyla ilgili gerek dünyada gerekse Türkiye’de yapılmış diğer çalışmalar incelenmiş ve elde edilen bulgular kısaca sunulmuştur. Üçüncü bölümde derlenen petrol ve hisse senedi veri seti tanıtılmış ve çalışmanın amacına uygun olarak seçilen ekonometrik yöntem anlatılmıştır. Bu tez çalışmasının son bölümü olan dördüncü bölümde ise ekonometrik yöntem ışığında yapılan analizlerden elde edilen bulgular ortaya konmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. PETROL EKONOMİSİ ve HİSSE SENEDİ PİYASASI

Petrol fiyatlarının sektörler üzerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümde öncelikle petrol ekonomisi incelenmiştir. Daha sonra hisse senedi piyasalarına özet şekilde değinilmiş ve son olarak da oynaklık kavramı ele alınmıştır.

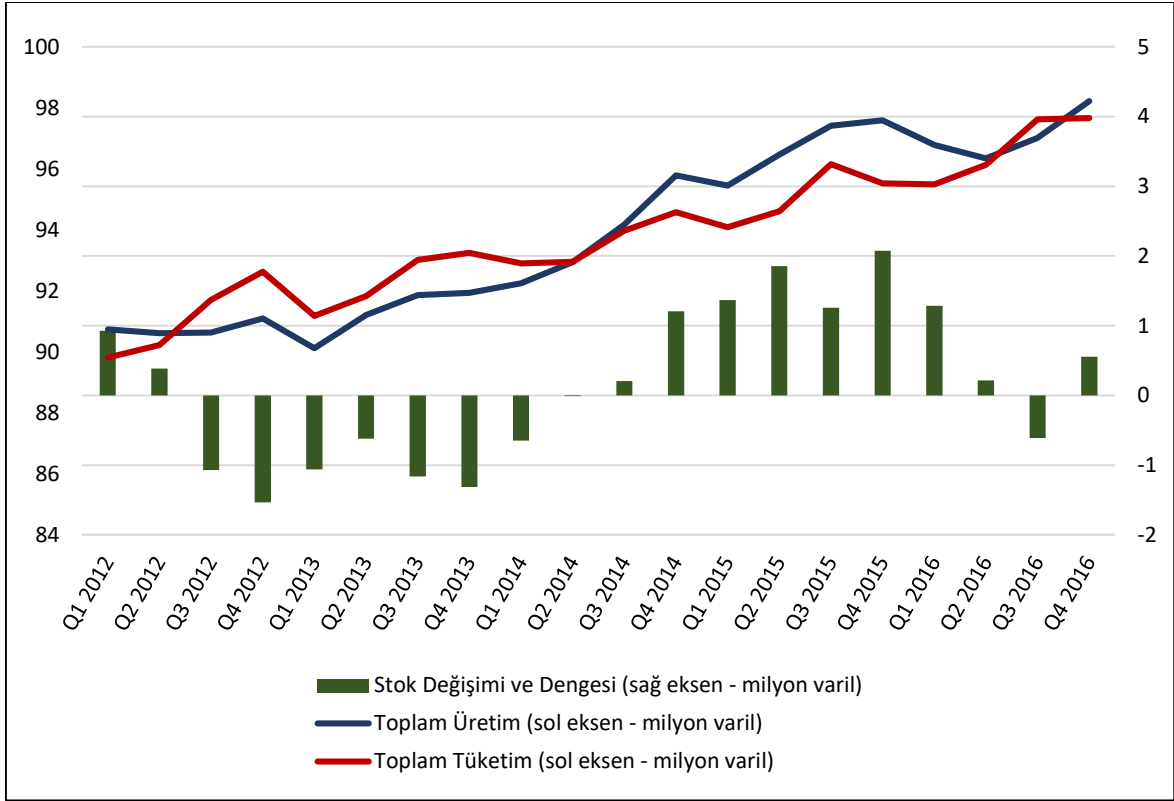
1.1. Petrol Ekonomisi

Ticari olarak ilk kullanıldığı dönemden günümüze kadar önemli bir hammadde ve enerji kaynağı olan petrol, ekonomik ve ticari bir konu olmakla beraber siyaset ve uluslararası ilişkiler gibi bir kısım sosyal bilimler alanında da araştırma konusu olagelmiştir. Petrol, kaynağına sahip olan toprakların hâkimiyeti konusunda büyük savaflara, kitlesel göçlere, görünüşte ilgisi olmayan ülkelerde bile toplumsal sorunlara neden olmuştur. Bu bağlamda değerlendirildiğinde dünyada son yüzyılın en çok tartışılan, dünya gündemine, ekonomisine ve siyasetine yön veren oldukça önemli bir ekonomi ve siyaset bilimi konusudur.

Petrol ve türevleri eski çağlarda tıp, inşaat, aydınlatma ve savaş aletleri yapımı gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktaydı. Sanayi devriminden günümüze kadarki süreçte ise hemen her ürünün, üretim sürecinde petrol ile doğrudan ya da dolaylı olarak bir ilişkisi mevcuttur. Sanayi devrimiyle birlikte artan makineleşme sürecinde, bu makinelerin çalıştırılması için gereken enerji ihtiyacının karşılanması için kömüre alternatif stratejik bir enerji kaynağı olarak petrolün önemi gittikçe artmıştır.

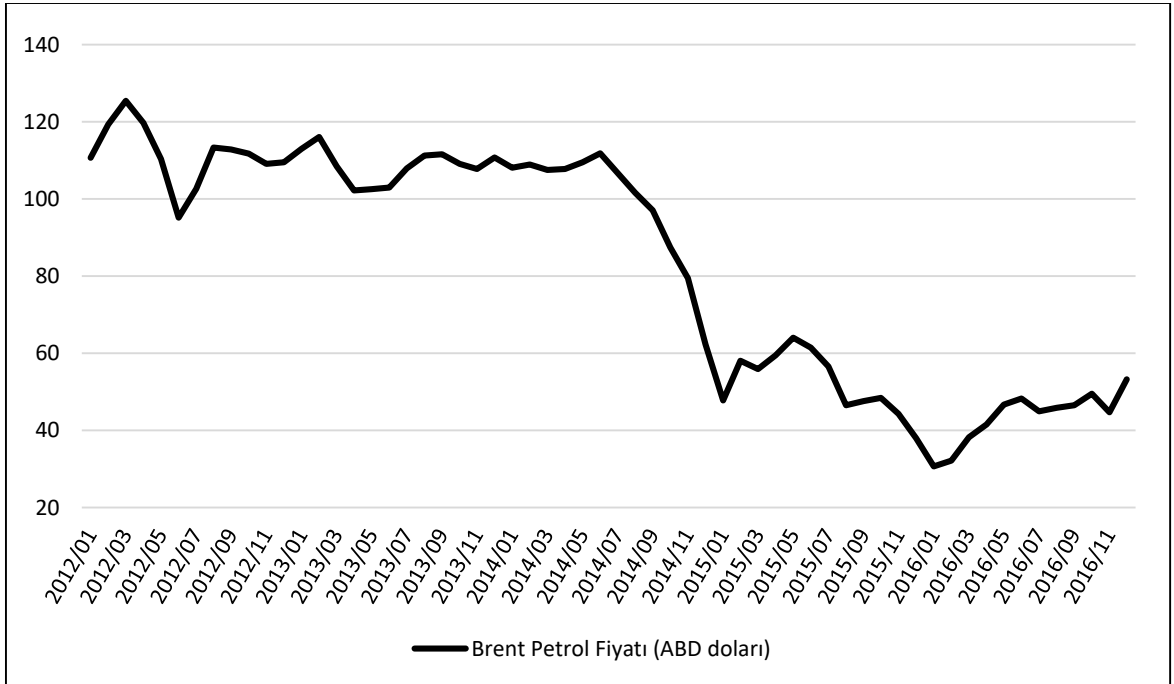
Kısaca petrol olarak tanımlanan madde, aslında yer altından çıkarılan ve bileşenlerine ayrılmamış olan ham petrolü ifade etmektedir. Ham petrolün dünyada çeşitli rezerv sahaları mevcuttur. Bu sahalar içerisinde en çok bilinenleri ve petrol sanayii tarafından sınıflandırmaya da konu olanları Batı Teksas üretim sahası, Kuzey Denizi üretim sahası ve Dubai-Umman üretim sahasıdır. Bu üretim sahaları içerisinde petrol fiyatları açısından en çok kıyaslanan ve en önemli ticari sınıflandırmaya sahip olan Kuzey Denizi üretim sahasından çıkarılan Brent tipi ham petroldür. Bu çalışmada da ham petrol fiyatları verisi olarak Brent tipi ham petrol spot fiyatları kullanılmıştır.

Grafik 1: Petrol Üretimi, Tüketimi ve Stok Değişimi



Kaynak: EIA (2015).

Grafik 2: Brent Tipi Ham Petrol Fiyatı



Kaynak: EIA (2015).

Yukarıda sunulan Grafik 1’de petrol üretim ve tüketiminin 2012-2016 dönemindeki seyri görülmektedir. Buna göre 2012 yılı ikinci çeyreğinden 2014 yılının ikinci çeyreğine kadar toplam petrol tüketimi petrol üretiminden fazla iken 2014 ikinci çeyrekte toplam petrol tüketimi toplam tüketimi aşmıştır. Aynı şekilde petrol stokundaki değişim de grafikten gözlemlenebilmektedir. 2014 yılının ikinci çeyreğinden 2016 yılının yine ikinci çeyreğine kadar petrol stoku petrol üretimindeki fazla ile aynı doğrultuda artış göstermiştir. Brent tipi ham petrol fiyatlarının 2012-2016 yılları arasındaki aylık ABD doları olarak seyri yukarıda yer alan Grafik 2’de sunulmuştur. Grafikte görüldüğü üzere petrol fiyatları 2012 yılından 2014 yılının ortalarına kadar görece yüksek seyretmiştir. Ancak 2014 yılının ikinci yarısından itibaren petrol fiyatları düşüş göstermiş ve 2016 yılının sonuna kadar da bu seyri sürdürmüştür.

Grafik 1 ile birlikte değerlendirildiğinde Grafik 2’deki petrol fiyatlarının seyri daha anlamlı hale gelmektedir. Şöyle ki Grafik 1’de petrol talebinin petrol arzından fazla olduğu 2012-2014 yılları arasında petrol fiyatları da beklendiği gibi yüksek seyretmiştir. Benzer şekilde 2014-2016 yılları arasındaki görece düşük petrol fiyatlarının da aynı dönemdeki arz fazlasıyla ilişkili olduğu görülebilmektedir. Bu bağlamda petrol fiyatlarındaki değişimin temel nedeninin arz ve talep dengesinden kaynaklandığı söylenebilir.

2015 yılı için petrol üretimi ve tüketiminde ilk 10 sırada yer alan ülkeler, günlük bin varil olmak üzere petrol üretim ve tüketim miktarları ile üretim ve tüketimde dünya içerisindeki payları Tablo 1’de görülmektedir. Buna göre Amerika Birleşik Devletleri petrolün hem üretiminde hem de tüketiminde ülkeler arasında birinci sırada yer almaktadır. Bununla beraber petrol üretim ve tüketim miktarları arasındaki farka bakıldığında Amerika Birleşik Devletleri’nin net petrol ithalatçısı olması dikkat çekmektedir. Suudi Arabistan ve Rusya ise büyük miktarda petrol üreten fakat aynı oranda tüketimi olmayan iki ülke olarak net petrol ihracatçısı konumundadırlar.

Tablo 1: Petrol Üretimi ve Tüketimi Bakımından Ülkeler

Sıra	Ülke	Üretim Miktarı	%	Ülke	Tüketim Miktarı	%
1	ABD	15044	16	ABD	19531	20
2	S. Arabistan	11949	12	Çin	12020	13
3	Rusya	11030	12	Hindistan	4142	4
4	Çin	4722	5	Japonya	4120	4
5	Kanada	4506	5	Rusya	3554	4
6	Irak	4050	4	S. Arabistan	3237	3
7	BAE	3474	4	Brezilya	2992	3
8	İran	3447	4	Güney Kore	2407	3
9	Brezilya	3183	3	Kanada	2406	3
10	Kuveyt	2710	3	Almanya	2372	2

Kaynak: EIA (2015).

Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC), büyük miktarda petrol üreten ve ihraç eden ülkelerin petrol piyasasını düzenlemek ve daha önemlisi arz yoluyla petrol fiyatları üzerinde söz sahibi olmak için 1960 yılında bir araya gelmesiyle kurulmuştur. İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ve Venezuela önderliğinde kurulan bu organizasyona yıllar içerisinde neredeyse bütün belli başlı petrol ihracatçısı ülke katılmıştır. OPEC günümüzde dünya petrol üretiminin yaklaşık yarısını elinde tutmaktadır. Bu durum OPEC'in petrol fiyatlarını belirlemede etkin olma potansiyelini ortaya koymaktadır.

OPEC'in petrol piyasası üzerindeki doğrudan ya da dolaylı etkisi özellikle 1973 yılında yaşanan petrol krizi başta olmak üzere yaşanan krizlerle birlikte daha net olarak görülmektedir. 1973 yılında Arap-İsrail savaşı sırasında OPEC'in İsrail'e yardım eden ülkeler başta olmak üzere hemen bütün batı dünyasına uyguladığı petrol ambargosu ile varil başına petrol fiyatları yaklaşık dört katına çıkmıştır. 1979 yılında İran Devrimi ile birlikte ikinci büyük petrol krizi patlak vermiştir. Bu kriz 1980 yılında başlayan İran-İrak savaşı ile birlikte daha da derinleşmiştir. Savaşla birlikte ilk anda etkin olan OPEC bu etkisini kaybetmiş ve petrol piyasasında Meksika, Nijerya, Rusya ve Kuzey Denizi ülkeleri gibi OPEC dışı üreticiler söz sahibi konuma yükselmiştir.

1990 yılında Irak'ın Kuveyt'i işgali ile başlayan petrol krizi bir yıl içerisinde savaşın sona ermesi ve üretimin normal düzeyine dönmesiyle yavaşça etkisini kaybetmiştir. 2000'lerin başına kadar dengeli seyreden petrol fiyatları 2003 yılı itibariyle yükseliş eğilimine girmiştir. Petrol fiyatları yaklaşık 20-30 dolar arasındayken başlayan bu eğilim 2008 yılında 135 dolar seviyesini görene kadar devam etmiştir. Ancak aynı yıl içerisinde petrol fiyatları hızlı bir düşüşle 40 doların altına görmüştür.

Petrol fiyatlarının günümüzdeki seyri daha önce de belirtildiği gibi ağırlıklı olarak arz baskısının sonucu şeklinde değerlendirilmektedir. Sözü edilen arz yönlü baskının altında yatan başlıca en önemli etkenler arasında Libya petrol üretiminin beklenenden hızlı bir şekilde toparlaması, Irak'taki huzursuzluk ortamına rağmen petrol üretiminin etkilenmemesi ve artan Amerikan kaya petrolü üretimi sayılabilir. (Arezki ve Blanchard, 2014) Petrol fiyatlarındaki düşüşün devam etmesine etki eden bir diğer önemli neden ise OPEC'in üretim tabanını değiştirmeyeceğine yönelik açıklamaları olmuştur.

Baumeister ve Kilian (2016) çalışmalarında, petrol fiyatlarında yaşanan 49 dolarlık düşüşün yarısından fazlasının eş zamanlı olarak öngörülebileceğini belirtmişlerdir. Buna göre sözü edilen öngörülebilir düşüşün 11 dolarlık kısmı 2014 yılının ilk yarısında ortaya çıkan talep daralmasının sonucudur. Kalan 16 dolarlık kısım ise 2014 yılının temmuz ayı itibariyle başlayan pozitif arz şokuyla ve beklenen petrol üretimi şokuyla ilişkilidir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular bu çalışmanın başındaki değerlendirmeleri desteklemektedir.

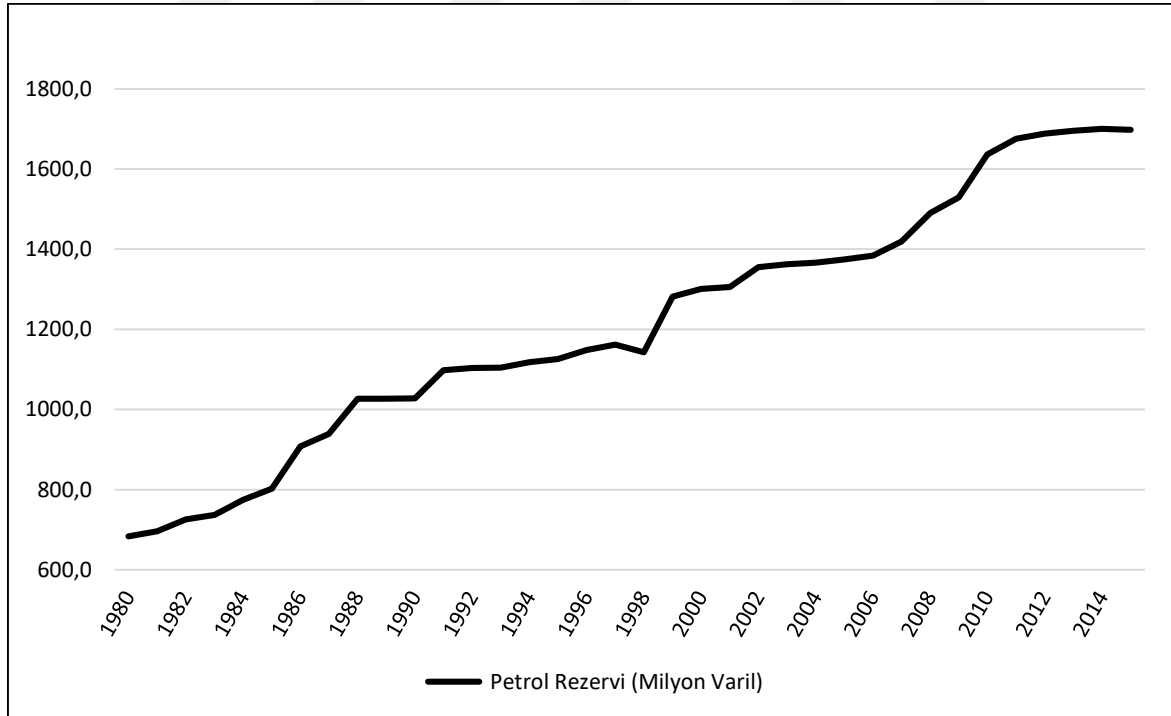
Petrol yenilenemeyen bir enerji kaynağıdır. Günümüzde petrol ve türevlerine olan yüksek bağımlılık göz önüne alındığında bu gerçek daha da önemli hale gelmektedir. Bu konu üzerine birçok

araştırma yapılmakta ve ne zaman tükeneceği konusu başta olmak üzere birçok teori ortaya atılmaktadır. Bunlardan en çok dikkat çeken petrol tavanı teorisidir. Marion King Hubert'in (1956) ortaya attığı çok tartışılan teoriye göre, bir gün dünyada üretilen en yüksek düzeydeki petrol miktarı üretilen ve bu noktadan sonra üretim miktarı hızla düşecektir. En çok miktarda üretilen bu noktaya petrol tavanı ismi verilmiştir.

Sonlu bir enerji kaynağı olması sebebiyle petrol er ya da geç tükenecektir. Dolayısıyla araştırmacılar petrol tavanının gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinden çok ne zaman gerçekleşeceği konusunda fikir ayrılığı yaşamaktadırlar. Sözü edilen teorinin ortaya atıldığı günden bugüne kadar birçok noktada petrol tavanına ulaşıldığı iddia edilse de günümüzde petrol üretimi de kanıtlanmış petrol rezervi miktarı da artmaya devam etmektedir.

Grafik 3'te dünyada toplam kanıtlanmış ham petrol rezervlerinin milyon varil cinsinden miktarının 1980 yılından 2015 yılına kadarki seyri izlenmektedir. Sözü edilen grafikte kanıtlanmış petrol rezervlerinin artan bir eğilimde olduğu görülmektedir. Buna göre 35 yıllık bir süre zarfında tüketilen her bir varil petrole karşılık iki varilden fazla petrol rezervi bulunmuştur. Dolayısıyla yakın dönemde petrol tavanına ulaşıldığını söylemek oldukça güçtür.

Grafik 3: Kanıtlanmış Toplam Ham Petrol Rezervi Miktarı

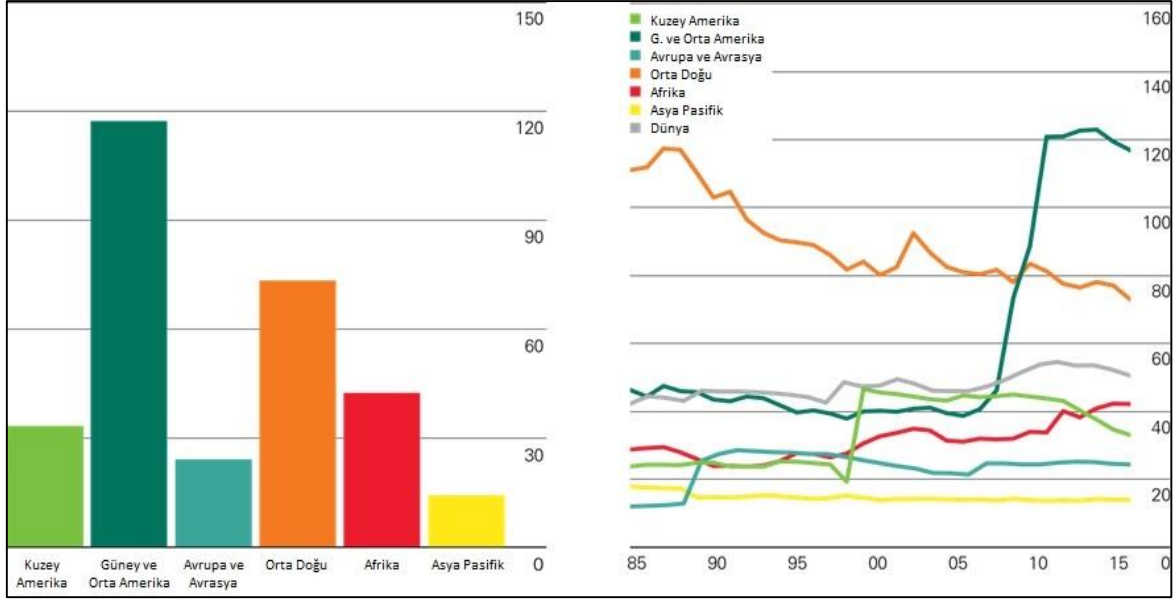


Kaynak: BP (2016).

Dünyadaki çeşitli bölgelere göre petrol rezervinin tüketime oranı Şekil 1'de iki bölüm halinde sunulmuştur. Şeklin her iki bölümünün de sağ ekseninde mevcut tüketim eğilimi veri iken

kanıtlanmış petrol rezervlerinin tüketimi karşılama beklenen yıl sayısı verilmiştir. Buna göre rezerv-tüketim oranları en yüksek olan bölge Orta ve Güney Amerika petrol sahalarıdır. Şekil 1'in sol bölümünde görüldüğü gibi bu bölgenin rezervi tüketimini yaklaşık 120 yıl karşılayacak kapasitededir. Güney ve Orta Amerika'yı sırasıyla Orta Doğu ve Afrika bölgelerinin takip ettiği yine grafiğin aynı bölümünde görülmektedir.

Şekil 1: Petrol Rezervlerinin Tüketime Oranı



Kaynak: BP (2016).

Şekil 1'in sağ bölümünde ise petrol rezervinin tüketimi karşılama oranının yıllar içerisindeki seyri izlenebilir. Buna göre 1985 yılında rezerv-tüketim oranı en yüksek bölge olan Ortadoğu petrol sahaları zaman içerisinde liderliği hızla yükselen Güney ve Orta Amerika petrol sahalarına bırakmıştır. Şeklin yine aynı bölümünde dünyadaki toplam petrol rezervinin tüketimi karşılama oranı da görülmektedir. Buna göre 1985 yılından 2015 yılına kadar 20 yıllık sürede bu oran az da olsa artmıştır. Bir başka deyişle 20 yıldır yeni bulunan petrol sahaları artan tüketimin üzerindedir. Bununla beraber Şekil 1'e göre 2015 yılı itibariyle petrol rezervlerinin mevcut tüketimi yaklaşık 50 yıl karşılayabileceğini beklenmektedir.

Petrolün ne zaman tükeneyeceği ve insanoğlunun ne zaman petROLSÜZ kalacağı sorusu her dönem gündemde kendisine yer bulmuştur. Bu konuya farklı bir bakış açısı getiren Russell D. Roberts, Görünmez Kalp adlı kitabında petrolün hiçbir zaman tükenmeyeceğini dolayısıyla insanoğlunun petROLSÜZ kalmayacağını ilginç bir örnekle şöyle açıklamaktadır;

“Varsayalım ki sana doğum günün için tam bir oda dolusu kabuklu antep fıstığı verdim. ... Ne zaman gelip fıstık yemek istersen iste, ücret yok.

... Fıstık Odası'nda bir tek kural var. Fıstıkları yedikçe kabukları odada bırakmak zorundasın. ... Başlangıçta hiç sorun değil. İlk birkaç gün, belki birkaç hafta, hatta birkaç ay fıstıkların sürüsüne bereket. Ancak yıllar geçtikçe, bir fıstığı bulabilmek giderek daha uzun zamana mal olacaktır. Araya kabuklar girmeye başlayacaktır. ... Bir süre sonra kabuk dağlarının derinliklerinden bir fıstık bulabilmek için saatler harcamaktansa, mağazadan para vererek fıstık almak daha tercihe değer görünecektir. Fıstık Odası'ndaki fıstıkların maliyeti çok yükselmiştir artık. Petrol için de aynı durum geçerlidir. Petrolün son damlası bulunup çıkarılmazdan yıllar önce bir enerji kaynağı olarak petrol kullanmaktan vazgeçeceğiz. ... Petrolsüz kalmadan çok önce daha ucuz alternatiflere atlayacağız.”

Günümüzde petrol henüz bitmekten uzak görünmesine rağmen alternatif enerji kaynaklarına yönelim hızla artmaktadır. En yaygın kullanılan petrol türevlerinden benzinin yerini artık elektrik enerjisi almaya başlarken elektrik üretiminde de petrol ve doğalgaz gibi sonlu ve kirletici enerji kaynaklarının yerini rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları almaktadır. Dolayısıyla yukarıdaki parçada yer alan öngörülerin, henüz petrolün sonu gelmeye yakın değilken dahi, gerçekleşmeye başladığı görülebilmektedir.

Sonuç olarak petrol son yüzyılda üzerinde çokça durulan bir konu olma özelliğini korumaktadır. Gerek siyasal, gerek sosyal, gerekse ekonomik olaylara damga vuran petrolün tükenmeden önce daha birçok önemli olayın başrol oyuncusu olacağını öngörmek hiç zor değildir. Bu bağlamda petrol bu çalışmanın en önemli konu başlığını teşkil etmektedir. Sonraki başlık altında incelenecek olan hisse senedi piyasaları da bu çerçeveden ele alınarak sunulacaktır.

1.2. Hisse Senedi Piyasası

Fon ihtiyacı, ister kısa dönem ihtiyaçlar için nakit olarak isterse uzun dönem yatırımlar için sermaye olarak olsun, özellikle şirketlerin en önemli ve her zaman güncel olan sorunudur. Bunun yanı sıra şirket ya da birey, birikim sahibi olan ekonomik birimler ise birikimlerini nasıl değerlendirecekleri sorunuyla karşı karşıyadır. Söz konusu olan bu fon fazlası ve açığının bir araya geldiği yapıya genel olarak finansal piyasalar adı verilmektedir. Söz konusu amaçla oluşturulan finansal piyasalar fon ihtiyacının kısa ya da uzun vadeli olmasına göre para piyasaları ve sermaye piyasaları olarak ikiye ayrılırlar.

Para piyasaları bir yıldan kısa vadeli fon ihtiyacının karşılandığı ve kaynağının tasarruf sahiplerinin tasarruflarının ve bankaların çeşitli mevduatlarının oluşturduğu piyasalardır. Kambiyo senetleri ve hazine bonoları gibi araçlarla işlem gören para piyasalarında kısa vadeli işlemler sebebiyle risk daha düşüktür. Sermaye piyasaları ise orta ve uzun vadeli fon ihtiyacının karşılandığı

dolayısıyla riskin daha yüksek olduğu ve işletmelerin, özellikle uzun vadeli projelerinin finansmanında kullandığı piyasalardır (Afşar, 2013:18).

Bu çalışmanın da ele aldığı konulardan birisi olan hisse senedi piyasası ise tahvil piyasası ile birlikte, sermaye piyasaları içerisinde yer alan iki alt piyasadan birini oluşturmaktadır. Söz konusu piyasanın işlem aracı ise hisse senetleridir. Hisse senetleri menkul kıymet borsalarında alım satıma konu olan kıymetli evrak niteliğindedir. Günümüzde ekonomik birimler tarafından en çok takip edilen ve tercih edilen, fon finansmanı ve yatırım aracı hisse senedi piyasasıdır.

Hisse senedi piyasasında alıcı ve satıcılar menkul kıymet borsası adı verilen kurumlar aracılığıyla buluşurlar. Bu borsaların dünyada en çok bilinenleri ve “market cap” bakımından ilk sıralarda yer alanları New York, Tokyo, Londra, Hong Kong ve Frankfurt borsalarıdır. Türkiye’de ise eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası olan Borsa İstanbul (BİST) 1985 yılında kurulmuştur. Borsa İstanbul 2013 yılındaki isim değişikliği ile birlikte günümüzde de faaliyetlerini sürdürmektedir. Borsa İstanbul’da BİST 30, BİST 50 ve BİST 100 başta olmak üzere çeşitli endekslerde yer alan 25 sektör altında hâlihazırda 300’den fazla şirketin hisse senedi işlem görmektedir.

Menkul kıymet borsaları bilgi akışının hızlı, alıcıyla satıcı arasındaki asimetrik bilginin az, işlem maliyetinin düşük ve etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu bir mekanizmayı sağlamaktadır. Bu mekanizma dışsal etkenlere hızlı ve etkili tepki verebilmektedir. Küreselleşmenin de etkisiyle söz konusu olan bu dışsal çevre tüm dünyayı kapsar hale gelmiştir. Dolayısıyla dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen bir olayın bir başka yerdeki borsayı etkilememesi beklenmemektedir. Bu bağlamda kaos teorisi içerisinde yer alan kelebek etkisi kavramı günümüz küresel finansal sistemini anlamak için önemli bir dayanak noktasıdır.

Dünyada gerçekleşen toplumsal veya siyasal olayların tüm dünya borsalarına az ya da çok etkisinin olduğu gerçeğinden yola çıkılırsa ekonomiye dair gelişmelerin borsalar üzerine etkisinin azımsanmayacak boyutta olabileceğini söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra emtia piyasasında alım satıma konu olan ve dünya ticaretinde önemli yer tutan hammadde fiyatlarındaki değişimlerin de borsalar üzerinde etkisinin olabileceği güncel bir tartışma konusudur. Bu çalışmanın da konusu olan petrol de bu çerçevede değerlendirilebilecek bir hammadde olarak araştırmalarda öne çıkmaktadır.

Petrol fiyatlarının gerek dünyada gerekse Türkiye’de hisse senedi piyasası üzerine bir başka deyişle o ülkedeki sektörler üzerine olan etkisi çeşitli yöntemlerle çokça incelenmeye çalışılmıştır. Bunun anlaşılabilir temel sebebi petrolün gerek hammadde gerekse bir enerji kaynağı olarak hemen bütün sektörlerle dorudan ya da dolaylı olarak ilişki içerisinde olmasıdır. Bu bağlamda petrol fiyatlarındaki değişimin hisse senedi fiyatlarında da sektörün yapısına bağlı olarak olumlu ya da

olumlu bir değişikliğe neden olmasını beklemek mümkündür. 1973 petrol krizi ile birlikte hareket eden dünya borsalarındaki çöküş söz konusu ilişkinin varlığına dair beklentinin yanlış olmayabileceğini göstermiştir.

Petrol fiyatları ve hisse senedi fiyatları piyasanın seyrine göre anlık olarak değişebilen verilerdir. Bu anlık değişim uzun zaman periyodu ele alındığında yıllık zaman serilerine göre farklı bir bakış açısının gerekliliğini doğurmuştur. Bunun için öncelikle bu değişimin doğasının anlaşılması gerekmektedir. Söz konusu hızlı ve anlık değişimin ekonomi literatüründeki adı oynaklık veya volatilitedir. Oynaklık veya volatilitenin kavramsal yapısı ve doğası bir sonraki başlık altında incelenmiştir.

1.2.1. Oynaklık Kavramı

Volatilité olarak da adlandırılan oynaklık kavramı özellikle finansal zaman serilerinde değişkenin, logaritmik getiri serisinin standart sapmasıyla ölçülen, zamana bağlı hareketi olarak tanımlanır. Hisse senedi piyasası veya emtia piyasası gibi günlük hatta anlık değer değişiminin görüldüğü piyasalarda oynaklık en önemli konudur. Zira yüksek oynaklık bu piyasaların öngörülebilirliğini güçleştirmekte ve söz konusu piyasalara yatırım yapmayı düşünen ekonomik birimler için karar alma sürecini etkilemektedir. Hisse senedi fiyatları, döviz kurları gibi finansal zaman serileri oynaklık kümelenmesi olgusu taşır, yani uzun bir süre hızlı iniş-çıkış gösterirken sonraki dönemde görece sakin kalır (Gujarati ve Porter, 2014:791).

Mandelbrot (1963:418) çalışmasında oynaklık kümelenmesini, "... her iki işarette de, büyük değişimler büyük değişimleri takip etme eğilimdedir ve küçük değişimler de küçük değişimleri takip etme eğilimindedir..." şeklinde tanımlamıştır. Yukarıda geçen her iki tanımdan da çıkarılabileceği gibi söz konusu serilerin oynaklıklarında belirli dönemlerde yüksek belirli dönemlerde ise düşük olmak üzere kümelenmeler oluşabilmektedir. Bu şekilde oynaklık kümelenmesi içeren zaman serilerinde varyansların zamanla değişmesi sorunu ortaya çıkar.

Doğrusal regresyon modellerinin varsayımlarından birisi regresyon hata terimlerinin varyansının sabit olduğu varsayımdır. Bir diğer deyişle regresyon hata terimlerinin varyansı aynı olmalıdır. $Var(\varepsilon|x) = \sigma^2$ şeklinde de ifade edilen bu varsayım, özellikle büyük örnekleme sahip, örneğin finansal zaman serilerinde gerçekleşmeyebilir. Yani regresyon hata terimlerinin varyansı zamana bağlı olarak değişebilir. Sabit varyans varsayımını ihlal eden bu durum değişen varyans sorunu olarak adlandırılır. Bu sorun regresyon tahmin katsayılarının sapmasızlığını veya tutarlılığını etkilemeyecektir ancak test istatistiklerini (t, F) geçersiz kılacaktır (Wooldridge, 2013:432).

Engle (1982) çalışmasında değişen varyans sorununu dikkate alarak otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) modellerini ortaya atmıştır. Bu noktadan itibaren değişen varyans sorunu zaman serileri için ARCH etkisi olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. ARCH modellerine göre t dönemdeki hata terimleri varyansı $t - i$ dönemdeki hata terimleri karelerinin toplamının bir fonksiyonudur. $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$ notasyonu ile ifade edilen ARCH modelleri zamanla geliştirilmiş ve bu çalışmanın konusu olan asimetrik oynaklık etkisini incelemeye izin veren üstel genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (EGARCH) modeli ortaya çıkmıştır. Birden çok değişken ile yapılan analizler için iki ya da çok değişkenli GARCH modelleri kullanılır. Bu tür modellerde ise seriler arasındaki çapraz etki oynaklık yayılımı ile açıklanır. Bir başka ifade ile bir değişkende meydana gelen oynaklık şokunun ele alınan diğer değişkenin oynaklığına etkisi oynaklık yayılımı veya geçişkenliği kavramı çerçevesinde ele alınır.

Bu çalışmada da olduğu gibi, kullanılan iki değişkenli EGARCH modellerinden elde edilen sonuçların yorumlanmasında asimetrik oynaklık yayılımı ifadesi kullanılır. Burada sözü edilen asimetri kavramı hisse senedi fiyatlarının kötü haberlere, iyi haberlere verdiğiinden daha fazla tepki vermesinden yola çıkılarak ulaşılan bir kavramdır. Çoğu hisse senedi için cari getiri ile gelecek oynaklıklar arasında kuvvetli negatif korelasyon söz konusudur. Bunun nedeni negatif fiyat şoklarının firmaların hisse senedi değerlerini borçlarıyla orantılı olarak düşürmesidir. Borç/hisse senedi değeri oranı yükseldikçe firmanın hisse senedine sahip olmanın getirdiği risk de yükselmektedir. Getiri artınca azalır getiri azalınca artan bu oynaklık eğilimi kaldıraç etkisi, bir başka deyişle asimetri olarak ifade edilir (Enders, 2014:155).

Finansal zaman serileri analizinde iki seri arasındaki etkileşim oynaklık kavramı çerçevesinde incelenir. Buna göre değişen varyans sorununun tespiti birinci aşama olarak ele alınabilir. Bunun için serideki oynaklık kümelenmesi görsel olarak tespit edilir ve White, ARCH-LM gibi istatistiksel yöntemlerle değişen varyansın varlığı ortaya konur. İkinci aşama ise ARCH etkisi tespit edilen seriler için en uygun ARCH modeli kurulur. Kurulan bu model ile sözü edilen iki seri arasındaki ilişki oynaklık çerçevesinde yorumlanır. Bu süreç çalışmanın ilerideki bölümlerinin ana çerçevesini oluşturmaktadır.

1.2.2. Piyasa Etkinliği

Çalışmanın ekonometrik yöntem kısmında detaylı bir şekilde ifade edilen EGARCH modelinin ortalama denklemi kısmında kurulan uygun VAR modeli ile sektörlerin geçmiş fiyat değerlerinin cari fiyatları üzerinde etkisinin olup olmadığı, bir başka deyişle fiyat yayılımının varlığı incelenirken elde edilen bulgular piyasa etkinliği kavramı çerçevesinde ele alınmıştır.

Genel amacı tasarruf sahipleri ile üreticiler arasındaki fon transferini sağlamak olan finansal piyasalarda borç alma/borç verme oranı önemli bir veri olarak değerlendirilir. Buna göre üreticiler yani borç alanlar en düşük kârlı projenin getiri oranının harici fonlamanın fırsat maliyetine eşit olduğu duruma kadar yeni projeleri kabul edecektir. Fiyatların bütün üretici ve tasarruf sahipleri için marjinal getiri oranının eşitlenmesi yoluyla belirlendiği böylesi piyasaların tahsis etkinliğine sahip olduğu söylenir. Bu tür piyasalarda kıt tasarruflar üretken yatırımlara herkesin çıkarına olacak şekilde tahsis edilebilir (Copeland ve Weston, 1983:330).

Kaynakların tahsis edilmesinde fiyatların doğru bilgi vermesi piyasa için ideal olan durumdur. Bir başka deyişle ideal piyasa, firmaların üretim yatırım kararını verirken ve yatırımcıların firmaların aktivitelerini temsil eden hisse senetleri arasında seçim yaparken, söz konusu hisse senetlerinin herhangi bir zamandaki fiyatının var olan bütün bilgiyi tamamen yansıttığı varsayımıyla hareket edebildiği piyasadır. Bu şekilde var olan tüm bilginin fiyatlara tamamen yansıdığı piyasalara etkin piyasa adı verilir (Fama, 1970:383).

Etkin piyasayı tanımlamak için tam rekabet piyasası ile arasındaki farkları ele almak uygun olabilir. Tam rekabet piyasası için gerekli koşullar şu şekilde sıralanabilir:

- Piyasada işlem maliyeti, vergi veya kısıtlayıcı düzenlemeler yoktur, bütün varlıklar bölünebilir ve alınıp satılabilir. Bu bağlamda piyasa akışkandır.
- Mal ve hisse senedi piyasalarında tam rekabet söz konusudur. Bir başka ifadeyle mal piyasasında üreticiler ürünlerini minimum ortalama maliyetle arz ederlerken hisse senedi piyasasında ise bütün iştirakçiler fiyat kabullenicidir.
- Piyasada bilgi etkinliği söz konusudur. Yani bilgi maliyetsiz olarak tüm birimlerce istenildiği anda ulaşılabilir.
- Bütün birimler fayda maksimizasyonunu düşünen rasyonel beklentilere sahiptir.

Bu koşullar altında mal ve hisse senedi piyasaları hem tahsis hem de işlem etkinliğine sahip olacaktır. Ancak etkin piyasalar tam rekabet piyasası varsayımlarından bazılarını sahip değildir. Örneğin söz konusu piyasa akışkan olmasa da, yani örneğin birimler broker ücreti ödemek durumunda kalsa da, fiyat hala tüm bilgiyi tamamen yansıttığı için etkin olmaya devam edecektir. Daha da önemlisi tam rekabetin göstergesi olan çokluk (atomizite) koşulu sağlanmadan da etkin piyasa oluşumu söz konusu olabilir (Copeland ve Weston, 1983:330-331).

Etkin piyasayı sınıflandırarak üç türde inceleyen Fama (1970), çalışmasında söz konusu etkinlik türlerini şu şekilde sıralamıştır:

1. *Zayıf Formda Etkinlik*: Piyasa etkinliğinin bu formuna göre cari fiyatlar geçmiş bilginin yansımasıdır. Bu durumda cari bilginin fiyatlara yansımaları gerçekleşmediği için hiçbir

yatırımcının bir hisse senedinin yalnızca cari fiyat bilgisini kullanarak gelecekteki fiyatını tahminlemesi mümkün değildir.

2. *Yarı Güçlü Formda Etkinlik*: Bu etkinlik formuna göre ise cari fiyatlar yalnızca geçmiş bilginin değil bugün açıklanmış olan bilginin de yansımasıdır. Buna göre piyasa fiyatlarının ekonometrik yöntemler ile tahmin edilmesine kuşkuyla yaklaşılır.
3. *Güçlü Formda Etkinlik*: Güçlü formda piyasa etkinliğinin geçerli olduğu durumda cari fiyatlar açıklanmamış bilgilerin de yansıması olarak şekil almaktadır. Bir başka ifade ile güçlü etkin piyasalarda fiyat tahmini açıklanmamış bilgilerin elde edilmesi ile de mümkün olmayacaktır (Seyidoğlu, 2011:731).

Özet olarak piyasa etkinliğinin göstergesi fiyatlara yansıyan bilginin boyutu ile ilişkilendirilmektedir. Piyasada oluşan fiyatlar sözü edilen piyasaya ait ne kadar çok bilgiyi içerirse etkinlik düzeyi o kadar artar. Bu bağlamda hisse senedi piyasası için geçmiş dönem fiyatlarının cari döneme etki etmesi durumu ele alınan sektör için etkin piyasanın geçerli olmadığına işaret etmektedir.

1.3. Petrol Fiyatlarının Sektörlere Etkisi

Petrol fiyatları günümüzde en çok takip edilen emtia fiyatları arasında yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni hiç şüphesiz petrolün enerji ve hammadde olarak birçok alanda en önemli maliyet kalemi olmasıdır. Bireylerden şirketlere oradan da devlete uzanan geniş bir yelpazedeki ekonomik birimlerin ve karar alıcıların dikkate aldığı önemli bir faktör olan petrolün bu bağlamda sektörler üzerine etkisinin olması kaçınılmazdır. Söz konusu etkinin genelde borsalara veya özelde sektörler göre değişen çok çeşitli nedeni mevcuttur. Çalışmanın bu kısmında petrol fiyatlarının sektörleri neden ve nasıl etkilediğine dair teorik beklentiler ve gerçekler tartışılmıştır.

1.3.1. Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasası Üzerine Genel Etkisi

Petrol fiyatlarında yaşanan şokların Türkiye gibi büyük miktarda petrol ithalatı yapan ülkeler açısından önemi göz ardı edilememektedir. Bu bağlamda petrol fiyatlarındaki sert yükselişlerin ülkenin cari açık ve enflasyon gibi makroekonomik göstergelerinde, döviz kuru gibi diğer tüm değişkenler göz ardı edildiğinde bozulmalara neden olması beklenirken, sert düşüşlerin ise bu makroekonomik göstergeleri düzeltereği beklenebilir. Makroekonomik göstergeler ülkedeki ekonomik birimlerin karar alma süreçlerini etkileyen oldukça önemli verilerdir.

Çeşitli makroekonomik göstergeleri etkilemesi nedeniyle petrol fiyatlarında yaşanan hareketler hisse senedi piyasasında yatırım yapan ekonomik birimlerin yatırım kararları alırken önemle takip ettiği bir veridir. Bu durum enerji sektörü için anlaşılabilir olmakla birlikte, enerji ile hiçbir bağı olmayan örneğin bankacılık sektörü gibi sektörler için beklenen bir durum olmayabilir. Bu noktada

öne sürülen çeşitli bakış açıları petrol fiyatlarında yaşanan şokların hisse senedi piyasası üzerinde sektörel bir ayırım yapılmaksızın genel bir etkisinin olabileceğini açıklamak için kullanılmaktadır.

Petrol fiyatlarında meydana gelen iniş ve çıkışların, arz-talep çerçevesinde ele alındığında dünyanın ekonomik seyri hakkında fikir verdiği düşünülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde petrol fiyatlarındaki yükseliş ekonomide bir canlanmanın işareti olarak alınırken, düşüş ise dünya ekonomisindeki daralmanın işareti olarak görülebilir. Bu durumda ekonomik birimler, örneğin petrol fiyatlarının düştüğü süreçte ekonomik durgunluk ihtimalini göz önünde bulundurarak yeni yatırım kararı alırken temkinli davranabilir, hatta var olan yatırımları her hangi bir değer kaybından korunmak için elden çıkarma yoluna gidebilir. Benzer şekilde büyük yatırımcıların da emtia piyasasında yaşadıkları kaybı telafi etmek için hisse senedi piyasasından çekilebileceği düşünülebilir. Bu durumun tersi petrol fiyatlarında yaşanacak olan yükselişlerde geçerli olması beklenebilir.

Bununla beraber petrol fiyatlarındaki arz veya talep kaynaklı olmayan spekülatif veya yapısal dalgalanmalara karşı borsalar ülkelerin petrol üretim veya tüketim durumuna göre farklı tepki verebilir. Bu çalışmanın konusu olan Türkiye için durum bu açıdan değerlendirilebilir. Buna göre örneğin petrol fiyatlarındaki düşüş yönlü seyir Türkiye'nin makroekonomik göstergelerinde iyileşmeye neden olması beklenebilir. Cari açık ve enflasyonda yaşanabilecek muhtemel düşüşler ülkenin ekonomik seyri hakkında yatırımcılar için olumlu işaretler olarak algılanabilir. Böyle bir algı hisse senedi piyasasında bir canlanmaya neden olabilir.

Net petrol üreticisi veya tüketicisi olma durumuna göre ülkeler petrol fiyatlarında yaşanan dalgalanmalardan yatırımlar anlamında da farklı etkilenebilirler. Buna göre örneğin büyük miktarlarda tüketime sahip olsa da aynı zamanda önemli bir petrol üreticisi olan Amerika Birleşik Devletleri için petrol fiyatlarındaki düşüşler petrol üreten büyük firmaların karlarında düşüşler olacağı anlamına gelebilir. Ülke çapında büyük yatırımlara sahip olan bu firmaların yatırım kararlarını durdurarak istihdamda düşüşe neden olmaları tüm sektörler açısından yine makroekonomik göstergeler yoluyla olumsuz bir etkinin ortaya çıkmasına ön ayak olacaktır.

Türkiye için ise durum, kayda değer bir petrol üretimi olmadığı için oldukça farklıdır. Buna göre petrol girdi maliyeti kalemi olarak neredeyse bütün üretici firmaları doğrudan ilgilendiren bir olgudur. Bu açıdan ele alındığında petrol fiyatlarındaki düşüşler firma maliyetlerini aşağı çekeceği için yeni yatırım kararı alınması için uygun bir ortam hazırlayabilir. Böylece ortaya çıkan ekonomik canlanma petrol ile ilgisi olmayan sektörleri de dolaylı yoldan olumlu etkileyebilecektir. Petrol fiyatlarındaki yükselişler ise sözü edilen mekanizmanın tersi yönde çalışmasına dolayısıyla hisse senedi piyasasının değer kaybetmesine neden olabilir. Bununla beraber petrol fiyatlarındaki yükselişler enflasyon baskısı yaratacaktır. Bu baskı merkez bankasının faizi yükseltmesine neden

olarak hazine bonosu ve tahvillerin hisse senedi piyasasına yapılacak yatırımlara göre daha cazip olmasına neden olabilir.

Petrol fiyatları ile hisse senedi piyasası arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan bir başka önemli teori ise petrolün finansallaşması düşüncesidir. Buna göre petrol gittikçe artan şekilde fiziksel olarak alınıp satılan bir emtia olmaktan uzaklaşmış yatırımcıların portföylerinde yer alan bir finansal yatırım aracı haline gelmeye başlamıştır. Çokça tartışılan bu teoriye göre finansal piyasalarda koruma fonları, emeklilik fonları, sigorta şirketleri ve hatta perakende yatırımcıları dahi petrole portföylerinde yer vermektedirler. Bu durum petrol fiyatlarının diğer finansal yatırım araçlarıyla doğrudan ve hızlı bir etkileşim halinde olmasına neden olmaktadır. Bunu destekler şekilde Abdioğlu ve Değirmenci (2014) yaptıkları çalışmada BİST100 endeksinden petrol fiyatlarına doğru bir nedensellik olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

1.3.2. Petrol Fiyatlarının Sınai Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi

Sınai ana sektörü ve bunu oluşturan alt sektörler petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan en çok etkilenmesi beklenen sektör gurubudur. Enerji veya hammadde girdisi olarak sanayi sektöründe önemli bir maliyet kalemi pozisyonunda olması dikkate alındığında petrolün söz konusu etkisi anlaşılabilir bir etkidir. Özellikle Türkiye gibi petrol üretimi olmayan dolayısıyla büyük miktarlarda petrol ithal eden ülkelerde petrol üreticisi büyük firmaların olmadığı sanayi sektörü petrol fiyatlarındaki düşüşlerden maliyet ve verimlilik açısından fayda sağlayabilir. Tam tersine petrol fiyatlarındaki artışlar ise sanayi sektörü için maliyet baskısı, talep daralması ve verimlilik kaybına neden olabileceği beklenebilir.

Petrol üreticisi ülkeler açısından durum doğal olarak farklı olacaktır. Buna göre petrol fiyatlarındaki artış petrol üreticisi firmaların kârlarında artışa neden olarak yatırım kaynağı oluşturmalarını sağlayabilir. Bu durumda yeni yatırımlar yapan bu büyük petrol üreticisi firmalar petrol dışı alt sektörlerde de hareketlilik oluşturabilir. Bu sektörler örnek olarak demir çelik üreticileri, makine ve makine parçaları üreticileri verilebilir. Petrol fiyatlarındaki düşüşler petrol üreticisi firmaların karlılıklarını düşürerek yatırımlarını yavaşlatabilir, bu yolla da sayılan sektörler gibi birçok sektörün dolaylı yoldan olumsuz şekilde etkilenmesine neden olabilir.

Türkiye’de alt sektörler ele alındığında durum sınai ana sektöründen genel olarak farklı olmayacaktır. Petrol fiyatlarının maliyet kalemi olarak değerlendirildiği gıda, tekstil, ormancılık, kimya, makine ve maden sektörlerinde petrol fiyatlarındaki düşüşlerin olumlu etkiler yapması beklenebilir. Bununla beraber bazı çalışmalar petrol fiyatlarıyla gıda sektörü arasındaki ilişkiyi farklı bir açıdan değerlendirmektedir. Buna göre biyoyakıt teknolojisinin gelişerek geleneksel yakıtlara alternatif olarak ortaya çıkması ve bu yakıt türünün ağırlıklı olarak soya ve mısır gibi tarımsal ürünlere dayanması gıda ve petrol endüstrilerini birbiriyle daha çok ilişkili hale getirmektedir. Buna

göre petrol fiyatlarında ortaya çıkan artışlar alternatif olarak görülen biyoyakıtta olan talebi artırabilir. Bu durum biyoyakıtın hammaddesi olan tarım ürünlerine olan talebi artırarak fiyatları yukarı çekmesi beklenebilir. Bunun sonucu olarak daha fazla alanda biyoyakıt hammaddesi olan tarım ürünleri ekilmeye başlanabilir. Dolayısıyla diğer tarım ürünlerinin ekim alanı kısıtlanabilir. Bu yollarla tarım ürünlerinin fiyatları petrol fiyatındaki artışa artış yönünde karşılık verebilir. Nazlıoğlu ve diğerleri (2012) de yaptıkları çalışmada özellikle 2005-2006 gıda krizi sonrası dönemde petrol fiyatları ile seçili tarımsal ürün fiyatlarının ilişkili olduğu yönünde bulgular elde etmişlerdir.

Türkiye için bu durumun ne derece geçerli olduğu tartışma konusudur. Biyoyakıt Türkiye’de henüz yaygın kullanılan bir yakıt türü değildir. Dolayısıyla petrol fiyatları ile gıda ve tarım sektörü arasında böylesi bir dolaylı bağlantı beklenmemektedir. Türkiye’de petrol fiyatları, gıda ve tarım sektörü için daha çok üretim ve taşıma maliyeti olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda gerek tarımsal üretimde gerekse elde edilen ürünlerin taşınmasında, demiryolu ağının kısıtlı olması ve karayolu taşımacılığının ön planda olması nedeniyle petrole büyük oranda bağımlılık söz konusudur. Bu durumda petrol fiyatlarındaki düşüşlerin Türkiye’de gıda sektörüne olumlu yansımaları beklenmektedir.

PETKİM ve TÜPRAŞ gibi büyük firmaları temsil eden kimya, petrol ve plastik sektörü için durum diğer sektörler göre biraz daha farklı olabilir. Buna göre sözü edilen firmalar petrol üreticisi olmamakla birlikte petrol ve türevlerini alan ve doğrudan hammadde olarak kullanan firmalardır. Bu bağlamda elde ettikleri ürünler de yine petrole dayalı ara malı veya nihai mal şeklindedir. Bu durumda örneğin PETKİM’in ürettiği petrol türevi olan nafta fiyatlarındaki düşüş, stoklarındaki yüksek fiyatlı petrolün getirdiği zararla birlikte genel anlamda firmanın cirosunda bir düşüşe neden olacaktır ki bu da petrol fiyatlarındaki düşüşün olumsuz bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Benzer şekilde TÜPRAŞ’ın da ürünlerinin fiyatlarında yaşanacak benzer düşüşlerden olumsuz şekilde etkilenmesi beklenebilir. Gönüllü ve diğerleri (2015) çalışmalarında petrol fiyatları ile petrokimya endüstrisinin aylık seriler temel alındığında ilişkili olduğunu ortaya koyan sonuçlar elde etmişlerdir.

Metal ana sektörü ve içinde yer alan demir-çelik firmaları ile Taş-toprak sektörü ve sektörde yer alan özellikle çimento ve cam firmaları için petrol önemli bir enerji girdisi konumundadır. Bu durumda petrol fiyatlarında yaşanan düşüşlerin sözü edilen sektörleri ve firmaları olumlu etkilemesi beklenebilir. Bununla beraber petrol fiyatlarındaki düşüşlerin olumlu etkisi Türkiye için döviz kuru tarafından azaltılmakta dolayısıyla sektörler yansımaları da beklenenden düşük gerçekleşebilmektedir. Diğer yandan metal eşya-makine ana sektörü ve sektörde yer alan otomotiv ve yedek parça firmaları açısından petrol fiyatlarındaki düşüş otomotiv satışını ve kullanımını artırması bakımından olumlu bir durum olarak değerlendirilebilir.

1.3.3. Petrol Fiyatlarının Hizmetler Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi

Elektrik, ulaştırma, turizm, ticaret, iletişim, spor, inşaat sektörlerini içinde barındıran hizmetler ana sektörünün, sektöre hatta sektör içinde yer alan firmalara ve iř kollarına göre petrol fiyatlarından farklı etkilenmesi beklenmektedir. Buna göre özeld elektrk sektörü genelde ise enerji sektörü içerisinde alternatif enerji firmaları yapısı gereği petrol fiyatlarındaki dalgalanmalara geleneksek olarak nitelendirilen kömür, doğalgaz gibi sonlu kaynaklarla çalışan firmalara göre farklı tepki gösterecektir.

Türkiye’de son dönemde alternatif enerji kaynakları üretimi hızla artmakla birlikte enerji piyasası içerisindeki payı oldukça düşüktür. Enerji Bakanlığı verilerine göre Temmuz ayı itibariyle 2017 yılında Türkiye’de üretilen elektrik enerjisinin %34’ü doğalgazdan, %31’i ise kömürden üretilirken yalnızca %6’sı rüzgârdan ve %2’si jeotermal enerjiden sağlanmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı). Alternatif enerji kaynaklarına yönelimin temel sebeplerinden birisi petrol ve türevlerinin yüksek maliyetli enerji kaynağı olarak görülmesidir. Rüzgâr, güneş ve jeotermal gibi kaynakların bolca bulunması ve enerji üretiminde hammadde olarak kullanılırken kur etkisi gibi dışsal faktörlerden uzak olması bu kaynakların cazip olmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda artan petrol fiyatlarının alternatif enerji üretimini artıran bir etki yapması beklenebilir. Schmitz (2009) de çalışmasında petrol fiyatlarındaki yükselişin alternatif enerji hisse senetleri üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu gösteren kanıtlara ulaşmıştır. Buna karşın ucuzlayan petrol ve dolayısıyla düşen maliyetler alternatif enerji üretiminde yer alan firmaların talebini ve kârlılığını olumsuz yönde etkilemesi beklenebilirken doğalgaz ve nafta gibi petrol türevlerinden enerji üreten firmalar için kâr marjlarının yükselmesi anlamına gelebilir.

Ulaştırma sektörü petrol fiyatlarındaki değişimlerden kuvvetli şekilde etkilenmesi beklenen bir sektördür. Söz konusu sektör içerisinde yer alan ve hava, deniz ve kara taşımacılığı alanlarında faaliyet gösteren firmaların en önemli maliyet kalemi petrol türevi sıvı yakıtlardır. Bu bağlamda petrol fiyatlarındaki düşüş yönlü bir seyir ulaştırma sektörü için olumlu bir sonuç ortaya çıkarabilir. Bir başka deyişle petrol fiyatları ile ulaştırma sektörü arasında ters yönlü bir ilişki beklenebilir. Nandha ve Brooks (2009) alışmalarında bu durumu destekler sonuçlara ulaşmışlardır.

Bir başka sektör olan turizm sektörü doğası gereği seyahat ile ilişkili bir sektördür. Bu bağlamda sektörün ulaştırma sektörü ile doğrudan bağı mevcuttur. Dolayısıyla turizm sektörünü yapısı itibari ile petrol ve türevlerinden bağımsız düşünmek mümkün görünmemektedir. Literatürde bu konuyu ele alan çalışmalarda petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların turizm sektörüne etkisini incelenmiştir. Örneğin Yeoman ve diğerleri (2007) petrol fiyatlarındaki yükselişin İskoçya turizmini birçok açıdan olumsuz etkileyeceğini ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Becken (2008) petrol fiyatları ile turizm ilişkisini Yeni Zelanda’yı ele alarak petrol tavanı teorisi çerçevesinden incelemiştir. Son olarak Chatziantoniou ve diğerleri (2013) alışmalarında özellikle talep yönlü

petrol fiyat şoklarının turizm sektörüne olumsuz bir etkisinin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu ve benzeri çalışmaları özellikle petrol fiyatlarının arttığı dönemde yoğunlaştığını görmek mümkündür.

Ticaret sektörü ve sektörde yer alan firmalar göz önüne alındığında genellikle toptan, perakende ve bunlara yönelik üretim firmaları ön plana çıkmaktadır. Bu firmaların petrol fiyatlarındaki değişimlerden enerji ve taşımacılık maliyeti şeklinde etkilenmesi beklenebilir. Bununla beraber hizmetler ana sektöründe yer alan iletişim ve spor sektörlerinin petrol fiyatlarından doğrudan etkilenmesi beklenmemektedir. Bu sektörlerdeki petrol şoklarından kaynaklanan olası hareketler petrol fiyatlarının borsa üzerindeki genel etkisinden kaynaklanabilir. Son olarak inşaat sektörü de yine doğrudan petrol fiyat şoklarından etkilenmezken bu şokların genel ekonomi üzerine ve demir-çelik, çimento ve cam gibi sektörler üzerine olan etkisinden dolayı olarak etkilenebilir.

1.3.4. Petrol Fiyatlarının Mali Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi

Mali ana sektör ve içerisinde yer alan özellikle bankacılık ve sigortacılık sektörleri tüm dünyada ekonomik krizlerin öncü habercileri olarak görüldüğü için dikkatli bir şekilde takip edilmektedir. Petrol fiyatlarının sözü edilen sektörler ile doğrudan ilişki içerisinde olması beklenen bir durum değildir. Öte yandan petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ele alınan ülkenin petrol ihracatçısı veya ithalatçısı olması durumuna göre makroekonomik yapıya çeşitli etkileri olacağı beklenebilir. Bu durumda ülkenin makroekonomik yapısındaki değişimler mali ana sektör ve içinde yer alan sektörleri etkileyecektir.

Bu bölümde daha önce de değinilen Amerika Birleşik Devletleri örneğinde olduğu gibi büyük petrol üreticisi firmalar aynı zamanda bankacılık ve sigortacılık sektörlerinin de önemli müşterileri arasında yer almaktadır. Petrol fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde oldukça maliyetli olan kaya petrolünün çıkarılması cazip hale gelmiştir. Finans sektörü bu alandaki yatırımları finanse ederken petrol fiyatlarındaki düşüşle birlikte bu finansmandan doğan riskler oldukça büyümüştür. Bu durumda özellikle bazı yerel bankalar borsada değer kaybı yaşamışlardır. Türkiye’de böyle bir sonuç beklenmemekle birlikte bu durum petrol fiyatlarının bankacılık ve sigortacılık gibi sektörler üzerinde doğrudan bir etkisinden ziyade ekonomide neden olduğu değişime bağlı olarak dolaylı bir etkisinin olabileceğine işaret etmektedir.

Gayrimenkul ve menkul kıymet yatırım ortaklıkları için petrol fiyatları ile doğrudan bir ilişki beklenmemektedir. Bunun nedeni sözü edilen sektörlerin petrol ve türevlerine görünürde bir bağımlılığının olmamasıdır. Ancak özellikle menkul kıymet yatırım ortaklıkları ve içinde yer alan büyük holdinglerin portföy yatırımlarında bir araç olarak petrolü de kullanmaları petrol fiyatlarındaki değişimlerin bu holdingleri portföy üzerinden dolaylı olarak etkilemesi beklenebilir. Bununla beraber finansal kiralama sektörü firmalar için çeşitli makine ve teçhizatın satın alınmasına alternatif olarak geliştirilen bir sistem üzerine kurulmuştur. Bu bağlamda söz konusu makine ve teçhizatın

imalatında önemli bir girdi kalemi olan petrolün fiyatındaki bir artışın dolaylı yoldan finansal kiralama sektörüne olumlu etkisinin olabileceği düşünülebilir.

1.3.5. Petrol Fiyatlarının Teknoloji Ana Sektörüne ve Alt Sektörlere Etkisi

Elektronik ve yazılım firmalarının ağırlıkta olduğu bilişim ve teknoloji sektörleri için petrol fiyatlarının etkisinin makroekonomik göstergeler aracılığıyla dolaylı olması beklenebilir. Bununla ilgili olarak Sadorsky (2003) çalışmasında bu ilişkiyi bahsedildiği şekilde makroekonomik veriler ışığında ele almış ve petrol fiyatları ile birlikte tüketici fiyat endeksinin teknoloji hisse senetleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye için yapılan çalışmada Abdioğlu ve Değirmenci (2014) petrol fiyatları ile bilişim ve teknoloji sektörleri arasında gerek uzun dönemli gerekse kısa dönemli bir ilişkiye rastlamamışlardır. Bu çalışmada söz konusu seriler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin yanı sıra oynaklık geçişkenliği de incelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde daha önce teorik olarak ele alınan konuyla ve sonraki bölümde ele alınan ekonometrik yöntemle ilgili uluslararası literatürde yer alan ve Türkiye ile ilgili yapılmış benzer çalışmalar ve söz konusu çalışmalardan elde edilen bulgular incelenmiş ve sunulmuştur.

2.1. Uluslararası Literatürde Yer Alan Çalışmalar

Chen vd. (1986) bazı makroekonomik göstergeler ile beraber petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri üzerine etkisini incelediği çalışmalarında 1958-1984 yılları arasını hem bir bütün olarak hem de dört alt periyod şeklinde ele almış ve Finansal Varlık Fiyatlama Modeli uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre petrol fiyatlarındaki değişimin hisse senedi getirileri üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1947-1996 yılları arası için petrol fiyatlarındaki oynaklığın hisse senedi getirilerini etkileyip etkilemediğini incelediği çalışmasında Sadorsky (1999) söz konusu ilişkiyi incelemek için GARCH, VAR ve Etki-Tepki analizlerini uygulamıştır. Uygulama sonucunda elde ettiği bulgulara göre petrol fiyat şoklarının hisse senedi getirilerine etki ettiğini ortaya koymuştur.

Temeli Finansal Varlık Fiyatlama modeline (FVFM) dayanan ve hem koşullu hem de koşulsuz risk faktörlerine izin veren çok faktörlü model yaklaşımını kullandıkları çalışmalarında Basher ve Sadorsky (2006), petrol fiyatlarının hisse senedi piyasasına olan etkisini incelemiştir. FVFM daha çok pazar riskine odaklanırken, çok faktörlü model ise çeşitli risk kaynaklarını dâhil eder. FVFM ve çok faktörlü modeller modern portföy teorisinin temel yapı taşlarıdır. Her iki modelde de beklenen getiri risk faktörleri ve risk primleri ile doğrusal bir ilişki içerisindedir.

Çalışmalarında veri seti olarak 21 gelişen hisse senedi piyasasının 1992-2005 yılları arasındaki günlük kapanış fiyatlarını, West Texas Intermediate (WTI) petrol fiyatlarını ve Morgan Stanley Dünya Endeksini kullanmışlardır. Kurdukları çeşitli modelleri basit En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle çözmüşler ve genel olarak petrol fiyatlarının, veri frekansına bağlı olarak yönü değişse de, gelişen ülkelerdeki hisse senedi getirileri üzerine kuvvetli etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

1963-1982 yılları arasındaki Amerikan imalat sanayisini ve petrol fiyatlarını alarak birbirleriyle olan ilişkiyi incelediği çalışmasında Linn (2006) sözü edilen ilişkiyi tanımlayabilmek için petrol fiyatlarının imalat sanayi üzerine etkisini üç şekilde ele almıştır. Doğrudan etki olarak tanımlanan birinci ilişkiye göre, petrol fiyatlarındaki bir artış enerji yoğun üretime sahip sanayi kollarında maliyet artışına neden olacaktır. İkinci olarak, arz etkisi şeklinde tanımlanan ilişkiye göre enerji yoğun girdi kullanan firmalar, yaşanan bir petrol fiyat şoku sonucunda malzeme fiyatlarında artışlar tecrübe edeceklerdir. Üçüncüsünü ise talep etkisi olarak tanımlanmıştır. Buna göre petrol fiyat şoku karşısında enerji yoğun sanayi kollarına girdi üreten firmalar ürünlerine olan talepte daralmayla karşılaşacaklardır.

Araştırmacının elde ettiği sonuçlara göre; arz etkisi ve doğrudan etki modelleri sanayi katma değerindeki varyasyonu önemli ölçüde açıklarken, talep etkisi bu varyasyonu açıklamakta görece zayıf kalmıştır. Bunun yanı sıra, arz etkisi katma değer petrol fiyatlarına olan duyarlılığının yarısından fazlasını açıklamaktadır. Ayrıca petrol fiyat şoklarının firmaların üretim seviyelerini düşürdüğüne de dikkat çekilmiştir.

Seçilmiş 6 OECD ülkesi (ABD, İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya, İspanya) için petrol fiyatlarındaki değişimin ana imalat sanayilerindeki çıktı üzerine etkisini ve bu ülkeler arasında petrol fiyat şoklarına karşı verilen tepki bakımından bir homojenlik olup olmadığını inceleyen Jimenez Rodriguez (2007) bunun için 1975-1998 yılları arası aylık verileri kullanmıştır. Söz konusu ilişkinin ekonometrik analiz için yapısal VAR modelini uygulayan araştırmacı sonuç olarak petrol fiyatlarında yaşanan bir artışın tepki boyutu farklı olsa da bütün ülkelerdeki toplam üretim çıktısında düşüşe neden olduğunu ortaya koymuştur.

Tepki boyutu bakımından ele alındığında ise seçilen ülkelere Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, İtalya, İspanya ve Fransa'ya göre daha yüksek boyutlu bir tepki vermiştir. Bununla beraber petrol fiyat şokundan iki yıl sonra Fransa ve İspanya'da negatif tepki pozitif dönerken İngiltere'de negatif tepki zirve değerine ulaşmıştır. Jimenez Rodriguez (2007) son olarak toplam çıktının petrol fiyatlarındaki değişime duyarlılığının Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'nde benzer iken diğer ülkeler arasında oldukça farklı olduğunu altını çizmiştir.

Petrol fiyatlarının arkasındaki itici faktörler olarak enerji güvenliği meselelerini ve doğal çevre ile ilgili artan endişeleri gösteren Henriques ve Sadorsky (2008) çalışmalarında alternatif enerji şirketlerinin finansal performanslarının petrol fiyatlarındaki değişime ne derece duyarlı olduğunu Amerika Birleşik Devletleri için 2001-2007 yılları arasında haftalık verileri derleyerek incelemişlerdir. Bunun için dört değişkenli vektör otoregresif (VAR) model kurarak alternatif enerji hisse senetleri, teknoloji hisse senetleri, petrol fiyatları ve faiz oranları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Elde ettikleri bulgulara göre, teknoloji hisse senetleri ve petrol fiyatlarının her biri bireysel olarak alternatif enerji firmalarının hisse senetlerinin Granger nedenidir. Söz konusu ilişkide bir önemli nokta olarak, teknoloji hisse senetlerinde yaşanan bir şokun alternatif enerji hisse senetleri üzerine etkisinin petrol fiyatlarında yaşanan bir şoka göre daha büyük olduğunun da altını çizmişlerdir.

Park ve Ratti (2008), Amerika Birleşik Devletleri ve 13 Avrupa ülkesi (Almanya, Fransa, İtalya, İspanya, İngiltere, Belçika, Hollanda, Avusturya, İsveç, Norveç, Danimarka, Finlandiya ve Yunanistan) için 1986-2005 yılları arasında aylık verileri kullanarak yaptıkları analiz ile petrol fiyat şoklarının ve petrol fiyatı oynaklığının reel hisse senedi getirileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Bunun için petrol fiyat şoklarının hem doğrusal hem doğrusal olmayan şekilde ele alındığı çok değişkenli kısıtsız VAR analizi uygulamışlardır.

Analize kısa dönemli faiz oranlarını, tüketici fiyat endeksini ve sanayi üretim endeksini de dâhil eden araştırmacılar sonuç olarak petrol fiyat şoklarının reel hisse senedi getirileri üzerine aynı ayda veya bir sonraki ay içerisinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin mevcut olduğunu bulmuşlardır. Bu etki petrol ihracatçısı olan Norveç hariç tüm ülkelerde negatif yönlü gerçekleşmiştir. Varyans ayrıştırma analizi sonucunda ise petrol fiyat dalgalanmalarının reel hisse senedi getirilerindeki oynaklığın % 6'sından sorumlu olduğu görülmüştür. Petrol fiyatı oynaklığının artmasının ABD ve birkaç Avrupa ülkesi dışındaki ülkeler için reel hisse senedi getirilerinde düşüş anlamına geldiği de çalışmada vurgulanan bir diğer önemli sonuç olmuştur.

Dünya ham petrol üretimindeki yüzde değişim, ABD'nin ithal ettiği ham petrolün reel fiyatı, küresel konjonktür hareketleri için bir gösterge ve ABD borsasından seçilmiş piyasa verilerini 1973-2006 yılları için aylık olarak derledikleri çalışmalarında Kilian ve Park (2009), petrol fiyatlarının ABD borsasında işlem gören reel hisse senedi getirileri üzerine etkisini yapısal VAR modeli ile incelemişlerdir. Söz konusu ilişkiyi incelemek için ham petrol fiyatlarındaki değişimin kaynağını arz yönlü ve talep yönlü olmak üzere iki şekilde ele almışlardır.

Elde ettikleri sonuçlara göre toplam reel hisse senedi getirilerinin ham petrol fiyatlarındaki değişime verdiği tepki bu değişimin arz veya talep yönlü olmasına göre büyük farklılık göstermektedir. Buna göre petrol piyasasında yaşanan arz şoklarının hisse senedi getirileri üzerine anlamlı bir etkisi olmazken yine petrol piyasası özelinde yaşanan bir talep şokunun, örneğin gelecekte yaşanabilecek arz düşüşünden endişe edilerek ihtiyat amaçlı artırılan talep sonucunda oluşan bir şokun hisse senedi getirileri üzerine etkisi anlamlı ve negatif olacaktır. Bununla birlikte arz ve talep şoklarının birleşimi reel hisse senedi getirilerinin uzun dönem varyasyonunun % 22'sini açıklamaktadır.

Miller ve Ratti (2009), 1971-2008 yılları için aylık verileri kullanarak 6 OECD ülkesinde (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Birleşik Krallık ve Birleşik Devletler) ham petrol fiyatları ile uluslararası borsa arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Eş-bütünleşme testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VHDM) kuran araştırmacılar hisse senedi fiyatları ile uluslararası ham petrol fiyatları, faiz oranları ve sanayi üretimi gibi makroekonomik seriler arasındaki kısa dönem dinamikleri de göz önüne almışlardır. Bunun yanı sıra araştırmacılar içsel tanımlı yapısal kırılmaları da dikkate almışlardır.

Sonuç olarak 6 OECD ülkesinin reel hisse senedi fiyatları ile uluslararası reel ham petrol fiyatları arasında 1971-1980 ve 1988-1998 yılları için kuvvetli uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. 1980-1988 yılları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. 1999-2008 yılları arasında ise uzun dönemli ilişki bozulmuştur. Miller ve Ratti'ye (2009) göre böylesi bir bulgu bu dönemde hisse senedi piyasasında veya petrol fiyatlarında bir balonu işaret edebilir.

Apergis ve Miller (2009) çalışmalarında petrol fiyatlarındaki değişimin içsel karakteristiğini yansıtan yapısal şokların 8 gelişmiş ülke (Avustralya, Kanada, Japonya, Almanya, Fransa, İtalya, Birleşik Krallık ve Birleşik Devletler) örneğinde 1981-2007 yılları için hisse senedi getirileri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Her ülke için iki basamaklı bir analiz yöntemi izleyen araştırmacılar, birinci adımda vektör hata düzeltme ve vektör otoregresif modeli kurarak petrol fiyat değişimlerini petrol-arz şokları, küresel toplam-talep şokları ve küresel petrol-talep şokları olmak üzere üç bileşene ayırtmışlardır. Burada söz konusu edilen petrol-talep şokları, gelecekteki petrol arzının azalmasından duyulan endişe üzerine ihtiyat amaçlı oluşan petrol piyasasının kendine has tepkisi olarak açıklanmıştır.

İkinci adım olarak araştırmacılar, birinci adımda elde ettikleri verilerin vektör otoregresif (VAR) model oluşturarak hisse senedi getirileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuca göre sözü edilen üç bileşen birlikte ele alındığında çoğu ülkede hisse senedi getirileri üzerine anlamlı bir etkiye sahiptir. Bununla beraber Avustralya'da petrol-arz ve küresel talep şokları hisse senedi getirilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır. Kanada da ise petrol-talep şoku hisse senedi getirileri üzerine zayıf bir etkiye sahiptir. Son olarak Granger geçici nedensellik testi sonucuna göre petrol-talep şoklarından hisse senedi getirilerine doğru kuvvetli bir nedensellik söz konusudur.

Nandha ve Brooks (2009) çalışmalarında petrol fiyatlarıyla seçilmiş 38 ülkenin taşımacılık sektörü arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bunun için 1983-2006 yılları arasında aylık zaman periyodunda topladıkları ham petrol fiyatları ve taşımacılık sektörü endekslerini panel en küçük kareler yöntemiyle test etmişlerdir. Sözü edilen ülkeleri 'Gelişmiş', 'Avrupa', 'G7', 'Asya-Pasifik', 'Gelişen' ve 'Latin Amerika' olmak üzere 6 grupta inceleyen araştırmacıların elde ettikleri en önemli sonuca göre petrol fiyatları özellikle 'Gelişmiş', 'Avrupa' ve 'G7' grubu ülkelerde taşımacılık sektörü getirilerini açıklamakta büyük rol oynamaktadır.

2008 küresel finansal krizle birlikte hızla düşen petrol fiyatlarının petrol ihraç eden ülke ekonomilerini derinden sarstığı görüşünden yola çıkarak 11 petrol ihraç eden Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkesinin 145 bankasının verilerini 1994-2008 yılları için derleyen Hesse ve Poghosyan (2009), petrol fiyatlarının banka kârlılığına doğrudan veya dolaylı etkisini incelemişlerdir. Söz konusu ilişkiyi incelemek amacıyla dinamik panel veri metodu (Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi Tahminciler Sistemi) uygulamışlardır. Söz konusu yöntemin bankacılık verilerinden kaynaklanan, banka kârlılığı belirleyicilerinin içsel olması gibi sorunları gidermek konusunda sabit etkiler yöntemi veya panel en küçük kareler yönteminden daha etkili olduğuna da dikkat çekmişlerdir.

Yapılan testler sonucu elde ettikleri en önemli bulgu petrol fiyat şoklarının şokun sebebinden bağımsız olarak banka kârlılığını pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde etkilediğidir. Ayrıca bankaları ‘Yatırım’, ‘Ticaret’ ve ‘İslami’ olmak üzere üç gruba ayıran araştırmacılar petrol fiyat şoklarından en çok yatırım bankalarının etkilendiğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra söz konusu etkinin dolaylı olduğunun da altını çizen araştırmacılara göre petrol fiyatları enflasyon ve mali durum üzerinden banka kârlılıklarını etkilemektedir. Son olarak 2008 küresel finans krizinden sonra petrol fiyatları ile banka kârlılıkları arasındaki ilişkinin zayıfladığını ortaya konmuştur.

Schmitz (2009) çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri için Finansal Varlık Fiyatlandırma-GARCH modeli ile petrol fiyatları ve alternatif enerji hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 2006-2009 yılları arasında haftalık veriler şeklinde derleyerek elde ettiği serileri modele koşan araştırmacı sonuç olarak petrol fiyatlarındaki artışın alternatif enerji şirketlerinin hisse senedi getirileri üzerine anlamlı ve olumlu bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre çalışmada alternatif enerji sektörünün yatırım anlamında günümüzdeki oldukça riskli yapısına rağmen yüksek potansiyele sahip geleceği vurgulanmıştır.

Arouri ve Nguyen (2010) petrol fiyatları ile hisse senetleri arasındaki ilişkiyi, kısa dönemli ve hem toplu hem de otomobil, gıda, sağlık, finans vb. gibi sektör bazında, 18 Avrupa ülkesi için 1998-2008 yılları arasında haftalık veriler şeklinde derleyerek incelemişlerdir. Araştırmacılar hisse senedi getirilerinin petrol fiyatlarındaki ve Avrupa pazarındaki değişime duyarlılığını ölçmek için çok faktörlü varlık fiyatlandırma modeli kurmuşlardır. Bununla beraber sözü edilen serilerin nedensellik bağımlı incelemek için de Granger nedensellik testini koşmuşlardır.

Elde ettikleri sonuçlara göre petrol fiyatlarındaki artış yiyecek ve içecek, sağlık ve teknoloji sektörlerinde negatif, finans, petrol ve doğalgaz, sanayi, hammadde ve hizmet sektörlerinde ise pozitif bir etki oluşturmaktadır. Bununla beraber petrol fiyatları ile ev ve kişisel eşya, telekomünikasyon ve kamu sektörü arasında bir ilişki bulunamamıştır. Kurdukları asimetric model sonucuna göre ise petrol fiyatları otomobil, telekomünikasyon ve kamu sektörleri hariç diğer sektörleri etkileyen bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Son olarak yaptıkları Granger nedensellik

testine göre petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Fukunaga vd. (2010), Amerika Birleşik Devletleri (1973-2006) ve Japonya (1975-2005) için petrol fiyatlarındaki değişimin sektörel seviyede üretim düzeyi ve fiyatlar üzerine olan dinamik etkisini yapısal VAR modeli kullanarak incelemişlerdir. Bunun için petrol fiyatlarını bütün bir dışsal şok olarak almak yerine küresel petrol piyasasında gerçekleşen arz ve talep şokları olarak ele almışlardır. Bunun yanı sıra petrol fiyat değişimlerinin geçiş mekanizmasını daha detaylı görebilmek için sektörel seviyede derledikleri verilerin yanında toplulaştırılmış verileri de kullanmışlardır.

Yapılan analizler sonucunda Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çoğu sektör, petrol arzında yaşanan beklenmedik bir aksamaya üretimin azalması şeklinde cevap vermektedir. Bununla beraber fiyatlardaki değişim ise sektörden sektöre farklılık göstermektedir. Örneğin petrol arzında yaşanan bir aksaklık petrol rafinerilerinde fiyatları artırırken kereste imalatı ve elektrik donanımı sektörlerinde fiyatları azaltmaktadır. Petrol arzında yaşanan benzer bir şok Japonya'da petrol ve kömür üretiminin kademeli olarak düşmesine neden olurken petrol rafinerilerinde fiyatların artmasına yol açmaktadır. Bununla beraber beklenmedik bir petrol arz şoku ile seramik, taş, kil, demir ve çelik imalatında fiyatların düştüğü de görülmektedir.

Küresel petrol talebinde yaşanacak beklenmedik bir genişleme Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çoğu sektörde üretimi arttırmıştır. Aynı şekilde yaşanan bir talep genişlemesinin fiyatlar üzerinde de kademeli ve kararlı bir artışa yol açtığı tespit edilmiştir. ABD ile benzer şekilde Japonya'da da çoğu sektörde, gerçekleşen bir talep şoku ile üretim ve fiyatlar artmaktadır.

Körfez İşbirliği Konseyi'ne üye 6 ülke (Bahreyn, Kuveyt, Umman, Katar, Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri) için petrol fiyatları ile borsa arasındaki getiri bağıını ve oynaklık geçişkenliğini 2005-2010 yılları arasındaki günlük verileri ele alarak inceledikleri makalelerinde Arouri vd. (2011a), söz konusu geçişkenliğe izin veren genelleştirilmiş VAR-GARCH yaklaşımını uygulamışlardır.

Elde ettikleri sonuçlara göre petrol fiyatları gecikmeli olarak Bahreyn, Umman ve Katar'da hisse senedi getirilerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Petrol fiyatlarının borsa üzerindeki etkisi Umman ve Katar için olumlu iken Bahreyn için olumsuzdur. Bunun yanı sıra Kuveyt, Umman, Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri için çapraz-oynaklık katsayısı istatistiksel olarak anlamlı çıkarken Bahreyn ve Katar için petrol piyasasından borsaya bir oynaklık geçişkenliğinden söz edilememektedir. Son olarak araştırmacılar ele alınan ülkelerde petrol getirilerinin geçmiş oynaklığının hisse senetleri oynaklığına etkisinin, her bir serinin kendi geçmiş oynaklığından kaynaklanan etkisinden daha hafif olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Arouri vd. (2011b), 2005-2008 yılları arasında haftalık olarak derlenen ham petrol fiyatı ile Körfez İşbirliği Konseyi'ne üye ülkelerin borsa verileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar söz konusu ülke borsalarının petrol fiyatlarına olan duyarlılığını tespit etmek amacıyla uluslararası varlık fiyatlandırma modeli kurmuşlardır. Daha sonra Granger nedensellik testi ile petrol fiyatları ve hisse senedi getirileri arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Son olarak uzun dönemli ilişkinin incelenmesi için Johansen eş-bütünleşme testi ve vektör hata düzeltme modeli koşulmuştur. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasında çalışmaya dâhil olan ülkelere Katar, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan için kuvvetli, Bahreyn ve Umman için ise zayıf kısa dönemli ilişki tespit edilirken Kuveyt için kısa dönemli ilişki bulunamamıştır. Bununla beraber petrol fiyatları ile borsalar arasında Bahreyn hariç Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerinde uzun dönemli ilişki rastlanmamıştır.

Bredin ve Elder (2011), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki seçilmiş 18 sektör için 1974-2009 yılları arasında petrol fiyatlarının sektörler üzerine etkisini Campbell Ayrıştırma ve VAR yöntemleri ile incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre petrol-doğalgaz, altın ve perakende sektörleri hariç diğer sektörlerde hisse senedi getirilerinin petrol fiyatına çok düşük seviyede duyarlılık gösterdiği ortaya konmuştur.

Filis vd. (2011) petrol ihraç eden Kanada, Meksika, Brezilya ve petrol ithal eden Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Hollanda'ya ait verileri ele alarak bu 6 ülkede hisse senedi piyasası ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi Dinamik Koşullu Korelasyon asimetrik GARCH modeli ile petrol fiyat şoklarının kaynağını da dikkate alarak incelemişlerdir. Araştırmacılar sözü edilen veri setini 1987-2009 yılları arasında aylık olarak derlemişlerdir.

Elde ettikleri eşzamanlı korelasyon sonuçlarına göre petrol ihraç eden veya petrol ithal eden ülkeler arasında farklılık olmamakla birlikte, konjonktür dalgalanmalarının temel neden olduğu, toplam talep kaynaklı petrol fiyat şokları iki değişken arasındaki korelasyonu artırmaktadır. Bununla beraber arz kaynaklı petrol fiyat şokları söz konusu olan değişkenler arasındaki ilişkiyi etkilememektedir. Gecikmeli korelasyon sonuçlarına göre ise kaynağından bağımsız olarak petrol fiyat şoklarının tüm hisse senedi piyasaları üzerinde negatif bir etkisi gözlemlenmiştir. Ancak 2008 küresel finansal krizi bu son bulgunun tek istisnası olmuştur.

Var olan literatürde petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları ile veya döviz kurlarıyla ilişkisinin çoğunlukla ayrı ayrı incelendiğine dikkat çeken Basher vd. (2012) yaptıkları çalışmada gelişmekte olan seçilmiş ülkeler için petrol fiyatlarının hem hisse senedi fiyatlarıyla hem de döviz kurlarıyla ilişkisini eş zamanlı olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar sözü edilen bu üçlü ilişkinin dinamik yapısını incelemek için yapısal VAR modeli oluşturmuşlardır. Ayrıca çalışmada kullanılacak olan küresel petrol üretimi, ham petrol fiyatları, küresel reel ekonomik hareketlilik,

döviz kurları, gelişmekte olan ülke hisse senedi ve faiz oranları verilerini 1988-2008 yılları arasında aylık olarak derlemişlerdir.

Kurdukları yapısal VAR modeli sonuçlarına göre pozitif yönlü bir petrol arz şoku küresel petrol üretiminde 20 aydan fazla bir sürede istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olmaktadır. Ancak sözü edilen petrol arz şoku gelişmekte olan ülke borsaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye neden olmamaktadır. Bununla beraber yaşanan öngörülemeyen petrol talebi genişlemesinin hisse senedi fiyatları üzerinde pozitif yönlü küçük fakat sürekli bir etki yaptığı görülmektedir. Son olarak petrol fiyatlarında yaşanan pozitif yönlü bir şokun kısa vadede gelişmekte olan ülke borsaları ve döviz kurları üzerinde negatif yönlü bir baskı oluşturduğuna da dikkat çekilmiştir.

Koşullu Finansal Varlık Fiyatlandırma Modeli ile petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında Casassus ve Higuera (2012), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki petrol endüstrisi dâhil seçilmiş 13 sektör için 1983-2010 yılları arasını ele almışlardır. Elde edilen sonuçlara göre petrol fiyatlarında gerçekleşen %10'luk bir artış petrol dışı sektörlerin hisse senedi fiyatlarına %1,8'lik bir düşüş olarak yansımaktadır.

Chatziantoniou vd. (2013) çalışmalarında turizm sektörünün ekonomilerine büyük katkısı olduğu bilinen Fransa, İspanya, İtalya ve Yunanistan için petrol fiyat şoklarının turizm gelirlerine etkisini incelemişlerdir. Petrol fiyat şoklarının kaynağını da dikkate alan araştırmacılar bu şokları petrol arzı kaynaklı, toplam talep kaynaklı ve petrol talebi kaynaklı olmak üzere üç şekilde ele almışlardır. Ayrıca bu çalışmada kullandıkları dünya petrol üretim seviyesi, küresel ekonomik aktivite endeksi, ham petrol fiyatı, tüketici fiyat endeksi, turizm sektörü borsa endeksi, turizm gelirleri ve sanayi üretim endeksi verilerini 2000-2010 periyodu için aylık olarak derlemişlerdir. Söz konusu dinamik ilişkiyi incelemek amacıyla derledikleri verilere yapısal VAR modeli uygulayan araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre petrol talebi kaynaklı petrol fiyat şoklarının turizm sektörü üzerine 4 ülkede de negatif yönlü bir etkisinin olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde sözü edilen türde bir petrol fiyat şoku İtalya için turizm gelirlerinin düşmesi anlamına gelmektedir. Bununla beraber arz yönlü petrol fiyat şoklarının her hangi bir değişken üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı da çalışmada altı çizilen önemli sonuçlarda birisidir.

Falzon ve Castillo (2013), 1973:01-2011:05 dönemini ele alarak Amerika Birleşik Devletleri için S&P 500 ve Birleşik Krallık için FTSE birleşik endekslerinin petrol fiyatlarından etkilenip etkilenmediğini GARCH modeli kurarak incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre genellikle petrol fiyatlarında yaşanan oynaklıkların her iki ülkenin analize koşulan sektörlerin oynaklıklarını etkilemektedir.

Sirucek ve Soba (2013) petrol üreticisi olan seçilmiş uluslararası firmaların hisse senedi fiyatlarının petrol fiyatlarına olan bağımlılığı incelemek amacıyla 2000-2010 yılları arası için günlük

derledikleri verilere Granger nedensellik testi uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatlarını etkilediği kuvvetli bir yapının varlığını tespit etmişlerdir. Bu bağlamda en kuvvetli ilişki Chevron ve Petroleo Brasileiro firmaları için bulunurken en zayıf ilişki BP firması için bulunmuştur.

Dhaoui ve Khraief (2014) çalışmalarında petrol fiyat şoklarının seçilmiş 8 gelişmiş ülke (Amerika Birleşik Devletleri, İsviçre, Fransa, Kanada, Birleşik Krallık, Avustralya, Japonya ve Singapur) borsasına etkisini incelemişlerdir. 1991-2013 yılları arasını aylık periyod olarak ele alan araştırmacılar petrol fiyatlarının hem hisse senedi getirileri üzerine hem de getiri oynaklığına olan etkisini incelemek amacıyla EGARCH-M modeli kurmuşlardır. Yaptıkları analiz sonucunda elde ettikleri bulgulara göre Singapur hariç 7 ülkenin tamamında petrol fiyatları hisse senedi getirilerini negatif yönde etkilemektedir. Singapur'da ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bununla beraber petrol üretiminin ise Avustralya ve Singapur dışında kalan ülkelerdeki hisse senedi getirileri üzerine anlamlı ve negatif bir etkisi olduğunun altı çizilmiştir. Diğer yandan hisse senedi getiri oynaklıkları Fransa ve Birleşik Krallık haricindeki ülkelerde petrol fiyat değişimlerine istatistiksel olarak anlamlı bir duyarlılık göstermektedir.

Gomes ve Chaibi (2014), petrol fiyatları ile seçilmiş 21 hisse senedi piyasası arasındaki oynaklık yayılımını inceledikleri çalışmalarında 08.02.2008-01.02.2013 arasındaki dönemi haftalık olarak ele almış ve BEKK-GARCH modeli kurmuşlardır. Elde ettikleri bulgular petrol fiyatlarından özellikle Kuveyt, Katar, Nijerya ve Birleşik Arap Emirlikleri hisse senedi piyasalarına doğru bir oynaklık yayılımının varlığına işaret etmektedir.

Petrol ihracatçısı gelişmekte olan 4 ülkenin (Venezüella, Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan ve Kuveyt) hisse senedi piyasaları ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Teulon ve Guesmi (2014), 2000-2010 yılları arasında aylık olarak derledikleri verilere Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH modelini uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre sözü edilen ülke borsaları ile petrol fiyatları arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Bununla beraber bu ilişkinin kuvveti petrol fiyat şoklarının kaynağına bağlı olarak değişmektedir. Buna göre talep yönlü petrol fiyat şokları arz yönlü olanlara göre hisse senedi getirilerini daha fazla etkilemektedir. Sonuçlar aynı zamanda araştırmaya konu olan iki değişken arasında oynaklık geçişkenliği olduğunu da ortaya koymaktadır.

Kang vd. (2015) çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1973-2013 yıllarını ele alarak petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi yapısal VAR modeli kurarak incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre toplam talep ve petrol talebi kaynaklı pozitif yönlü fiyat şokları hisse senedi getirileri üzerinde negatif yönlü bir etki oluştururken petrol arzında yaşanan düşüşler ise hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etki oluşturmaktadır.

Petrol fiyatlarındaki değişimin petrol üreticisi ve petrol tüketicisi firmaların hisse senedi getirileri üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında Phan vd. (2015), Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren 20 firma için 1986-2010 yılları arasındaki verileri ele almışlar ve GARCH modelini kullanmışlardır. Uygulanan model sonuçlarına göre petrol üreticisi firmaların hisse senedi getirileri petrol fiyatlarındaki değişimde artış veya azalış yönlü olmasından bağımsız olarak etkilenmektedir. Bu etki pozitif yönlü gerçekleşmektedir. Diğer taraftan petrol tüketicisi firmalar için ise petrol fiyatlarındaki değişim hisse senetleri üzerine anlamlı bir etki oluşturmamaktadır.

2.2. Türkiye ile İlgili Çalışmalar

Torul ve Alper (2010) çalışmalarında 1991-2007 yılları arası için aylık frekans şeklinde derledikleri veriler ışığında Türkiye'de imalat sanayinin ve alt sektörlerinin petrol fiyatlarındaki değişime verdiği tepkiyi incelemişlerdir. Bunun için çok değişkenli VAR modeli kuran araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre söz konusu sanayi üretimi genel itibarıyla petrol fiyatlarındaki değişime anlamlı bir tepki göstermezken 22 alt sektörden 6'sının petrol fiyatlarındaki değişime duyarlı olduğu ortaya çıkmıştır. Borsada işlem gören enerji sektörüne ait hisse senetlerinin petrol fiyatlarındaki değişimden etkilenip etkilenmediğini inceleyen Güler vd. (2010), bu amaçla 2000-2009 yılları arasında günlük olarak derledikleri verilere Engle-Granger eş-bütünleşme ve Granger nedensellik testlerini koşmuşlardır. Testlerin sonuçlarına göre değişkenlerin uzun dönemde ilişkili oldukları ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra ham petrol fiyatlarındaki değişim seçili borsa endekslerindeki fiyat değişiminin nedeni olduğu gözlemlenmiştir.

Petrol fiyatları ile borsa endeksi arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında İşcan (2010), 2001-2009 yılları arasında günlük frekans şeklinde derlediği verilere eş-bütünleşme ve nedensellik testlerini uygulamıştır. Elde ettiği sonuçlara göre sözü edilen iki değişken arasında herhangi bir kısa ya da uzun dönemli ilişki bulunamamıştır. Bu bağlamda elde edilen bu sonuçların bir önceki çalışmada ortaya çıkan sonuçlarla çeliştiği görülmektedir. Toraman vd. (2011), 2009-2011 yılları arasında günlük olarak derledikleri ham petrol fiyatı ve İstanbul Borsa'sı endeks verileri arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında eş-bütünleşme ve nedensellik testini uygulamışlardır. Ayrıca bu iki değişken arasındaki dinamik ilişkiyi incelemek için etki-tepki analizine de başvurmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre petrol fiyatları ile hisse senetleri arasında eş-bütünleşme ilişkisi mevcuttur. Bunun yanı sıra söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı da ortaya konmuştur.

Çalışmalarında VAR yaklaşımını uygulayan Berk ve Aydoğan (2012) ham petrol fiyatları ile borsa endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bunun için verileri günlük olarak derledikleri ve üç alt periyotta inceledikleri 1990-2011 yılları arasını ele almışlardır. Sonuç olarak petrol fiyatlarındaki değişimlerin borsa endeksi üzerine yalnızca üçüncü alt periyotta anlamlı bir etkisinin olduğunu

bulmuşlardır. Nazlıoğlu vd. (2012) alışmalarında petrol fiyatları ile seçili tarımsal ürün (buğday, mısır, soya, şeker) fiyatları arasındaki oynaklık yayılımı ilişkisini 01.01.1986-21.03.2011 dönemini ikiye ayırarak ele almış varyans nedensellik ve etki tepki fonksiyonu yöntemleri ile incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre gıda krizi (2005-2006) ncesi dönemde petrol ile gıda fiyatları arasında herhangi bir oynaklık geçişkenliği söz konusu değilken, kriz sonrasında petrol fiyatlarından şeker hariç gıda fiyatlarına doğru bir oynaklık yayılımı gözlemlenmiştir.

Öztürk vd. (2013) petrol fiyatları ile imalat ve petrokimya sanayii arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 1997-2009 dönemini günlük veriler kullanarak incelemişlerdir. Söz konusu ilişkiyi incelemek amacıyla eş-bütünleşme analizini kullanan araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre petrol fiyatları ile imalat sanayii ve petrokimya sanayi arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı ortaya çıkmıştır. Güler ve Temel Nalın (2013) ise çalışmalarında petrol fiyatlarının İMKB endeksleri üzerine etkisini 03.02.1997-30.11.2012 dönemi için haftalık olarak incelemiş ve sonuç olarak serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ancak kısa dönemde nedensellik ilişkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır.

Abdioğlu ve Değirmenci (2014) petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları ile ilişkisini inceledikleri çalışmalarında petrol fiyatları ile BİST 100 alt sektörlerini 2005-2013 dönemine ait günlük veri seti şeklinde ele almışlardır. Söz konusu analiz için yöntem olarak Johansen eşbütünleşme analizini ve Granger nedensellik testini kullanan araştırmacılar sonuç olarak petrol ile özellikle sınai sektörü arasında kuvvetli olmak üzere hemen tüm sektörler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Bununla beraber petrol fiyatları ile iki yönlü nedensellik ilişkisine sahip tek sektörün ticaret sektörü olduğu da elde ettikleri önemli bulgulardan biri olarak dikkat çekmektedir. Araştırmacıların bir diğer çalışmasında ise (Abdioğlu ve Değirmenci, 2016) yine petrol fiyatlarının bu kez ekonomik aktivite, faiz oranı ve hisse senedi getirileri üzerine olan etkisi incelenmiştir. Söz konusu etkiyi incelemek amacıyla 1994:01-2013:07 dönemi ele alınarak etki-tepki, varyans ayırıtırma ve Granger nedensellik analizleri kullanılmıştır. Elde ettikleri sonuçlar reel petrol fiyatları ile reel hisse senedi getirisi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisini işaret etmektedir.

alışmasında petrol fiyatları ile BİST 100 endeksi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi inceleyen Özmerdivanlı (2014) bunun için 2003-2014 yılları arasında günlük periyodda derlediği verilere Granger eş-bütünleşme ve Granger nedensellik testlerini koşmuştur. Söz konusu testlerden elde ettiği sonuçlara göre petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasında uzun dönemli ilişki söz konusudur. Bunun yanı sıra hisse senedi fiyatlarından petrol fiyatlarına doğru tek yönlü nedenselliğin varlığı da elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır. Gönüllü vd. (2015) ise ham petrol fiyatları ile petrokimya sektörüne ait hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 2003-2012 tarihleri arasında günlük olarak derledikleri veri setine çok Faktörlü Model analizi uygulamışlardır. Sonuç olarak petrol fiyatlarının petrokimya sektörüne ait hisse senedi getirilerini pozitif yönde etkilediği grlmştir.

Zortuk ve Bayrak (2016) ham petrol fiyat şoklarının hisse senedi piyasasına etkisini otoregresif gecikmesi dağıtılmış eşik değerli eşbütünleşme testi ile 2002:04-2014:08 arasındaki dönemi ele alarak G-7 ülkeleri için incelemiştir. Elde ettikleri bulgulara göre ham petrol fiyatları ile hisse senedi piyasası fiyatlarının eşbütünleşik olduğuna karar vermişlerdir. Bununla beraber hata düzeltme mekanizmasının asimetrik çalıştığını da ortaya koymuşlardır.

2.3. Lisansüstü Tezler

Yüksel lisans tez çalışmasında petrol fiyatlarının İstanbul Borsası'nda işlem gören hisse senetlerine etkisini 1990-2005 yılları arasındaki verileri ele alarak incelemiştir. Söz konusu ilişkiyi incelemek için panel veri analizi yapan Akgün (2006) sonuç olarak petrol fiyatlarının hisse senetleri üzerine doğrudan bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymuşlardır. Gürkan (2009) petrol fiyatlarındaki değişimin İstanbul Borsası üzerine olan etkisini petrol ile ilişkili sektörler bazında GARCH yöntemiyle 2001-2008 yılları için incelemiştir. Elde ettiği bulgulara göre petrol fiyatlarındaki değişim petrokimya, ulaştırma ve savunma sektörlerine ait hisse senetlerini pozitif yönde etkilemiştir.

Gelişmekte olan ülkelerde (Malezya, Güney Kore, Tayvan, Meksika, Türkiye) petrol fiyatları ile hisse senetleri arasındaki oynaklık geçişkenliğini incelediği yüksek lisans tezinde Kantur (2009) söz konusu ilişkiyi incelemek için GARCH yöntemini uygulamıştır. 1988-2008 yılları arasında ele alarak yaptığı analiz sonucunda Malezya, Güney Kore, Meksika ve Türkiye için kuvvetli oynaklık geçişkenliğine ulaşırken Tayvan için zayıf oynaklık geçişkenliğine dair kanıtlar bulmuştur. Petrol fiyatları ile gıda ve tarımsal ürünlerin fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen Kaltalıoğlu (2010) ise tez çalışmasında 1980-2008 ve 1998-2009 yılları olmak üzere iki zaman periyodunu ayrı ayrı ele alarak incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre tarımsal hammadde ve petrol piyasası arasında çift yönlü oynaklık geçişkenliği bulunmuştur.

1997-2011 yılları arasında ele alarak petrol fiyatları ile tekstil sektörüne ait hisse senedi getirilerini Türkiye için inceleyen Rad (2013) ekonometrik yöntem olarak eş-bütünleşme testi ve hata düzeltme modeli uygulamıştır. Sonuç olarak petrol fiyatları ile tekstil sektörü arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır.

BİST 100 endeksi ile ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi inceledi doktora tez çalışmasında Sattary (2014), 2002-2012 yılları arasındaki günlük verileri derleyerek çok değişkenli GARCH modellerini uygulamıştır. Elde ettiği bulgulara göre söz konusu değişkenler arasında zayıf oynaklık geçişkenliği söz konusudur.

Amerika'nın Irak'ı işgalini kırılma noktası olarak kabul edip öncesi ve sonrası dönemi ayrı ayrı ele alan Göncü (2015) ise petrol fiyatları ile sanayi endeksi arasındaki ilişkiyi VAR ve Granger

nedensellik testleri ile incelemiştir. Sonuç olarak savaş öncesi ve sonrası dönemler arasında ilişkinin kuvveti anlamında önemli bir fark bulunmazken nedenselliğin yönünün değiştiği gözlemlenmiştir.

Tablo 2: Literatür Özet Tablosu

A. Uluslararası Literatür			
Yıl	Yazar	Yöntem & Veri Seti	Sonuç
1986	Chen vd.	<u>Finansal Varlık Fiyatlama Modeli</u> / Amerikan Borsası (1958-1984)	Petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri üzerine etkisi yok.
1999	Sadorsky	<u>GARCH-VAR-Etki/Tepki Analizleri</u> / Amerikan Borsası (1947-1996)	Petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri üzerine etkisi var.
2006	Basher & Sadorsky	<u>EKK ve Yatay Kesit Regresyon</u> / 21 Gelişmekte Olan Ülke Borsası (1992-2005)	Petrol fiyatlarının hisse senedi getirilerine etkisi var.
2006	Linn	<u>Cobb-Douglas Denkliği ve EKK</u> / Amerikan İmalat Sektörü (1963-1982)	Petrol şoklarının tesis başına ortalama üretime etkisi var.
2007	Jimenez Rodriguez	<u>Yapısal VAR Modeli ve Etki Tepki Analizi</u> / 6 OECD Ülkesinde Seçilmiş Sektörler (1975-1998)	Sektör yapısına bağlı olarak ortaya çıkan farklı sonuçlar.
2008	Henriques & Sadorsky	<u>VAR Modeli ve Granger Nedensellik Testi</u> / Alternatif Enerji Sektörü (2001-2007)	Petrol fiyatlarının, alternatif enerji sektörü hisse fiyatlarının Granger nedeni.
2008	Park & Ratti	<u>Johansen Eşbütünleşme ve GARCH Modeli</u> / ABD ve 13 Avrupa Ülkesi Borsası (1986-2005)	Petrol fiyat şoklarının borsa getirileri üzerine anlamlı etkisi var.
2009	Kilian & Park	<u>Yapısal VAR Modeli ve Etki Tepki Analizi</u> / Amerikan Borsasından Seçilmiş Sektörler (1973-2006)	Petrol fiyatlarındaki değişimin arz veya talep yönlü olmasına göre farklı sonuçlar.
2009	Miller & Ratti	<u>VEC Modeli</u> / 6 OECD Ülkesi Borsası (1971-2008)	Farklı alt periyodlar için farklı sonuçlar.
2009	Apergis & Miller	<u>VECM ve VAR Modeli</u> / 8 Gelişmiş Ülke Borsası (1981-2007)	Petrol pazarında yaşanan şokların hisse senedi getirileri üzerine zayıf etkisi var.

Tablo 2 (devamı)

Yıl	Yazar	Yöntem & Veri Seti	Sonuç
2009	Nandha & Brooks	<u>Panel EKK / 38 Ülkenin</u> Taşımacılık Sektörüne Ait Borsa Verileri (1983-2006)	Petrol fiyatlarının taşımacılık sektörü üzerinde kuvvetli etkisi var.
2009	Hesse & Poghosyan	<u>Genelleştirilmiş Momentler</u> <u>Yöntemi Tahmincileri Sistemi / 11</u> Petrol İhraç Eden Ülkenin 145 Bankası (1994-2008)	Petrol fiyat şoklarının, banka kârlılıklarına dolaylı etkisi var.
2009	Schmitz	<u>Finansal Varlık Fiyatlandırma</u> <u>Modeli-GARCH / Alternatif Enerji</u> Sektöründeki 40 Firma (2006-2009)	Petrol fiyatlarının, alternatif enerji firmalarının hisse getirileri üzerine anlamlı ve olumlu etkisi var.
2010	Arouri & Nguyen	<u>VAR Modeli / Çeşitli Avrupa</u> Ülkelerindeki 12 Sektörün Borsa Hareketleri (1998-2008)	Petrol fiyatlarındaki değişimin sektörlere, faaliyet alanlarına göre farklı etkilerinin var.
2010	Fukunaga vd.	<u>VAR Modeli / ABD (1973-2006)</u> ve Japonya'daki (1975-2005) Çeşitli Sektörler	Petrol fiyatlarındaki değişimin, sektörel çıktı ve fiyatlar üzerine, şokların yönüyle ve sektörün türüyle değişen etkisi.
2011a	Arouri vd.	<u>Genelleştirilmiş VAR-GARCH</u> <u>Modeli / Körfez İşbirliği Konseyi</u> Üyesi 6 Ülke (2005-2010)	Ülkelere göre farklı sonuçlar.
2011b	Arouri vd.	<u>Granger Nedensellik ve Johansen</u> <u>Eşbütünleşme Testleri / Körfez</u> İşbirliği Konseyi Üyesi Ülkeler (2005-2010)	Ülkelere göre farklı sonuçlar.
2011	Bredin & Elder	<u>Campbell Ayrıştırma Yöntemi ve</u> <u>VAR Modeli / ABD'deki 18</u> Sektör (1974-2009)	Petrol fiyat şoklarına, altın, petrol ve perakende sektörleri hariç diğer sektörlerin zayıf duyarlıdır.
2011	Filis vd.	<u>Asimetrik GARCH / Petrol ihraç</u> eden 3 ve ithal eden 3 ülke (1987-2009)	Petrol fiyat şoklarının hisse senetleri üzerine negatif etkisi var.
2012	Basher vd.	<u>Yapısal VAR Modeli / Gelişmekte</u> Olan Ülke Borsaları ve Döviz Kurları (1988-2008)	Artan petrol fiyatlarının hisse fiyatlarını düşürmesi ve artan hisse fiyatlarının petrol fiyatlarını yükseltir.

Tablo 2 (devamı)

Yıl	Yazar	Yöntem & Veri Seti	Sonuç
2012	Casassus & Higuera	<u>Koşullu Finansal Varlık Fiyatlandırma Modeli</u> / ABD'deki 13 Sektör (1983-2010)	Petrol fiyat şoklarının petrol dışı sektörlerin hisse senetlerine negatif etkisi var.
2013	Chatziantoniou vd.	<u>Yapısal VAR</u> / Fransa, İspanya, Yunanistan ve İtalya borsalarındaki turizm sektörü hisseleri (2000-2010)	Petrol fiyatlarının turizm sektörüne negatif etkisi var.
2013	Falzon & Castillo	<u>GARCH</u> / ABD ve UK borsaları (1973:01-2011:05)	Petrol fiyat oynaklıklarının hisse senedi oynaklıkları üzerinde etkisi var.
2013	Sirucek & Soba	<u>Granger Nedensellik Testi</u> / Seçilmiş petrol üreticisi hisse senetleri (2000-2010)	Petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatlarına etkisi var.
2014	Dhaoui & Khraief	<u>EGARCH-M</u> / 8 gelişmiş ülke (1991-2013)	Singapur hariç petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatlarına etkisi var.
2014	Gomes & Chaibi	<u>BEKK-GARCH</u> / 21 ülke hisse senedi piyasası (08.02.2008-01.02.2013)	Petrol fiyatlarından belirli piyasalara oynaklık geçişkenliği var.
2014	Teulon & Guesmi	<u>DCC-GARCH</u> / 4 Gelişmekte Olan Ülke (2000-2010)	Petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatlarına etkisi var.
2015	Kang vd.	<u>Yapısal VAR</u> / Amerika Birleşik Devletleri (1973-2013)	Petrol fiyatlarının kaynağına bağlı olarak hisse senedi fiyatları üzerine etkisi var.
2015	Phan vd.	<u>GARCH</u> / ABD'de petrol üreticisi ve tüketicisi firmaların hisse senetleri (1986-2010)	Petrol fiyatlarının üretici firmaların hisse senedi fiyatlarına etkisi var.
B. Türkiye Literatürü			
2010	Torul & Alper	<u>VAR Modeli</u> / Türkiye'deki İmalat Sektörü (1997-2007)	Petrol fiyatındaki artışların, imalat sektörü üzerine anlamlı etkisi yok.
2010	Güler vd.	<u>Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri</u> / BİST'deki Enerji Sektörü Hisseleri (2000-2009)	Brent petrol fiyatlarının enerji sektörü ve elektrik endeksi fiyatları üzerinde etkisi var.

Tablo 2 (devamı)

Yıl	Yazar	Yöntem & Veri Seti	Sonuç
2010	İşcan	<u>Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik</u> / BİST100 (2001-2009)	Petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasında ilişki yok.
2011	Toraman vd.	<u>Eşbütünleşme Testleri ve VECM</u> / BİST100 İçerisindeki Çeşitli Sektörler (2009-2011)	Petrol fiyatlarındaki değişimin BİST100 içerisindeki seçilmiş sektörlere etkisi var.
2012	Berk & Aydoğan	<u>VAR Modeli</u> / BİST100 Endeksi (1990-2011)	Hisse senedi getirileri üzerinde petrol fiyatlarından çok küresel likidite koşullarının etkisi var.
2012	Nazlıoğlu vd.	<u>Varyans Nedensellik</u> / Gıda Ürünleri Fiyatları (01.01.2006-21.03.2011)	2005-2006 gıda krizi sonrası dönemde oynaklık yayılımı var.
2013	Güler & Temel Nalın	<u>Granger Eşbütünleşme ve Nedensellik</u> / İstanbul Borsası (03.02.1997-30.11.2012)	Petrol ile endeksler arasında eşbütünleşme var nedensellik yok.
2013	Öztürk vd.	<u>Eşbütünleşme Analizi</u> / BİST100'deki 4 Sektör (1997-2009)	Petrol fiyatları ile endeksler arasında eş-bütünleşmenin var.
2014	Abdioğlu & Değirmenci	<u>Johansen ve Granger</u> / BİST100 ve alt sektörler (2005-2013)	Hisse senedi piyasasından petrol fiyatlarına nedensellik ilişkisi var.
2014	Özmerdivanlı	<u>Granger Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testi</u> / BİST100 Endeksi (2003-2014)	Petrol fiyatları ile BİST100 endeksi arasında uzun dönemli ilişkinin var. Petrol fiyatları BİST100 endeksinin Granger nedeni.
2015	Gönüllü vd.	<u>Çok Faktörlü Model</u> / BİST100'deki Petro-Kimya Sektörü (2003-2012)	Aylık verilere göre petrol fiyatlarındaki değişimin petrokimya sektörü hisse senetlerine etkisi var.
2016	Abdioğlu & Değirmenci	<u>VAR Analizi</u> / Faiz, Aktivite, Hisse Senedi (1994:01-2013:07)	Reel petrol fiyatı ile hisse senedi getirisi arasında çift yönlü nedensellik var.
2016	Zortuk & Bayrak	<u>ARDL</u> / Hisse Senedi Piyasası (2002:04-2014:08)	Petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları eşik etkili eşbütünleşiktir.
C. Lisansüstü Tezler			

Tablo 2 (devamı)

Yıl	Yazar	Yöntem & Veri Seti	Sonuç
2006	Akgün	<u>EKK ve Sabit-Rassal Etkiler Modelleri</u> / BİST100 Endeksi (1997-2005)	Petrol fiyatlarının BİST100 endeksini etkilediği.
2009	Gürkan	<u>GARCH Modeli</u> / BİST100'deki Petrolle İlişkili Sektörler (2001-2008)	Petrol fiyatlarındaki değişimin endeks getirilerine pozitif yönlü etki ettiği.
2009	Kantur	<u>GARCH ve Asimetrik BEKK Modelleri</u> / 5 Gelişmekte Olan Ülke Borsaları (1988-2008)	2 ülke için kuvvetli 1 ülke için ise zayıf oynaklık geçişkenliği.
2010	Kaltalıoğlu	<u>Granger Nedensellik</u> / Gıda Sektörü (1980-2008)	Petrol fiyatlarındaki değişimin gıda fiyatlarındaki değişimin G-nedeni olmadığı.
2013	Rad	<u>Johansen Eşbütünleme ve ECM Modeli</u> / BİST100'deki Tekstil Sektörü Hisse Senetleri (1997-2011)	Petrol fiyatlarının tekstil sektörü hisse senetleri üzerinde anlamlı etkisinin varlığı.
2014	Sattary	<u>GARCH</u> / BİST100'deki Alt Sektörler (2002-2012)	Genel olarak zayıf oynaklık geçişkenliği.
2015	Göncü	<u>VAR</u> / BİST100 (Irak işgali öncesi ve sonrası dönem)	İki dönem arasında ilişkinin kuvveti anlamında bir fark yok.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. VERİ SETİ ve EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle çalışmada kullanılan petrol ve BİST100’de yer alan hisse senedi fiyatlarına ait veri seti tanıtılmıştır. Daha sonra ise petrol fiyatlarının sektörel etkilerinin analizi yapılırken kullanılan ekonometrik yöntem ele alınmıştır.

3.1. Veri Seti

Bu çalışmada bir emtia olan petrolün fiyatı ve sektörlerin hisse senedi fiyatları kullanılmıştır. Emtia ve hisse senedi piyasaları günlük işlem gören ve fiyat değişimlerinin anlık yansımalarının olduğu piyasalardır. Dolayısıyla her iki piyasa verileri de günlük kapanış fiyat değerleri şeklinde derlenmiştir. Daha sonra bu fiyat serileri $G_{i,t} = \ln(F_{i,t}) - \ln(F_{i,t-1})$ formülü ile getiri serilerine dönüştürülmüştür. Burada $G_{i,t}$, i serisinin t dönemdeki getiri değerini, $F_{i,t}$ ise fiyat değerini ifade etmektedir.

Petrol fiyatları özelinde petrol ekonomisinin sektörel etkilerinin incelenmesi için kullanılan veri seti 03.08.2009 – 30.06.2016 tarihleri arasında günlük olarak derlenmiştir. Bu tarihler 2007-2008 küresel finansal krizin etkilerini çalışmanın dışında tutmak amacıyla seçilmiştir. Veri seti bu haliyle toplamda 1725 günlük veriyi içermektedir. İlgili petrol fiyatları verisi Amerikan Enerji Bilgi Yönetimi’nin (EIA) internet sitesinden, sektörlerin hisse senedi fiyatları verisi ise Borsa İstanbul bilgi dağıtım sisteminden derlenmiştir. Her iki veri setinde de resmi tatiller gibi nedenlerle eksik olan günler önceki ve sonraki günlerin ortalaması alınarak tamamlanmıştır (Öztürk, 2014:59).

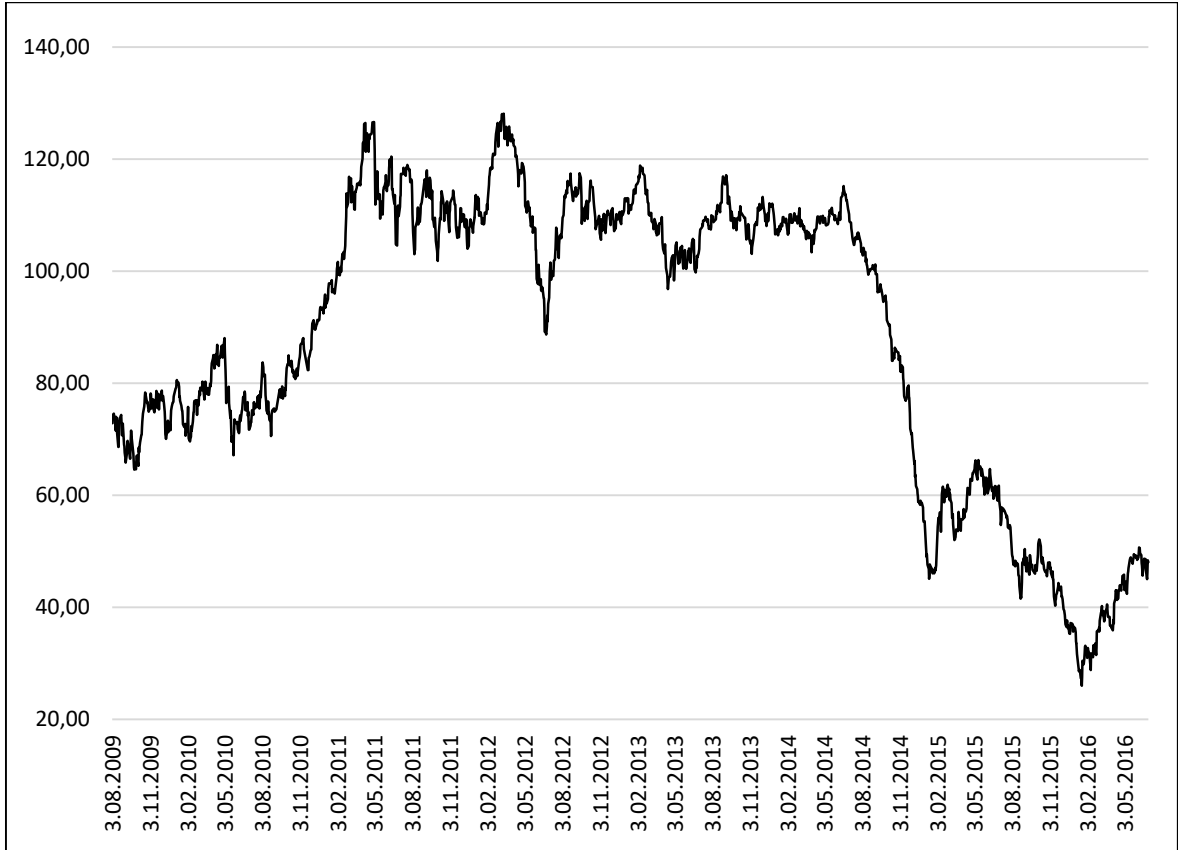
3.1.1. Petrol Veri Seti

Çalışmada kullanılan petrol fiyat verisi tüm dünyada standart olarak kullanılan Brent tipi ham petrolün varil başına spot fiyatlarıdır. Ele alınan Brent tipi ham petrol, birinci bölümde özetle açıklandığı gibi Büyük Britanya ve Norveç arasında yer alan Kuzey Denizi üretim sahasından çıkarılan ve petrol fiyatları konusunda referans petrol olarak kabul gören ham petrol türüdür.

Brent tipi ham petrolün varil başına ABD doları olarak ele alınan dönemdeki seyri Grafik 4’te görülmektedir. Buna göre 03.08.2009 itibari ile yaklaşık 70 dolar seviyesinde fiyatlanan petrol 2010 yılının son aylarına doğru başlayan yükselişine kadar dengeli bir seyir izlemiştir. Ancak Arap Baharı

olarak da adlandırılan ve özellikle Mısır, Libya, Irak gibi petrol üreticisi ülkeleri yoğun şekilde etkileyen toplumsal hareketlerin etkisiyle 2010 yılının Kasım ayından itibaren başlayan yükseliş 2011 yılının ortalarına kadar sürmüştür. 2014 yılının yarısına kadar 100 ile 120 dolar bandında uzun süre dalgalanan petrol fiyatları bu dönemde Amerika Birleşik Devletleri'nde kaya petrolü üretiminin yaklaşık iki katına çıkması ve İran'a uygulanan yaptırımların gevşetilmesi gibi petrol arzını artıran nedenlerle birlikte hızlı bir düşüş yaşamıştır.

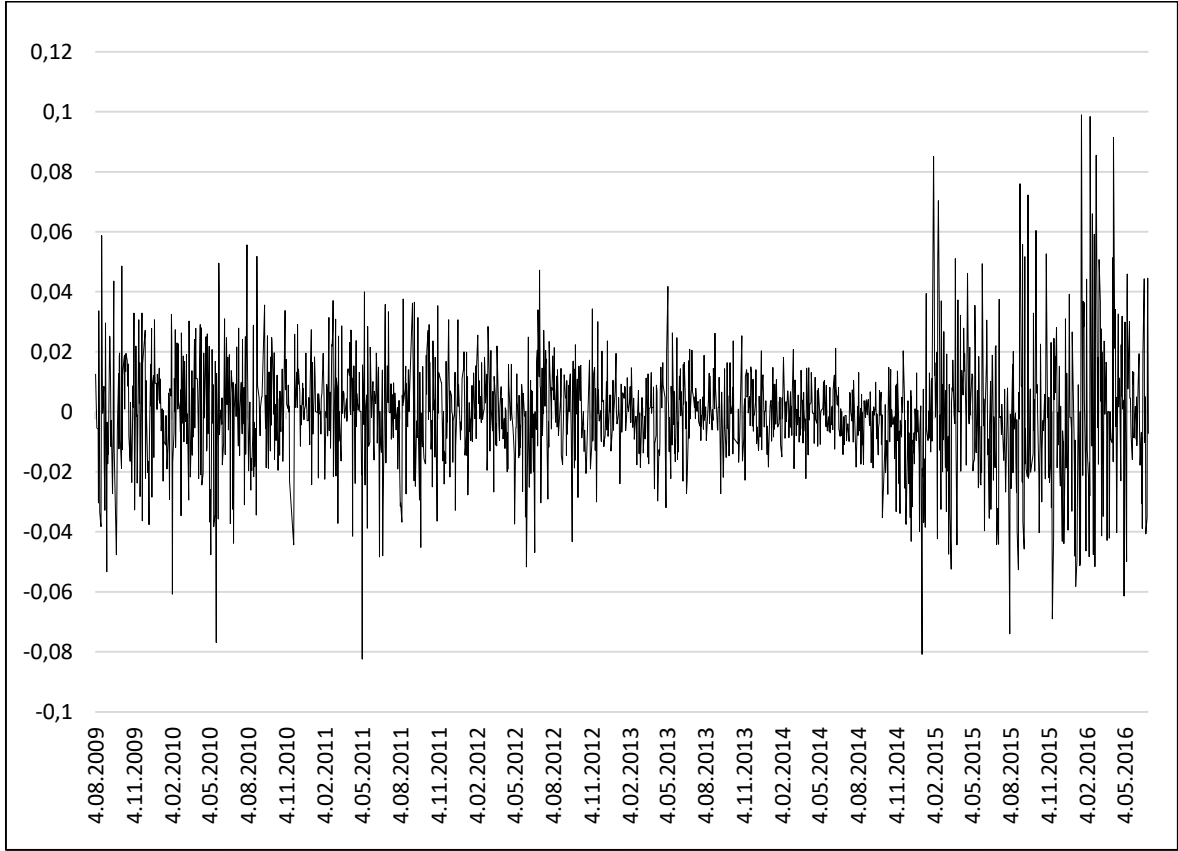
Grafik 4: Brent Tipi Ham Petrol Spot Fiyatları (ABD Doları/Varil)



Kaynak: EIA.

Brent tipi ham petrol fiyatları serisi logaritmik fark işlemi ile dönüştürülerek getiri serisi oluşturulmuştur. Bu çalışmanın ekonometrik testlerinde kısaca “dlnbrent” olarak tanımlanan Brent tipi ham petrol getiri serisinin zaman içerisindeki seyri Grafik 5’te görülmektedir. Çalışmanın teorik kısmında belirtilen oynaklık kümelenmesi olgusu bu grafikte açıkça görülebilmektedir. Buna göre örneğin, 2013 yılından başlayıp 2015 yılının başına kadar görece düşük oynaklık dönemi yaşanmıştır. 2015 yılından itibaren serinin sonuna kadar ise petrol getiri serisinde birbirini izleyen yüksek oynaklık dönemi açıkça görülmektedir. Bu durum petrol getiri serisinin finansal zaman serilerinde sıkça rastlanan değişen varyansa ve otokorelasyona sahip olabileceğine dair ipuçları vermektedir. Söz konusu sorunlara ilişkin ileri tespitler değişen varyans ve otokorelasyon testleri yapılarak yapılmıştır.

Grafik 5: Petrol Getiri Serisi



Kaynak: EIA.

3.1.2. Sektörel Veri Seti

Çalışmanın bu alt bölümünde petrol fiyatlarının Türkiye'deki sektörlere etkisi incelenmiştir. Burada, Borsa İstanbul'da yer alan sektörel endeksler kullanılmıştır. Borsa İstanbul hisse senedi piyasası için temel endeks olarak kullanılan BİST 100 endeksi ise tüm sektörleri temsilen ele alınmış ve incelenmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada kullanılan sınai, hizmetler, mali ve teknoloji olmak üzere 4 ana fiyat endeksi ve bu endekslere ait alt endeksler yine logaritmik fark işlemi uygulanarak getiri serisine dönüştürülmüştür. Sektörlere ait endekslerden maden ve inşaat sektörü için başlangıç tarihi, aynı zamanda sözü edilen sektörler için endeks hesaplamalarının da başlangıç tarihi olan, 04.02.2013 olarak alınmıştır.

Bu çalışmada kullanılan brent petrol verisi ile birlikte BİST100 endeksi, sınai, hizmetler, mali ve teknolojiye ilişkin oluşan 4 ana sektör ve bu sektörler için tüm alt sektörler kodlarıyla birlikte Tablo 3'te sunulmuştur. Söz konusu kodlar Borsa İstanbul A.Ş.'nin sektörler için belirlediği ve finansal piyasalarda kullanılan standart kodlardır.

Tablo 3: Tüm Veri Seti ve Kodları

Sıra	Kod	Veri seti	Sıra	Kod	Veri Seti
1	brent	Brent tipi ham petrol	4.3	xtrzm	Turizm sektörü
2	xu100	BİST 100 endeksi	4.4	xtcrt	Ticaret sektörü
3	xusin	Sınai ana sektörü	4.5	xiltn	İletişim sektörü
3.1	xgida	Gıda, içecek sektörü	4.6	xspor	Spor sektörü
3.2	xteks	Tekstil, deri sektörü	4.7	xinsa	İnşaat sektörü
3.3	xkagt	Orman, kâğıt sektörü	5	xumal	Mali ana sektörü
3.4	xkmya	Kimya, petrol sektörü	5.1	xbank	Bankacılık sektörü
3.5	xtast	Taş, toprak sektörü	5.2	xsgrt	Sigortacılık sektörü
3.6	xmana	Ana metal sektörü	5.3	xfink	Finansal kiralama
3.7	xmesy	Metal eşya sektörü	5.4	xgmyo	Gayrimenkul yatırım
3.8	xmadn	Madencilik sektörü	5.5	xyort	Menkul kıymet yatırım
4	xuhiz	Hizmetler ana sektörü	6	xutek	Teknoloji ana sektörü
4.1	xelek	Elektrik sektörü	6.1	xblsm	Bilişim sektörü
4.2	xulas	Ulaştırma sektörü			

Kaynak: KAP.

3.2. Ekonometrik Yöntem

Petrol fiyatlarının sektörlere etkisinin analiz edildiği bu çalışmada öncelikle serilerde birim kök olup olmadığı araştırılmıştır. Daha sonra söz konusu seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için Johansen Eşbütünleşme testi, kısa dönemli ilişkinin tespiti için ise Hacker ve Hatemi-J Nedensellik testi kullanılmıştır. Son olarak da seçilen VAR modeli ile birlikte en uygun EGARCH modeli kurularak petrol fiyatları ile sektörler arasındaki ilişki oynaklık olgusu ile ele alınmıştır. Aşağıda sözü edilen yöntemler dizisi tanıtılmıştır.

3.2.1. Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinin sabit varyanslı ve sıfır ortalamalı olmaması durumu birim kök varlığı ile açıklanır. Zaman serileri ile yapılan ekonometrik analizlerde seriler arasındaki ilişkinin sahte olmaması için serilerin birim kök içermemesi yani durağan olması gerekmektedir. Serilerde birim kökün olup olmadığı çeşitli ekonometrik testlerle sınanabilmektedir. Bu testlerden çalışmada kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller, Phillips-Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin birim

kök ve Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testleri bölümün ilerleyen kısmında detaylandırılmıştır.

3.2.1.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Kısaca ADF olarak kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi Dickey ve Fuller'in (1979) çalışmalarında ortaya koydukları Dickey-Fuller (DF) birim kök testinin, otokorelasyon sorununu da dikkate alarak genişletilmiş halidir. Burada amaç bağımlı değişken gecikmesini modelin otokorelasyondan kurtulmasını sağlayacak kadar bağımsız değişken olarak eklemektir. Buna göre ADF birim kök testi sabitsiz-trendsiz (1) numaralı, sabitli (2) numaralı ve sabitli-trendli ise (3) numaralı denklemlerdeki gibi ifade edilmektedir (Dickey ve Fuller, 1981:1070).

$$\Delta Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Modellerde yer alan “ Δ ” fark operatörünü, “ β_0 ” sabit terimi, “ t ” trend bileşenini ve “ ε_t ” ise beyaz gürültülü hata terimini ifade etmektedir. Burada yer alan ΔY_t bağımlı değişkeninin daha çok sayıda gecikmesi eklendikçe daha fazla başlangıç değeri kaybedilir. Çok sayıda gecikme eklenirse testin küçük örneklerdeki sağlamlığı zayıflayacaktır. Bunun yanı sıra az sayıda gecikme eklenir ise bu kez testin boyutu asimptotik olarak doğru olmayacaktır (Wooldridge, 2013:633).

Bir başka önemli nokta ADF birim kök testinin yukarıda sayılan modellerin seçimine duyarlı olması durumudur. Örneğin gerçek model (1) numaralı iken (2) numaralı denklem tahmin edilirse elde edilen sonuçlar yanıltıcı olacaktır. Bunun nedeni ise bulunan anlamlılık düzeyinin gerçekte daha yüksek olmasıdır (Gujarati ve Porter, 2014:759).

ADF testinin uygulanması için yukarıda sıralanan üç modelden uygun olan seçildikten sonra negatif olması beklenen α_1 katsayısının t istatistiğinin mutlak değeri MacKinnon (1990) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılır. Bu değer tablo kritik değerinden büyük ise serinin durağan olduğuna karar verilir. Değil ise aynı işlem serinin diğer farkları da alınarak durağanlık sağlanana kadar tekrar edilir

(Tanrıöver ve Yamak, 2015:192). ADF birim kök testinde sıfır hipotezi serinin birim kök içerdiği savıyla kurulur.

3.2.1.2. Phillips-Perron Birim Kök Testi

Phillips-Perron (PP) birim kök testi, Phillips ve Perron (1988) tarafından ortaya atılan zayıf bağımlılığa ve olası değişen varyansa izin veren parametrik olmayan birim kök testidir. ADF birim kök testinde DF birim kök testine otoregresif AR(1) süreci eklenirken PP birim kök testinde ise DF birim kök testine hareketli ortalama MA(1) süreci eklenir. Bir başka deyişle PP birim kök testinde modele hata terimlerinin gecikmesi de dâhil edilir. Sonuç olarak ortaya çıkan model (4) numaralı denklemde şu şekilde ifade edilir (Abdioğlu ve Yamak, 2016:84):

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1(t - T/2) + \alpha_1 Y_{t-1} + v_t \quad (4)$$

Burada ADF birim kök testinden farklı olarak “ v_t ” hareketli ortalamalı hata terimi sürecini ifade etmektedir. Bir başka deyişle PP birim kök testinde “ v_t ”, $v_t = \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$ şeklinde ele alınmıştır (Phillips ve Perron, 1988:343). Sabitli-trendli olarak kurulmuş olan bu model ADF birim kök testine benzer şekilde sabitsiz- trendsiz ve yalnızca sabitli olarak da kurulabilmektedir. PP birim kök testinde sıfır hipotezi ADF birim kök testine benzer şekilde serinin birim kök içerdiği savı üzerine kurulur.

Phillips ve Perron (1988:345)’a göre pozitif hareketli ortalamalı hata terimine sahip modeller için PP testi diğer testlere göre üstünken, negatif otokorelasyon ve hareketli ortalama sürecine sahip modeller için zayıf kalmıştır. PP birim kök testi kısıtlı örnekleme sahip seriler için ADF birim kök testine göre zayıf kalmaktadır (Davidson ve MacKinnon, 2004:613). Ancak finansal zaman serilerinin genel özelliği olan ve bu çalışmadaki gibi gözlem sayısının oldukça fazla olduğu durumlarda PP birim kök testi yüksek otokorelasyona ve değişen varyansa izin veren yapısı nedeniyle benzeri birim kök testlerine göre daha güçlüdür (Yang ve Doong, 2004:145).

3.2.1.3. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Birim Kök Testi

ADF ve PP birim kök testlerinde sıfır hipotezi serilerde birim kök olduğu yani serilerin durağan olmadıkları savı ile kurulur. Ancak özellikle çoğu ekonomik zaman serileri için klasik hipotez testlerinde aksine kuvvetli kanıt olmaması durumunda sıfır hipotezinin reddedilememesi bir gerçektir. Dolayısıyla ADF ve PP gibi birim kök testleri serilerin birim kök içerdiği sıfır hipotezini reddetmekte başarısız olurlar. Kısaca KPSS olarak anılan bu birim kök testi ise serilerin birim kök içermediği yani durağan oldukları sıfır hipotezini kurmanın faydalı olabileceği fikriyle ortaya atılmıştır (Kwiatkowski ve diğerleri, 1992:160).

KPSS birim kök testi ADF birim kök testine bir tamamlayıcı olarak düşünülmektedir. ADF birim kök testi seride birim kök olduğuna dair sıfır hipotezini test ederken KPSS birim kök testi ise seride birim kökün bulunmadığına dair sıfır hipotezini test eder. Böylece birim kök testi açısından bir nevi çapraz kontrol yapılmış olur. Bununla beraber KPSS birim kök testini ADF birim kök testinden farklı kılan teknik özelliği hata terimleri otokorelasyonuna izin vermesidir. Bu bakımdan KPSS testi PP birim kök testiyle yapısal olarak benzerlik göstermektedir (Kwiatkowski ve diğerleri, 1992:176).

3.2.1.4. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Yapısal kırılmalar zaman serilerinde yapılacak çıkarımları etkileyebilecek önemli bir sorundur. Perron (1989) makroekonomik zaman serilerinin çoğunda büyük ve kalıcı değişikliklere neden olduğunu öne sürdüğü 1929 büyük buhranını ve 1973 petrol krizini ele aldığı çalışmasında söz konusu yapısal kırılmaların bilinen birim kök testlerini güvenilmez kıldığını iddia etmiştir. Bunun üzerine Zivot ve Andrews (1992:251) çalışmalarında 1929 büyük buhranını ve 1973 petrol krizini Perron'un yaptığı gibi dışsal değil içsel olarak yapısal kırılmaları düzeltme yerine tahmin etme yolunu seçmişlerdir.

Perron'un ortaya attığı ve (5) numaralı denklemde gösterilen sıfır hipotezine alternatif olarak dışsal yapısal kırılmayı temsil eden kukla değişkeni kaldıran Zivot ve Andrews, (6) numaralı denklemde gösterilen sıfır hipotezini ortaya atmıştır.

$$Y_t = \beta_0 + dD(T_B)_t + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$Y_t = \beta_0 + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Perron (1989:1364)'un çalışmasında ortaya attığı ve (5) numaralı denklemde ifade edilen T_B değişkeni, $1 < T_B < T$ koşullu yapısal kırılma tarihini, $D(T_B)_t$ ise $t = T_B + 1$ iken 1, diğer durumda ise 0 değerini alan kukla değişkeni gösterir. (6) numaralı denklem ile birlikte Zivot ve Andrews bilinmeyen bir zamanda trendde meydana gelebilecek bir seferlik yapısal kırılmaya izin veren trend-durağan süreci ortaya atmışlardır. Buradaki temel amaç modele en yüksek ağırlığı veren kırılma noktasını tahmin etmektir (Zivot ve Andrews, 1992:254).

Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testi (A), (B) ve (C) olmak üzere üç ana model üzerine inşa edilmiştir. Buna göre Model (A), Perron'un "buhran modeli" olarak adlandırdığı ve sabit terimde kırılmaya izin veren temel modelinin, Zivot ve Andrews tarafından geliştirilmiş halidir. Diğer yandan Model (B), yine Perron'un "değişen büyüme" olarak ifade ettiği ve bu kez trendin

eğiminde kırılmaya izin veren temel hipotezinin Zivot ve Andrews tarafından uyarlanmış halidir. Son olarak Model (C) ise her iki modelde yer alan etkinin aynı anda gerçekleşmesine izin vermektedir. Söz konusu modeller sırasıyla (6), (7) ve (8) numaralı denklemlerde sunulmuştur (Zivot ve Andrews, 1992:254).

$$Y_t = \hat{\beta}_0^A + \hat{\theta}^A DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\delta}^A t + \hat{\alpha}^A Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \hat{c}_j^A \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t \quad (6)$$

$$Y_t = \hat{\beta}_0^B + \hat{\gamma}^B DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\delta}^B t + \hat{\alpha}^B Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \hat{c}_j^B \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t \quad (7)$$

$$Y_t = \hat{\beta}_0^C + \hat{\theta}^C DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\gamma}^C DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\delta}^C t + \hat{\alpha}^C Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \hat{c}_j^C \Delta Y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t \quad (8)$$

(6), (7) ve (8) numaralı denklemlerde kullanılan λ sembolü, T_B/T şeklinde tanımlanan kırılma noktasının yerini ifade etmektedir. Bununla birlikte (6) ve (8) numaralı denklemlerde görülen $DU_t(\hat{\lambda})$, $t > T\lambda$ iken 1, diğer durumda 0 olan kukla değişkeni ifade ederken, (7) ve (8) numaralı denklemlerde görülen $DT_t^*(\hat{\lambda})$ ise $t > T\lambda$ iken $t - T\lambda$, diğer durumda 0 değerini alan kukla değişkeni ifade etmektedir.

3.2.2. Johansen Eşbütünleşme Testi

Serilerde birim kök olup olmadığı incelendikten sonra serilerin uzun dönemli bir ilişkiye sahip olup olmadıkları hakkında yorum yapılabilir. Buna göre eğer ele alınan seriler seviyelerinde durağan ise, bir başka ifade ile seriler $I(0)$ ise, bu seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu düşünülebilir. Bununla beraber fark durağan yani $I(1)$ olan serilerin bir özelliği bu serilerin $I(0)$ olan bir doğrusal birleşime sahip olabilmeleridir. Eğer bu durum söz konusuysa bu serilerin de uzun dönemde ilişkili olduğu, bir başka deyişle eşbütünleşik olduğu söylenebilir (Maddala ve Kim, 1998:26).

Ekonomik zaman serileri genellikle seviyesinde durağan olmayan serilerdir. Böyle bir durumda kurulacak modellerde sahte ilişki sorunuyla karşı karşıya kalınacaktır. İncelenmek istenen değişkenlerin her birinin fark durağan yani $I(1)$ olduğu durumlarda farkları alınan serilerle kurulacak modellerde ise bilgi kaybı oluşacaktır. $I(1)$ koşulunu yerine getiren seriler arasındaki uzun dönemli ilişki sözü edilen bilgi kaybının önüne geçmek üzere geliştirilmiş çeşitli eşbütünleşme testleriyle incelenebilmektedir.

Tek değişkenli modeller, yani bir tek eşbütünleşme olasılığı olan modeller için en bilinen eşbütünleşme testi Engle-Granger ikili eşbütünleşme testi iken, sistem denklemleri veya çok değişkenli denklemler gibi birden çok eşbütünleşme olasılığına sahip modeller için en çok tercih edilen test Johansen eşbütünleşme testidir. Bu çalışmada ele alınan ve öncesinde tanıtılan veri setinin özellikleri dikkate alındığında ve Lee ve Tse'nin (1996:405) çalışmalarında elde ettikleri bulgular ışığında, değişen varyans durumunda daha kuvvetli sonuçlar veren Johansen eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

Johansen (1988:231) çalışmasında hata terimleri normal dağılan bir VAR modelinden eşbütünleşme vektörlerinin en çok olabirlik tahmincilerini elde etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla aşağıdaki (9) numaralı gecikmesi alınmış VAR modelini oluşturmuştur (Johansen, 1988:234):

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Gamma_k X_{t-k} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Burada;

$$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i, \quad i = 1, \dots, k.$$

α ve β 'nin $p * r$ matrisini ifade ettiği belirtilen modelde, $\Pi = \alpha\beta'$ şeklinde tanımlanan katsayı matrisinin (Π) değişkenler arasında uzun dönem bilgisi içerip içermediği araştırılmaktadır (Johansen ve Juselius, 1990:170). Bu doğrultuda ortaya atılan Johansen süreci iki test istatistiğine dayanır. Bunlardan birincisi olan “İz” istatistiği en fazla r sayıda eşbütünleşik vektör olduğu hipotezini test ederken ikincisi olan “Max-Eigen” istatistiği ise r sayıda eşbütünleşik vektör olduğu hipotezine karşı $r + 1$ sayıda eşbütünleşik vektör olduğu hipotezini test eder (Maddala ve Kim, 2004:211). Sözü edilen İz ve Max-Eigen istatistikleri aşağıdaki (10) ve (11) numaralı denklemlerde gösterilmiştir (Johansen ve Juselius, 1990:177-178):

$$-2 \ln(Q) = -T \sum_{i=r+1}^p \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (10)$$

$$-2 \ln(Q) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (11)$$

Burada gösterilen $\hat{\lambda}_{r+1}, \dots, \hat{\lambda}_p$ değerleri “ $p - r$ ” en küçük kareli kanonik korelasyonlardır.

3.2.3. Pesaran, Shin ve Smith Sınır Testi

Değişkenlerin fark durağan olması koşulu ile uygulanabilen Johansen (1988) eşbütünleşme testinin aksine Pesaran ve diğerlerinin (2001) geliştirdiği sınır testi yaklaşımı ile değişkenlerin I(0)

veya I(1) olmasına bakılmaksızın aralarındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesi mümkün hale gelmiştir. Otopregresif gecikmesi dağıtılmış (ARDL) model olarak da adlandırılan sınır testi yaklaşımı üç aşamadan meydana gelmektedir. Buna göre ilk olarak ele alınan değişkenler arasında herhangi bir uzun dönemli ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla kısıtlanmamış hata düzeltme modeli kurulur. Daha sonra eşbütünleşik olduklarına karar verilen serilerin uzun dönem katsayıları elde edilir. Son olarak da sözü edilen serilerin hata düzeltme katsayısı tespit edilir. Birinci adım olarak bahsedilen kısıtlanmamış hata düzeltme modeli şu şekilde gösterilir:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (12)$$

(12) numaralı denklemde görülen β , δ ve γ modelin katsayılarını, m ve n en uygun gecikme uzunluklarını, Δ fark operatörünü ve son olarak ε ise hata terimini ifade etmektedir. Eşbütünleşme sınaması F testi ile yapılırken eğer hesaplanan F istatistiği Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından belirlenen alt kritik sınırın altında kalırsa seriler arasında eşbütünleşmenin olmadığına, üst kritik sınırın üstünde kalırsa da eşbütünleşmenin olduğuna karar verilir. Sözü edilen alt ve üst sınırların arasında kalan F istatistiği ise eşbütünleşme ilişkisi hakkında bilgi sunmamaktadır.

Ele alınan seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla kurulan ARDL(m,n) modeli şu şekilde kurulur:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \delta_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_i X_{t-i} + u_t \quad (13)$$

(13) numaralı denklemde sunulan modelden elde edilen uzun dönem katsayısı (14) numaralı denklemde gösterildiği şekilde hesaplanır:

$$\text{uzun dönem katsayısı} = \frac{\gamma_0 + \gamma_1 + \dots + \gamma_n}{1 - \delta_1 - \delta_1 - \dots - \delta_m} \quad (14)$$

Uzun dönem katsayısının hesaplanmasıyla (15) numaralı denklemde sunulan hata düzeltme modeli kurularak kısa dönem katsayılarına ulaşılır:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta X_{t-i} + v_t \quad (15)$$

Burada gösterilen ECT_{t-1} hata düzeltme terimini ifade ederken söz konusu terimin katsayısı olan β_1 ise kısa dönem dengesizliğin uzun dönemde ne kadarının düzeleceğini göstermektedir. Bu katsayının -1 ile 0 arasında istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir.

3.2.4. Hatemi-J Nedensellik Testi

Eşbütünleşme analizi araştırmacıya ele aldığı seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiye dair bilgi sunarken, Granger nedensellik analizi ise kısa dönemli öngörülebilirliğe dair bilgi sunar. Söz gelimi ele alınan iki seriden birinin cari ve geçmiş değerlerinin, diğerinin gelecekteki değerine dair faydalı bilgi sunması durumunda bilgi sağlayandan öngörülene doğru Granger nedensellik söz konusudur. Granger nedensellik rasyonel beklenti teorisi çerçevesinden ele alınır (Maddala ve Kim, 2004:188-189).

Granger nedensellik testi için kullanılan ve iki değişkenli basit VAR yapısına dayanan temel modeller aşağıdaki (16) ve (17) numaralı denklemlerde sunulmuştur (Granger, 1969:427):

$$X_t = \sum_{k=1}^m \alpha_k X_{t-k} + \sum_{k=1}^m \beta_k Y_{t-k} + \varepsilon'_t \quad (16)$$

$$Y_t = \sum_{k=1}^m \alpha_k Y_{t-k} + \sum_{k=1}^m \beta_k X_{t-k} + \varepsilon''_t \quad (17)$$

Bu temel modeller dikkate alınarak bazı varsayımların test edilmesi ile Granger nedenselliği hakkında bilgi edinilebilir.

Buna göre eğer;

$$\sigma^2(X|U) < \sigma^2(X|\overline{U - Y})$$

ise o halde “Y, X’in tek yönlü Granger nedenidir” denir ve bu durum $Y_t \Rightarrow X_t$ şeklinde ifade edilir.

Bir başka şekilde eğer;

$$\sigma^2(X|\overline{U}) < \sigma^2(X|\overline{U - Y})$$

ve

$$\sigma^2(Y|\bar{U}) < \sigma^2(Y|\bar{U}-\bar{X})$$

ise o halde “hem X, Y’nin hem de Y, X’in Granger nedenidir” denir ve bu durum $Y_t \Leftrightarrow X_t$ şeklinde ifade edilir. Burada X ve Y ele alınan ve durağan olan serileri, \bar{X} ve \bar{Y} bu serilerin geçmiş değerlerini, U evrendeki derlenmiş tüm bilgiyi ve son olarak da $U - Y$ ve $U - X$ ise bu bilginin sırasıyla Y ve X’den ayrı olan kısmını temsil etmektedir (Granger, 1969:428).

Zaman serisi analizinde kullanılan en yaygın nedensellik testi Granger Nedensellik testidir. Bununla beraber finansal zaman serileri gibi oldukça fazla gözlem sayısına sahip zaman serileri genellikle değişen varyansa, bir başka deyişle ARCH etkisine sahiptir. Bu durumda ise Granger Nedensellik testini uygulamak elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından sorun oluşturacaktır. Sözü edilen türde uzun veri setine sahip zaman serilerinde uygulanmak üzere Hacker ve Hatemi-J (2010) gecikmeyi içsel olarak aldıkları yeni bir bootstrap tekniği geliştirmişlerdir. Bu yeni nedensellik testi ile yaptıkları analizin sonuçlarına göre ARCH etkisine sahip zaman serilerinde oldukça güçlü sonuçlar elde etmişlerdir.

Hacker ve Hatemi-J (2010)’nin çalışmalarında, Granger (1969) ve Toda ve Yamamoto’nun (1995) geliştirdikleri testlerden yola çıkarak ileri sürdükleri bu yeni yöntem iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak en uygun gecikme uzunluğu içsel olarak belirlenir. İkinci olarak ise geliştirilen bootstrap yöntemi ile Wald istatistiği elde edilir. En uygun gecikme uzunluğu genellikle veri setinin yardımıyla bulunurken sözü edilen araştırmacılar en uygun gecikme uzunluğunu Model 18’de gösterilen VAR(k) denklemini tahminleyerek elde etmişlerdir.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_k Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (18)$$

Burada “k = 0, ... , K” şeklinde tanımlanırken, K en uzun gecikme uzunluğunu ifade eder. En uygun gecikme uzunluğu olan “k” ise Schwarz Bayesci Kriterini (SBC) en küçükleyen değer olarak bulunur (Hacker ve Hatemi-J, 2010:4-5).

En uygun gecikme uzunluğu gösterilen şekilde içsel olarak elde edildikten sonra ikinci aşama olarak Y_t^* ile gösterilen ve (19) numaralı denklemde gösterilen simüle edilmiş veri seti oluşturulur.

$$Y_t^* = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Y_{t-1} + \dots + \hat{\beta}_k Y_{t-k} + \hat{\varepsilon}_t^* \quad (19)$$

Burada $\hat{\varepsilon}_t^*$ bootstrap hata terimleri vektörünü ifade etmektedir. Bu hata terimleri, sabit varyanslı olabilmesi için kaldıraçlar aracılığıyla değiştirilmiştir. Sözü edilen kaldıraçların elde edilmesi için ise öncelikle $(Y_{1-p}, \dots, Y_{T-p})$ koşullu Y_{-p} ve bu Y_{-p} ’nin i’inci satırı olan $Y_{i,-p}$ değerleri tanımlanır. Bu durumda $Y_{i,-p}$, $t = 1, \dots, T$ örneklem periyodundaki Y_{it} ’nin P gecikmeli değerlerinin satır

vektörü olarak tanımlanmıştır. $i = 1, \dots, n$ için $V = (Y'_{-1}, \dots, Y'_{-k})$ ve $V_i = (Y'_{i,-1}, \dots, Y'_{i,-k})$ olduğu varsayılırsa, Y_{1t} 'yi veren denklem için bağımsız değişkenler matrisi V_1 ile elde edilir. Bu denklem Granger nedensellik yokluğu sıfır hipotezi kısıtına sahiptir. Diğer yandan V ise, Y_{2t} 'yi veren denklem için bağımsız değişkenler matrisini sağlar. Bu denklem ise bir önceki denklemdeki kısıtlara sahip değildir ve VAR modelindeki tüm değişkenlerin gecikmeli değerlerini de içerir. Sonuç olarak Y_{1t} ve Y_{2t} denklemleri için kullanılacak olan $T \times 1$ kaldıraç vektörleri aşağıdaki şekilde tanımlanır (Hacker ve Hatemi-J, 2010:6-7):

$$l_1 = \text{diag}(V_1(V_1'V_1)^{-1}V_1') \text{ ve } l_2 = \text{diag}(V(V'V)^{-1}V').$$

Bu şekilde elde edilen kaldıraçlar ARCH etkisini dikkate almak için hata terimlerini değiştirmek için kullanılır. Değiştirilmiş hata terimleri ise aşağıdaki şekilde elde edilir (Hacker ve Hatemi-J, 2010:7):

$$\hat{\varepsilon}_{it}^m = \frac{\hat{\varepsilon}_{it}}{\sqrt{1 - l_{it}}}$$

Burada $\hat{\varepsilon}_{it}$ ham hata terimlerini, l_{it} ise l_i 'nin t 'inci elemanını ifade etmektedir.

Özetle, yukarıda detaylı bir şekilde değinilen bu bootstrap yöntemine göre elde edilen Wald istatistiği, bootstrap kritik değerinden yüksek ise, α anlamlılık düzeyinde nedenselliğin olmadığını ileri süren sıfır hipotezi reddedilir.

3.2.5. Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) Modelleri

Çalışmanın birinci bölümünde incelenen oynaklık kavramı ve bu oynaklığın zaman içerisinde belirli noktalarda yüksek belirli noktalarda düşük olmak üzere kümelenmesi olgusu, aynı zamanda ARCH etkisi olarak da anılan, değişen varyans sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bu durumda tahminleme için geleneksel ekonometrik modeller kullanılırsa tahmincilerin sapmasızlığı veya tutarlılığı etkilenmeyecek fakat standart hatalar, F ve t istatistikleri geçersiz olacaktır (Wooldridge, 2013:432).

Engle (1982) geleneksel ekonometrik modellerin bir varsayımı olan sabit varyans koşuluna uymayan serileri modellemek için Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) sürecini geliştirmiştir. Bu süreç sıfır ortalamalı, ardışık bağımsız, koşulsuz sabit ve geçmiş koşullu sabit olmayan varyansa sahiptir. Daha sonra ARCH sürecini takip eden dağılıma sahip bir model kurulmuştur. Dağılımın ARCH sürecini takip edip etmediği, en küçük kareler (EKK) hata terimleri karesinin otokorelasyonuna dayanan, Lagrange Çarpanı (LM) ile test edilmiştir (Engle, 1982:987).

Sözü edilen ARCH(q) süreci basitçe aşağıdaki şekilde modellenir:

$$\sigma^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + u_t \quad (20)$$

(20) numaralı denklemde görülen σ^2 , otoregresif ortalama denkleminin hata terimlerinin koşullu varyansını, ε_{t-i}^2 , $t-i$ dönemdeki hata teriminin karesini, u_t modelin hata terimini, son olarak q ise ARCH derecesini ifade etmektedir.

Ortaya atıldığından itibaren çok ilgi gören ve ampirik olarak sıkça çalışılan ARCH modelinin önemli bir sorunu koşullu varyans denkleminde görece uzun gecikme uzunluğuna ihtiyaç duyulması ve negatif varyans problemi ile karşılaşmamak için sabit bir gecikme yapısının uygulanmak zorunda kalınmasıdır. Buna karşılık Bollerslev (1986) çalışmasında ARCH sürecinde, daha uzun veri setine ve daha esnek bir gecikme yapısına izin veren bir iyileştirme öne sürmüştür. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) adı verilen bu süreç ile varyans denkleminde varyansın gecikmeleri de dâhil edilmiştir. Sonuç olarak GARCH(p, q) modeli şu şekilde formüle edilmiştir (Bollerslev, 1986:308-309):

$$\sigma^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 + u_t \quad (21)$$

(21) numaralı denklemde görülen p , GARCH teriminin derecesini, q ise ARCH teriminin derecesini ifade etmektedir.

Bu noktadan itibaren ARCH-GARCH modelleri olarak anılan bu modellerin EGARCH, TGARCH, IGARCH, ARCH-M, GJR-GARCH gibi çeşitli amaçlar için çeşitli versiyonları ortaya atılmıştır. Bu tez çalışmasının konusu itibarıyla ARCH-GARCH sınıfı modeller içerisinde asimetrik etki analizine izin veren EGARCH modeli ele alınmıştır. Asimetrik etki kavramı, simetrik etkiden farklı olarak petrol getiri serisinde ortaya çıkan negatif (pozitif) şokların pozitif (negatif) şoklara göre ele alınan sektör getiri serisi üzerinde daha yüksek bir etki ortaya çıkarması olarak değerlendirilebilir.

EGARCH modeli, GJR-GARCH ve TGARCH gibi asimetrik ve üstel etki analizine izin veren modellere göre, özellikle katsayıların işaretine bakılmaksızın logaritmik formu sayesinde varyansın pozitif olmasının garanti edilmesi gibi bir kısım noktalarda üstünlük sağlamaktadır (Hamilton, 1994:668-672). EGARCH modelinin bir diğer çıkış noktası ise koşullu varyansa gelen şokların kalıcılığının tespitinin diğer GARCH modellerinde zor olmasıdır. Nelson (1991)'un geliştirdiği kısıtlı EGARCH modeli (22) numaralı denklemde formüle edilmiştir.

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i f(z_{t-i}) \quad \delta_1 \equiv 1 \quad (22)$$

Burada gösterilen gecikmeli standardize hata terimlerinin (z_{t-i}) büyüklüğü ve işareti (23) numaralı denklemden şu şekilde tanımlanmıştır:

$$f(z_{t-i}) = \theta z_{t-i} + \phi(|z_{t-i}| - E|z_{t-i}|) \quad (23)$$

Burada ($|z_{t-i}| - E|z_{t-i}|$), fonksiyondaki büyüklük bileşenini göstermektedir. $\phi > 0$ ve $\theta = 0$ olduğu varsayılırsa, z_t 'nin değeri $E|z_{t-i}|$ 'nin değerinden büyük (küçük) iken $\ln(\sigma_{t+1}^2)$ 'in gecikmeli standardize hata teriminin işareti pozitif (negatif) olacaktır. Eğer $\phi = 0$ ve $\theta < 0$ olduğu varsayılırsa, getiri standardize hata terimi negatif (pozitif) iken bu kez koşullu varyans denklemindeki gecikmeli standardize hata teriminin işareti pozitif (negatif) olacaktır (Nelson, 1991:351).

Petrol fiyatlarının Türkiye'de sektörler üzerine olan etkisinin incelendiği bu tez çalışmasında Nelson (1991)'un kısıtlı EGARCH modeli iki değişkenli olacak şekilde aşağıdaki gibi kurulmuştur:

$$S_t = \beta_0 + \sum_{k=1}^m \beta_{p,i} P_{t-k} + \sum_{k=1}^m \beta_{s,i} S_{t-k} + \varepsilon_t \quad (24)$$

$$\ln(\sigma_{s,t}^2) = \alpha_0 + \lambda_s f(z_{s,t-1}) + \sum_{i=1}^p \gamma_{s,i} \ln(\sigma_{t-i}^2) + \delta_p f(z_{p,t-1}) \quad (25)$$

$$f(z_{s,t-1}) = \theta_s z_{t-1} + \phi(|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|) \quad (26)$$

$$f(z_{p,t-1}) = \theta_p z_{t-1} + \phi(|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|) \quad (27)$$

(24) numaralı denklem kurulan EGARCH modelinin VAR(k) koşullu ortalama denklemini göstermektedir. Burada S , sektörleri, P ise petrol serisini temsil etmektedir. Son olarak ε_t , beyaz gürültülü hata terimini ifade eder. Bununla beraber $\beta_{p,i}$ katsayısı fiyat yayılımı hakkında bilgi sunmaktadır.

(25) numaralı denklem ise EGARCH modelinin koşullu varyans denklemini göstermektedir. Burada gösterilen σ_t^2 koşullu varyansı, $z_{s,t-1}$ ARCH terimini, $\ln(\sigma_{t-i}^2)$ GARCH terimini ifade etmektedir. GARCH teriminin katsayısı olan $\gamma_{s,i}$ oynaklık yapışkanlığı hakkında bilgi sunmaktadır. Bu durumda istatistiksel olarak anlamlı ARCH parametresi kısa dönem oynaklığa işaret ederken

GARCH parametresi ise uzun dönem oynaklığa işaret etmektedir (Nazlıoğlu ve diğerleri, 2012:663). (25) numaralı denklemde gorulen $z_{s,t-1}$ ve $z_{p,t-1}$ aynı zamanda ilgili sektor ve petrol getiri serileri için kurulan VAR modelinden elde edilen gecikmeli standardize hata terimlerini ($z_{sp,t} = \varepsilon_{sp,t}/\sigma_{sp,t}$) ifade etmektedir. Sozu edilen mutlak değerli standardize hata terimlerinin katsayıları olan λ_s ve δ_p ise sırasıyla sektor için ARCH etkisi ve petrolden sektorlere doğru olan oynaklık yayılımı hakkında bilgi sunmaktadır. (26) ve (27) numaralı denklemlerde gorulen θ_s ve θ_p , sırasıyla ARCH ve oynaklık yayılımına ait asimetri katsayılarını ifade eder. Bu katsayıların negatif ve anlamlı olması durumunda ARCH etkisinin ve oynaklık yayılımının asimetrik olduğu ifade edilebilir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde sırasıyla tanımlayıcı istatistikler, birim kök testleri, eşbütünlük testleri ve nedensellik testleri sonuçları ile uygun VAR modeli çerçevesinde kurulan EGARCH modelleri oluşturularak elde edilen bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Bir önceki bölümde tanıtılan getiri ve fiyat serilerine ait tanımlayıcı istatistikler sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'te sunulmuştur. Tablo 4'te sunulan getiri serilerine ait tanımlayıcı istatistiklere göre Brent tipi ham petrol serisi başta olmak üzere madencilik, elektrik ve spor serilerinin ortalamaları negatif iken geri kalan tüm sektörlerin ortalama değerlerinin pozitif olduğu görülmektedir. En büyük pozitif ortalamaya sahip olan sektör 0,001146 değeri ile teknoloji ana sektörü iken en büyük negatif ortalamaya sahip sektör ise -0,001664 değeri ile madencilik sektörüdür.

Ele alınan zaman periyodunda en yüksek değerleri sırasıyla spor (0,151660), madencilik (0,127970) ve ulaştırma (0,106385) sektörleri almıştır. Zaman içerisinde en düşük değerleri ise sırasıyla madencilik (-0,179664), ulaştırma (-0,151695) ve turizm (-0,147245) sektörleri almıştır. Başta BİST 100 endeksi olmak üzere hemen tüm sektörlerin en düşük değerlerini 03.06.2013 tarihinde alması dikkat çekmektedir. Sözü edilen tarih 2013 yılı Mayıs ayının sonunda İstanbul'da yaşanan olayların borsa üzerindeki olumsuz etkisine işaret etmektedir. Brent petrol serisi ise en düşük değerini (-0,082452) 05.05.2011 tarihinde görürken, en yüksek değerini (0,098961) ise 22.01.2016 tarihinde görmüştür.

Tablo 4'te görüleceği üzere en yüksek standart sapma değerlerine sahip sektörler sırasıyla madencilik (0,027969), spor (0,023668) ve ulaştırma (0,020637) sektörleri olmuştur. Bunun yanı sıra dikkat çeken bir başka nokta ise Brent petrol ve spor getiri serileri hariç tüm serilerin negatif çarpıklık değerlerine sahip olmasıdır. Bir başka ifadeyle söz konusu iki seri hariç tüm seriler sola çarpıktır. Son olarak finansal zaman serilerinde görülen leptokurtik olma özelliğinin yani yüksek basıklık değerlerinin ele alınan seriler için de geçerli olduğu, dolayısıyla serilerin beklendiği gibi normal dağılıma uymadığı da yine Tablo 4'ten görülebilmektedir.

Tablo 4: Getiri Serileri Tanımlayıcı İstatistikleri

Getiri Serisi	Ortalama	Maks.	Min.	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık
dlnbrent	-0.000242	0.098961	-0.082452	0.018881	0.190158	5.992877
dlnxu100	0.000315	0.068952	-0.110638	0.014884	-0.499319	6.593290
dlnxusin	0.000536	0.064551	-0.114010	0.012542	-1.114831	11.72410
dlngxida	0.000447	0.061214	-0.117955	0.015071	-0.668263	8.444007
dlnxteks	0.000589	0.089945	-0.139863	0.015132	-1.242607	14.04055
dlnxkagt	0.000289	0.073802	-0.115519	0.015785	-0.753679	8.112130
dlnxkmya	0.000618	0.070190	-0.093699	0.015384	-0.570586	6.363918
dlnxrast	0.000294	0.061957	-0.107729	0.013083	-1.041875	9.789352
dlnxmana	0.000550	0.092119	-0.109009	0.016936	-0.602908	7.080864
dlnxmesy	0.000853	0.090285	-0.141809	0.016074	-0.735784	10.27542
dlnxmadn ¹	-0.001664	0.127970	-0.179664	0.027969	-0.323709	7.119804
dlnxuhiz	0.000335	0.062034	-0.096993	0.012659	-0.619237	7.243743
dlnxelek	-4.78E-05	0.084643	-0.123065	0.017968	-0.415221	8.111911
dlnxulas	0.000744	0.106385	-0.151695	0.020637	-0.203228	6.305369
dlnxtrzm	1.70E-05	0.089926	-0.147245	0.017995	-0.712723	10.53564
dlnxtrt	0.000651	0.072450	-0.093985	0.015433	-0.234647	5.914644
dlnxiltm	7.04E-05	0.088830	-0.108610	0.015194	-0.484655	6.890314
dlnxspor	-4.84E-05	0.151660	-0.119451	0.023668	0.172603	8.553390
dlnxinsa ¹	0.000185	0.067839	-0.107154	0.017261	-0.456249	5.387350
dlnxumal	0.000219	0.077151	-0.112947	0.017490	-0.321408	5.391516
dlnxbank	0.000127	0.094782	-0.118615	0.020004	-0.207743	4.875688
dlnxsgrt	0.000432	0.080286	-0.108243	0.013932	-0.757517	9.443927
dlnxfink	0.000445	0.093036	-0.114716	0.015568	-0.248438	8.661494
dlnxgmyo	0.000368	0.084653	-0.099223	0.016595	-0.462306	6.642099
dlnxkort	0.000269	0.077522	-0.126783	0.012655	-2.092139	21.73078
dlnxutek	0.001146	0.091247	-0.129206	0.017211	-0.500429	8.794725
dlnxblsm	0.000815	0.096378	-0.122343	0.018825	-0.354339	8.801502

Not: ¹ ile işaretlenen sektörlere ait veriler 04.02.2013 - 30.06.2016 tarihleri arasındaki 850 gözlemi kapsarken kalan tüm seriler 03.08.2009 - 30.06.2016 tarihleri arasındaki 1725 gözlemden oluşmaktadır.

Tablo 5: Fiyat Serileri Tanımlayıcı İstatistikleri

Getiri Serisi	Ortalama	Maks.	Min.	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık
brent	88.43983	128.1400	26.01000	26.31267	-0.604234	2.074745
xu100	68899.83	93178.87	43678.98	11342.89	-0.172031	2.025112
xusin	60987.51	88665.90	30932.79	14089.53	-0.123401	2.002717
xgida	102987.8	144236.1	50657.55	24498.98	-0.451498	2.110173
xteks	13214.85	17868.25	5827.620	2599.000	-1.087792	3.797395
xkagt	35775.99	52110.21	20789.21	6062.276	-0.088459	2.908781
xkmya	45281.78	75272.56	21869.23	12032.84	0.599667	2.643891
xtast	64227.53	88391.25	39816.99	9111.738	0.193641	3.412850
xmana	77022.69	134549.4	41730.50	25745.73	0.721507	2.151065
xmesy	69566.73	130233.3	26509.53	26667.58	0.415926	2.003819
xmadn ¹	33962.58	66830.58	14538.05	13004.05	0.734358	2.719022
xuhiz	47050.23	64217.49	29391.77	9117.832	-0.067748	1.638539
xelek	3154.408	5129.280	1893.160	800.0109	0.733382	2.268294
xulas	55353.22	103478.1	16658.90	24133.69	0.141051	1.537066
xtrzm	6523.618	10248.82	4304.750	1374.002	0.894649	2.520459
xtcrt	108579.3	169778.6	46704.85	31326.41	-0.224225	1.935567
xiltm	28816.35	39108.12	21572.78	3130.624	0.193410	2.782713
xspor	63620.90	149013.5	34054.11	26302.13	1.335534	4.094399
xinsa ¹	60176.33	69709.54	47520.08	5012.986	-0.584606	2.449625
xumal	96972.66	139069.6	66790.10	13722.77	0.026763	2.661378
xbank	134392.9	199253.5	93224.38	18908.63	0.421209	3.040912
xsgrt	144143.5	204854.3	88616.17	30732.71	-0.060990	1.769246
xfink	18621.03	25274.57	10605.99	2436.871	-0.830045	4.499771
xgmyo	36040.19	46272.82	21806.65	4654.879	-0.316149	2.705924
xyort	21184.91	25995.44	12737.78	2046.078	-0.697930	4.093149
xutek	28613.61	64015.55	7784.810	12482.70	0.933802	3.324851
xblsm	12475.26	24400.88	5016.440	4031.757	0.853140	3.325669

Not: ¹ ile işaretlenen sektörlere ait veriler 04.02.2013 - 30.06.2016 tarihleri arasındaki 850 gözlemi kapsarken kalan tüm seriler 03.08.2009 - 30.06.2016 tarihleri arasındaki 1725 gözlemden oluşmaktadır.

Tablo 5’te sunulan fiyat serilerinde en çok dikkat çeken nokta hemen tüm serilerin standart sapma değerlerinin oldukça yüksek olmasıdır. Bu durum bu serilerde değişen varyans olduğuna işaret eden önemli bir bulgudur.

4.2. Birim Kök Testleri

Ekonometrik analiz yapılan serilerin durağan olmalarının yani bir başka deyişle birim kök içermemelerinin önemi daha önceki bölümlerde belirtilmişti. Bu çalışmada da kullanılacak olan hem fiyat serilerinin hem de getiri serilerinin durağanlığı çeşitli testlerle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda sunulan alt başlıklar altında sunulmuştur.

4.2.1. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

ADF, PP ve KPSS birim kök testleri ekonometrik literatürde en çok kullanılan durağanlık sınaması yöntemleridir. Bu bağlamda söz konusu birim kök testleri fiyat ve getiri serilerine ayrı ayrı uygulanmış ve elde edilen sonuçlar sırasıyla Tablo 6 ve Tablo 7’de sunulmuştur. Buna göre Tablo 6’da görüldüğü üzere sınai ve mali ana sektörleri başta olmak üzere tekstil, kimya, taş-toprak, metal eşya, iletişim, inşaat, bankacılık, gayrimenkul yatırım ortaklığı ve menkul kıymet yatırım ortaklığı sektörleri PP testi sonuçlarına göre seviyelerinde durağan çıkmışlardır.

Gözlem sayısı çok olan zaman serilerinde PP birim kök testinin diğer birim kök testlerine göre daha kuvvetli sonuçlar verdiği bu çalışmanın üçüncü bölümündeki ilgili başlık altında belirtilmiştir. Bununla beraber ADF birim kök testi sonuçlarının PP birim kök testi sonuçlarını desteklediği de yine aynı Tablo 6’da görülmektedir. KPSS birim kök testi sonuçlarına göre ise yalnızca metal eşya ve bankacılık sektörleri seviyelerinde durağan çıkmışlardır. Brent petrol fiyat serisinin ise her üç testte de seviyesinde durağan çıkmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 7’de ise getiri serileri için birim kök testi sonuçları sunulmuştur. Özellikle ARCH tipi modellerde kullanılacak olan getiri serilerinin her üç teste göre de durağan oldukları görülmektedir. Tablo 6 ve Tablo 7’de sunulan sonuçlar ışığında fiyat serilerinde durağan olmayıp getiri serilerinde durağan olan sektörlerin Brent petrol serisi ile uzun dönemli ilişkisinin Johansen Eşbütünleşme testi ile sınanması mümkündür.

Tablo 6: Fiyat Serileri için ADF-PP-KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	ADF		PP		KPSS	
	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitli	Sabitli Trendli
Inbrent	-0.581012	-1.524726	-0.679488	-1.582136	2.106967	1.124941
Inxu100	-2.576679***	-3.202433***	-2.555737	-3.185721***	3.707107	0.249370
Sınai Sektörü						
Inxusin	-2.420315	-3.553435**	-2.424190	-3.626513**	4.731513	0.340576
Inxgida	-2.369444	-2.198084	-2.402175	-1.931932	4.205786	0.996711
Inxteks	-3.171327**	-2.942491	-3.171160**	-2.944629	2.581730	0.679460
Inxkagt	-2.791430***	-2.580346	-2.794498***	-2.593330	2.094587	0.587763
Inxkmya	-2.238967	-3.511449**	-2.231222	-3.425640**	4.331789	0.389628
Inxtast	-3.273616*	-3.023674	-3.308311*	-3.123856	1.770071	0.205643***
Inxmana	-1.473640	-2.474727	-1.472531	-2.486428	4.541410	0.326591
Inxmesy	-1.513237	-3.733795**	-1.503228	-3.675800**	5.047654	0.133188**
Inxmadn	-1.269954	-2.134852	-1.285220	-2.201562	2.640211	0.205595***
Hizmet Sektörü						
Inxuhiz	-2.134640	-2.903580	-2.128779	-2.905720	4.638927	0.309759
Inxelek	-1.504459	-2.777034	-1.553957	-2.825484	3.520002	0.517244
Inxulas	-2.329178	-1.443169	-2.309805	-1.514428	4.073060	0.426833
Inxtrzm	-1.904146	-2.651857	-1.913841	-2.672003	2.578007	0.675226
Inxtert	-2.044107	-3.116066	-2.067044	-2.883912	4.761258	4.761258
Inxiltm	-3.077918**	-3.528529**	-2.990762**	-3.454650**	2.769782	0.419054
Inxspor	-1.489297	-2.095395	-1.466320	-2.092866	3.259669	0.496681
Inxinsa	-3.222303**	-3.307581***	-2.992106**	-2.982408	1.014333	0.463526
Mali Sektör						
Inxumal	-2.983345**	-3.210566***	-2.924481**	-3.157885***	2.046232	0.218083
Inxbank	-3.240433**	-3.209992***	-3.130666**	-3.101516	0.729847**	0.228913
Inxsgrt	-1.625422	-2.569269	-1.672082	-2.569269	4.158458	0.313790
Inxfink	-2.834264***	-2.994287	-2.827094***	-2.989420	1.169297	0.268644
Inxgmyo	-3.780618*	-3.927703**	-3.815627*	-3.990844*	1.686677	0.276649
Inxyort	-4.974997*	-4.872379*	-4.973270*	-4.827877*	2.645386	0.670331
Teknoloji Sektörü						
Inxutek	-2.160129	-3.398856***	-2.173156	-3.384177***	4.513136	0.423330
Inxblsm	-2.099471	-2.303756	-2.097186	-2.303826	2.548227	0.538759

Not: ADF testinde optimal gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri'ne göre belirlenmiş ve maksimum gecikme uzunluğu 24 alınmıştır. Test istatistik değerleri MacKinnon (1990) tablo kritik değerleriyle karşılaştırılmıştır. PP ve KPSS testlerinde uyarılama gecikmesi Newey-West'e göre belirlenmiştir. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da durağanlığı gösterir.

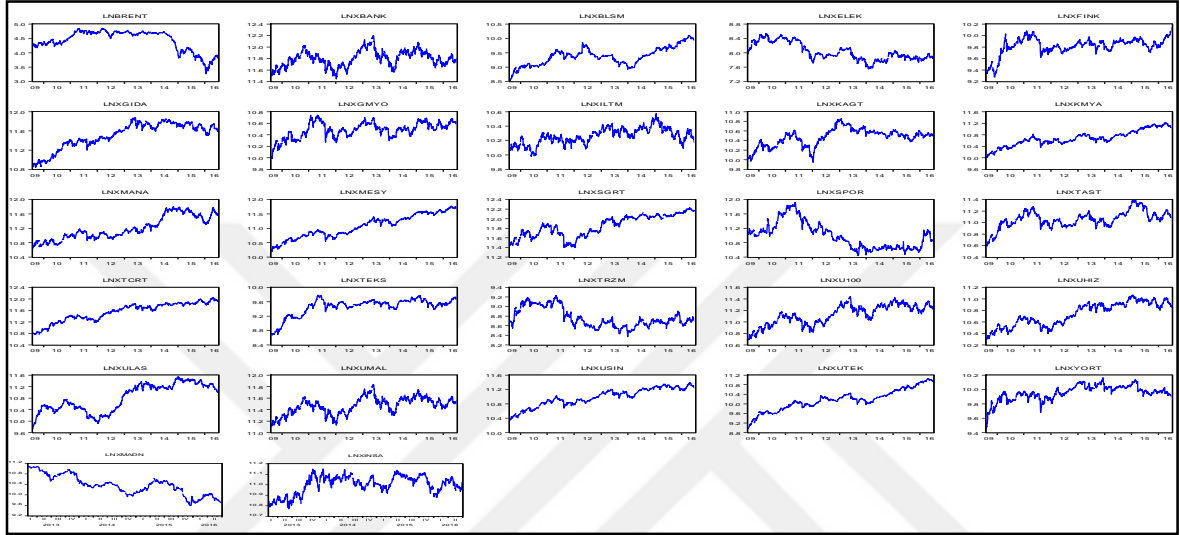
Tablo 7: Getiri Serileri için ADF-PP-KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	ADF		PP		KPSS	
	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitli	Sabitli Trendli	Sabitli	Sabitli Trendli
dlnbrent	-39.35434*	-39.39176*	-39.37308*	-39.39300*	0.318678*	0.055328*
dlnxu100	-42.09330*	-42.09817*	-42.10802*	-42.11662*	0.091383*	0.029227*
Sınai Sektörü						
dlnxusin	-40.13799*	-40.16002*	-40.11704*	-40.14515*	0.166252*	0.034187*
dlnxgida	-42.33670*	-42.37841*	-42.83918*	-43.05984*	0.300005*	0.019280*
dlnxteks	-40.98373*	-41.02180*	-40.98124*	-41.01893*	0.301406*	0.090181*
dlnxkagt	-40.84240*	-40.85496*	-40.83975*	-40.85455*	0.168883*	0.040743*
dlnxkmya	-39.48298*	-39.48590*	-39.65755*	-39.68758*	0.127201*	0.071371*
dlnxtast	-39.58241*	-39.60913*	-39.63269*	-39.66050*	0.195392*	0.074234*
dlnxmana	-40.94951*	-40.94088*	-40.94596*	-40.93720*	0.055541*	0.045567*
dlnxmesy	-41.05914*	-41.05708*	-41.22060*	-41.22795*	0.068428*	0.036985*
dlnxmadn	-28.62158*	-28.60547*	-28.61777*	-28.60147*	0.071646*	0.067672*
Hizmet Sektörü						
dlnxuhiz	-41.86452*	-41.87637*	-41.86760*	-41.88058*	0.110974*	0.033388*
dlnxelek	-39.58674*	-39.57811*	-39.61036*	-39.60157*	0.094509*	0.093943*
dlnxulas	-40.35777*	-40.41907*	-40.36918*	-40.41678*	0.349492**	0.154773***
dlnxtrzm	-40.91997*	-40.91153*	-40.91614*	-40.90756*	0.085992*	0.086044*
dlnxtcrt	-42.57898*	-42.59385*	-42.90947*	-42.95324*	0.154982*	0.024347*
dlnxiltm	-42.36503*	-42.36093*	-42.43059*	-42.42935*	0.051385*	0.019134*
dlnxspor	-37.41173*	-37.40088*	-37.40996*	-37.39910*	0.110208*	0.110238*
dlnxinsa	-23.34736*	-23.34984*	-31.40611*	-31.51676*	0.063345*	0.020862*
Mali Sektör						
dlnxumal	-42.54839*	-42.54565*	-42.58866*	-42.58921*	0.065246*	0.029131*
dlnxbank	-42.84479*	-42.84138*	-42.94822*	-42.95009*	0.062911*	0.029143*
dlnxsgrt	-40.03508*	-40.02499*	-40.07430*	-40.06439*	0.046397*	0.042784*
dlnxfink	-42.02541*	-42.01666*	-42.03089*	-42.02233*	0.113203*	0.098598*
dlnxgmyo	-40.29861*	-40.30475*	-40.28490*	-40.28952*	0.115660*	0.054213*
dlnxyort	-41.15865*	-41.21686*	-41.25893*	-41.38356*	0.349595**	0.058419*
Teknoloji Sektörü						
dlnxutek	-39.95872*	-39.96934*	-39.93516*	-39.94889*	0.194530*	0.123528**
dlnxblsm	-30.70782*	-30.71112*	-39.11545*	-39.11283*	0.175834*	0.151984***

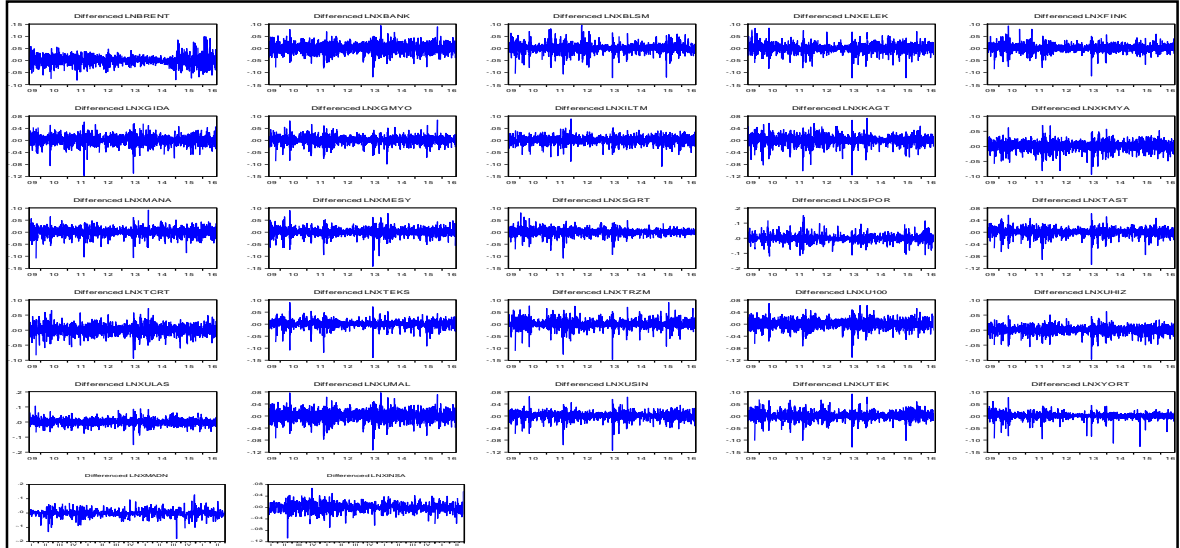
Not: ADF testinde optimal gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri'ne göre belirlenmiş ve maksimum gecikme uzunluğu 24 alınmıştır. Test istatistik değerleri MacKinnon (1990) tablo kritik değerleriyle karşılaştırılmıştır. PP ve KPSS testlerinde uyarılama gecikmesi Newey-West'e göre belirlenmiştir. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da durağanlığı gösterir.

Şekil 2 ve Şekil 3’te ise brent petrolün ve BİST 100 endeksi dâhil tüm sektörlerin sırasıyla fiyat ve getiri serisi grafikleri sunulmuştur. Şekil 3’te oynaklık kümelenmesinin ve dolayısıyla ARCH etkisinin önemli bir işareti olacak şekilde düşük oynaklık dönemini düşük, yüksek oynaklık dönemini ise yüksek oynaklıkların seyrettiği gözlemlenmektedir. Bununla beraber finansal zaman serilerinde ARCH etkisini gösteren otokorelasyon da yine sunulan grafiklerde gözlemlenmektedir.

Şekil 2: Fiyat Serilerinin Grafikleri



Şekil 3: Getiri Serilerinin Grafikleri



4.2.2. ZA Birim Kök Testi Sonuçları

Petrol ve sektörler için fiyat serileri için elde edilen ZA birim kök testi sonuçları Tablo 8’de, getiri serileri için elde edilen ZA birim kök testi sonuçları ise Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 8: Fiyat Serileri için ZA Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Model A		Model B		Model C	
	<i>t</i>	<i>KT</i>	<i>t</i>	<i>KT</i>	<i>t</i>	<i>KT</i>
Inbrent	-3.839433	30.09.2014	-2.740533	02.01.2013	-2.861114	26.06.2012
Inxu100	-3.973496	24.07.2012	-3.492587	01.12.2014	-3.984398	24.07.2012
Sınai Sektörü						
Inxusin	-3.871985	21.05.2015	-3.735556	31.03.2015	-4.170732	04.05.2011
Inxgida	-3.034992	26.05.2015	-3.864169	17.04.2013	-4.157843	19.02.2013
Inxteks	-3.950169	14.09.2010	-3.658846	21.12.2010	-4.170536	14.06.2011
Inxkagt	-4.442212	10.01.2012	-3.187647	27.11.2012	-4.098065	01.06.2012
Inxkmya	-4.091269	16.03.2015	-3.755705	20.01.2014	-4.407748	05.05.2011
Inxtast	-3.734543	14.07.2011	-3.335499	12.02.2015	-4.051111	09.10.2014
Inxmana	-3.643844	25.03.2014	-2.708825	25.12.2014	-4.683615	25.03.2014
Inxmesy	-4.359025	05.07.2011	-3.719486	06.01.2012	-4.382782	02.05.2011
Inxmadn	-3.311532	17.12.2014	-2.225422	10.07.2015	-3.292115	11.03.2015
Hizmet Sektörü						
Inxuhiz	-4.110787	23.11.2012	-3.584019	02.01.2015	-4.267346	23.11.2012
Inxelek	-4.924188**	15.07.2011	-4.327541	24.12.2013	-4.672045	30.09.2014
Inxulas	-4.388016	12.11.2012	-2.076511	16.06.2011	-4.427408	12.11.2012
Inxtrzm	-5.303525**	15.07.2011	-4.001884	05.10.2012	-5.128622**	15.07.2011
Inxtert	-3.866998	12.01.2012	-3.977502	15.10.2010	-4.218780	23.05.2013
Inxiltm	-4.900977**	06.04.2015	-4.903050**	31.12.2014	-5.151260**	21.10.2014
Inxspor	-3.209415	30.03.2012	-2.764975	16.12.2014	-3.396139	10.05.2011
Inxinsa	-5.246665**	02.09.2013	-4.467561**	14.11.2013	-5.241978**	02.09.2013
Mali Sektör						
Inxumal	-3.952751	29.05.2012	-3.373383	24.11.2014	-3.934606	24.07.2012
Inxbank	-4.120718	29.05.2012	-3.424430	21.11.2014	4.096863	06.06.2012
Inxsgrt	-4.180272	06.05.2011	-3.244341	19.08.2011	-4.176597	06.05.2011
Inxfink	-3.655029	20.07.2011	-3.210492	02.09.2010	-4.702570	11.05.2011
Inxgmyo	-4.677052	29.05.2013	-4.105490	04.01.2011	-4.948202	14.07.2011
Inxyort	-6.518412*	24.03.2015	-6.055766*	23.10.2013	-6.465041*	24.03.2015
Teknoloji Sektörü						
Inxutek	-5.002287**	23.05.2013	-3.994583	12.06.2014	-5.669511*	28.05.2013
Inxblsm	-4.161637	10.07.2012	-3.346851	24.01.2014	-4.223317	28.05.2013

Not: “*t*” ve “*KT*” sırasıyla *t* istatistiğini ve yapısal kırılma tarihini gösterir. * ve **, % 1 ve % 5’te durağanlığı gösterir. “*t*” değerleri Zivot ve Andrews’in (1992) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. Söz konusu tablo kritik değerleri A Modeli için %1: -5.34, %5: -4.80, B Modeli için %1: -4.93, %5: -4.42, C modeli için ise %1: -5.57, %5: -5.08’dir.

Tablo 9: Getiri Serileri için ZA Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Model A		Model B		Model C	
	<i>t</i>	<i>KT</i>	<i>t</i>	<i>KT</i>	<i>t</i>	<i>KT</i>
dlnbrent	-39.48680*	14.01.2015	-39.47135*	19.06.2015	-39.55748*	11.06.2015
dlnxu100	-42.15831*	10.01.2012	-42.10088*	23.02.2011	-42.19361*	25.11.2011
Sınai Sektörü						
dlnxusin	-14.07734*	04.03.2014	-13.98798*	16.06.2011	-14.12854*	19.08.2011
dlnxgida	-15.59748*	09.05.2013	-15.50990*	23.08.2010	-15.61305*	08.10.2010
dlnxteks	-41.22589*	04.05.2011	-41.08670*	08.08.2011	-41.22160*	04.05.2011
dlnxkagt	-11.78701*	10.01.2012	-11.38909*	23.05.2011	-11.96468*	10.01.2012
dlnxkmya	-16.57422*	03.02.2014	-16.45087*	22.07.2011	-16.58922*	03.02.2014
dlnxtast	-13.04356*	27.01.2011	-13.00858*	31.05.2011	-13.15922*	10.01.2012
dlnxmana	-41.00723*	25.07.2014	-40.94803*	06.06.2014	-41.02581*	21.05.2015
dlnxmesy	-12.99260*	25.03.2014	-12.95384*	09.06.2011	-13.16447*	19.08.2011
dlnxmadn	-28.75852*	28.04.2015	-28.63921*	23.03.2015	-28.79241*	21.12.2015
Hizmet Sektörü						
dlnxuhiz	-41.96983*	25.11.2011	-41.87385*	23.02.2011	-42.00754*	25.11.2011
dlnxelek	-39.70165*	04.02.2014	-39.69546*	13.08.2010	-39.83736*	10.01.2012
dlnxulas	-40.74376*	10.01.2012	-40.52503*	13.08.2010	-40.87205*	10.01.2012
dlnxtrzm	-41.01249*	27.04.2011	-41.00572*	22.07.2011	-41.09854*	10.01.2012
dlnxtert	-31.23768*	20.12.2011	-31.18469*	17.05.2011	-31.27577*	25.11.2011
dlnxiltm	-42.40498*	22.01.2015	-42.35480*	31.10.2014	-42.41688*	22.01.2015
dlnxspor	-37.59451*	10.05.2011	-37.47192*	04.11.2011	-37.58720*	06.05.2011
dlnxinsa	-23.41629*	20.11.2013	-23.34708*	08.12.2015	-23.48771*	20.11.2013
Mali Sektör						
dlnxumal	-42.60851*	10.01.2012	-42.54636*	23.02.2011	-42.63689*	10.01.2012
dlnxbank	-42.90113*	10.01.2012	-42.84140*	19.01.2011	-42.92428*	10.01.2012
dlnxsgrt	-28.03061*	10.01.2012	-27.92677*	24.02.2011	-28.13603*	11.08.2011
dlnxfink	-9.803431*	09.02.2011	-9.692663*	22.07.2011	-9.803702*	19.08.2011
dlnxgmyo	-11.60169*	27.01.2011	-11.50134*	25.07.2011	-11.62852*	10.01.2012
dlnxyort	-13.68271*	15.08.2011	-13.78002*	24.08.2010	-14.05190*	11.08.2011
Teknoloji Sektörü						
dlnxutek	-18.33470*	30.12.2013	-18.22524*	19.08.2010	-18.33232*	30.12.2013
dlnxblsm	-31.01093*	30.12.2013	-30.83269*	02.08.2012	-31.00230*	30.12.2013

Not: “*t*” ve “*KT*” sırasıyla *t* istatistiğini ve yapısal kırılma tarihini gösterir. *, % 1’de durağanlığı gösterir. “*t*” değerleri Zivot ve Andrews’in (1992) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. Söz konusu tablo kritik değerleri A Modeli için %1: -5.34, %5: -4.80, B Modeli için %1: -4.93, %5: -4.42, C modeli için ise %1: -5.57, %5: -5.08’dir.

Tablo 8’de görüldüğü üzere hizmet ana sektörü içinde yer alan elektrik, turizm, iletişim ve inşaat alt sektörleri, mali ana sektörü içerisinde yer alan menkul kıymet yatırım ortaklığı alt sektörü ile son olarak da teknoloji ana sektörü seviyesinde yapısal kırılmalı durağan çıkmıştır. Söz konusu yapısal kırılmaların tarihlerinin genellikle farklı olması dikkat çeken bir durum olarak değerlendirilebilir. Bununla beraber Tablo 9’de ise tüm getiri serilerinin durağan olduğu gözlenebilir. Bu durum test sonuçlarının ADF, PP ve KPSS birim kök testlerinin sonuçlarıyla tutarlı olduğunu göstermektedir.

4.3. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Petrol fiyat serisi ve sektörel fiyat serilerinden durağanlık testleri sonucuna göre fark durağan olan, bir başka deyişle I(1) olan, seriler için Johansen eşbütünleşme testi kullanılarak, aralarındaki olası uzun dönemli ilişki incelenebilir. Buna göre, petrol fiyatları ile sözü edilen fark durağan sektörler arasındaki eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Seriler (Gecikme Uzunluğu)	Trace İstatistiği	Kritik Değer	Olasılık	Max- Eigen İstatistiği	Kritik Değer	Olasılık
lnxu100 (1)	9.953131	20.26184	0.6445	8.710292	15.89210	0.4655
lnxgida (1)	10.31225	20.26184	0.6091	8.092163	15.89210	0.5368
lnxkagt (1)	8.426896	20.26184	0.7882	7.510449	15.89210	0.6070
lnxmana (1)	10.40540	20.26184	0.6000	7.444674	15.89210	0.6150
lnxmadn (1)	9.792582	20.26184	0.6602	5.493124	15.89210	0.8420
lnxuhiz (1)	9.465808	20.26184	0.6920	7.448043	15.89210	0.6146
lnxelek (1)	6.122456	20.26184	0.9446	4.796316	15.89210	0.9052
lnxulas (1)	10.84651	20.26184	0.5569	8.214113	15.89210	0.5223
lnxtrzm (1)	6.026494	20.26184	0.9488	5.160584	15.89210	0.8740
lnxtcrt (1)	10.64761	20.26184	0.5763	8.242193	15.89210	0.5190
lnxspor (1)	11.56751	20.26184	0.4883	7.968085	15.89210	0.5515
lnxsgrt (1)	8.476956	20.26184	0.7839	7.015146	15.89210	0.6677
lnxfink (1)	13.71189	20.26184	0.3097	12.96794	15.89210	0.1365
lnxutek (1)	7.293482	12.32090	0.2968	7.293466	11.22480	0.2250
lnxblsm (1)	13.99542	20.26184	0.2897	12.76361	15.89210	0.1459

Tablo 10’da görüldüğü üzere petrol serisi ile BİST 100 içerisinde yer alan ve I(1) koşulunu yerine getiren seriler arasında herhangi bir eşbütünleşme söz konusu değildir. Bu durumda EGARCH modelleri oluşturulurken kurulacak olan VAR modeline, ele alınan seriler arasındaki dinamik ilişkinin yakalanması amacıyla, hata düzeltme terimi eklenmemiştir.

4.4. Pesaran-Shin-Smith Sınır Testi Sonuçları

Fark durağan olan petrol fiyat serisiyle seviyesinde durağan olan sektörel seriler arasındaki olası eşbütünleşme ilişkisi sınır testi yaklaşımıyla incelenmiş ve elde edilen bulgular sırasıyla Tablo 11, 12 ve 13’te sunulmuştur. Buna göre Tablo 11’de kurulan ARDL modelleri sunulmaktadır.

Tablo 11: ARDL Modelleri

ARDL modeli	Değişken	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği
Petrol ile Sınai ARDL(1,1)	lnxusin (-1)	0.986276	0.004061	242.8749*
	lnbrent	0.153939	0.023173	6.643072*
	lnbrent (-1)	-0.152786	0.023081	-6.619528*
Petrol ile Tekstil ARDL(1,1)	lnxteks (-1)	0.995423	0.001532	649.6444*
	lnbrent	0.146464	0.027761	5.275950*
	lnbrent (-1)	-0.146752	0.027753	-5.287803*
Petrol ile Kimya ARDL(1,1)	lnxkmya (-1)	0.986735	0.003756	262.6854*
	lnbrent	0.168758	0.026809	6.294735*
	lnbrent (-1)	-0.170701	0.026677	-6.398785*
Petrol ile Taş- Toprak ARDL(1,1)	lnxtast (-1)	0.992764	0.002395	414.4392*
	lnbrent	0.115872	0.024018	4.824326*
	lnbrent (-1)	-0.116675	0.023913	-4.879180*
Petrol ile Metal Eşya ARDL(1,1)	lnxmesy (-1)	0.985043	0.004400	223.8651*
	lnbrent	0.165693	0.028623	5.788737*
	lnbrent (-1)	-0.166455	0.028562	-5.827932*
Petrol ile İletişim ARDL(1,1)	lnxiltm (-1)	0.981056	0.005222	187.8568*
	lnbrent	0.114731	0.025975	4.416961*
	lnbrent (-1)	-0.112194	0.025767	-4.354153*
Petrol ile İnşaat ARDL(1,1)	lnxinsa (-1)	0.978142	0.006086	160.7194*
	lnbrent	0.084404	0.025299	3.336246*
	lnbrent (-1)	-0.084535	0.025204	-3.354035*

Tablo 11 (devamı)

ARDL modeli	Değişken	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği
Petrol ile Mali ARDL(1,1)	lnxumal (-1)	0.991652	0.003321	298.5685*
	lnbrent	0.180222	0.027322	6.596181*
	lnbrent (-1)	-0.180861	0.027407	-6.598954*
Petrol ile Bankacılık ARDL(1,1)	lnxbank (-1)	0.989227	0.003869	255.6508*
	lnbrent	0.194530	0.029509	6.592314*
	lnbrent (-1)	-0.194531	0.029636	-6.564012*
Petrol ile Gayri Menkul Yatırım ARDL(1,1)	lnxgmyo (-1)	0.985891	0.003800	259.4378*
	lnbrent	0.170050	0.028951	5.873667*
	lnbrent (-1)	-0.170461	0.028837	-5.911194*
Petrol ile Menkul Kıymet Yatırım ARDL(1,1)	lnxyort (-1)	0.976513	0.005477	178.2843*
	lnbrent	0.119758	0.023205	5.160905*
	lnbrent (-1)	-0.117144	0.023058	-5.080365*

Not: * %1'de anlamlılığı gösterir. En yüksek gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri'ne göre 12 olarak alınmıştır.

Kurulan ARDL modellerinin doğru kurulduğunu teyit etmek amacıyla yapılan tanısal testlerin sonuçları ve modele ait istatistikler Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12: ARDL Modellerinin İstatistikleri

ARDL	SIC	Dzlt. R^2	F İst.	LM(36)	White	J-B
lnxusin(1,1)	-5.972548	0.997547	175198.3*	1.506574**	1.526957	6329.823*
lnxteks(1,1)	-5.567330	0.995987	142547.7*	0.889986	1.921781**	9696.292*
lnxkmya(1,1)	-5.543778	0.996737	131573.4*	1.527840**	2.678903*	921.1740*
lnxtast(1,1)	-5.853677	0.992000	71217.95*	1.666430*	1.783220***	3790.092*
lnxmesy(1,1)	-5.449776	0.998406	269876.0*	1.055383	2.545997*	4151.341*
lnxiltm(1,1)	-5.544644	0.981059	22312.44*	0.879511	1.743245**	1153.999*
lnxinsa(1,1)	-5.272479	0.960298	6846.084*	0.890479	2.553536**	388.3622*
lnxumal(1,1)	-5.281874	0.985898	40152.60*	0.989754	2.551499*	432.9096*
lnxbank(1,1)	-5.009607	0.980247	28502.90*	0.894598	1.696049***	259.2006*
lnxgmyo(1,1)	-5.389694	0.985364	38666.62*	1.699308*	1.931566**	994.6388*
lnxyort(1,1)	-5.931186	0.985053	28389.11*	1.360419***	1.890199**	26953.35*

Not: SIC; Schwarz Bilgi Kriterini, Dzlt. R^2 ; Düzeltilmiş R^2 istatistiğini, F İst.; Modelin F istatistiğini, LM(36); Breusch-Godfrey Otokorelasyon test istatistiğini, White; Değişen varyans test istatistiğini, J-B; Jarque-Bera normallik test istatistiğini göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da ilgili istatistiğinin anlamlı olduğunu ifade eder.

Tablo 12’de görüldüğü üzere modellerin normal dağılmadığı ve modellerde çoğunlukla değişen varyans, bir kısmında ise otokorelasyon olduğu görülmektedir. Bu durum finansal zaman serileri için beklenen bir durum olmakla birlikte modeller kurulurken HAC güçlü katsayı kovaryans matrisleri kullanılarak bu sorunlar ortadan kaldırılmıştır.

Uygun ARDL modelleri kurulduktan sonra petrol fiyat serisi ile seçili sektör serileri arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesi amacıyla sınır testi yapılmış ve hesaplanan F istatistiği Pesaran ve diğerlerinin (2001) çalışmalarındaki alt ve üst sınır kritik değerleri ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 13’te sunulmuştur.

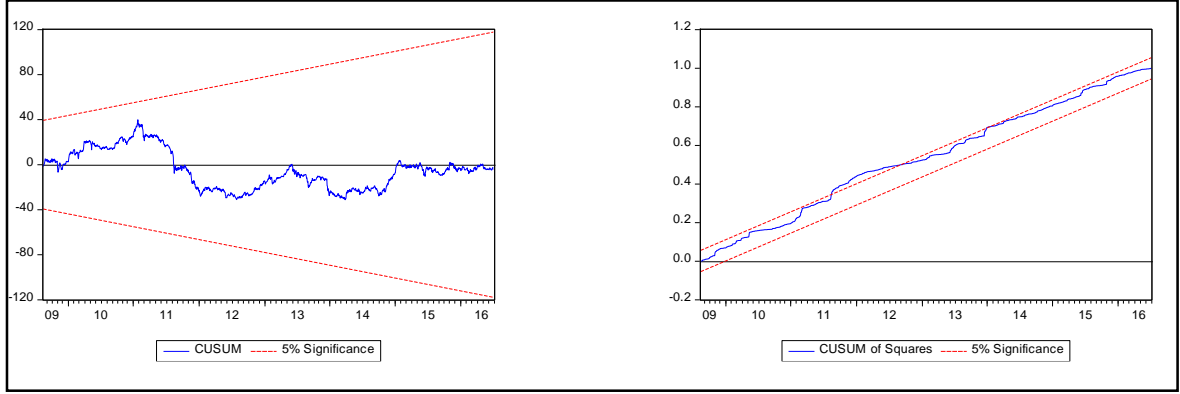
Tablo 13: Sınır Testi Sonuçları

ARDL Modeli	k	F istatistiği	Kritik Değerler		Eşbütünleşme
			I(0)	I(1)	
lnxusin(1,1)	1	4.827602	4.68	5.15	?
lnxteks(1,1)	1	4.628275	4.94	5.73	YOK
lnxkmya(1,1)	1	5.385850	5.3	5.83	?
lnxtast(1,1)	1	5.408302	4.94	5.73	?
lnxmesy(1,1)	1	5.021870	4.68	5.15	?
lnxiltm(1,1)	1	5.303935	5.3	5.83	?
lnxinsa(1,1)	1	5.084594	4.94	5.73	?
lnxumal(1,1)	1	4.232222	4.94	5.73	YOK
lnxbank(1,1)	1	5.069637	4.94	5.73	?
lnxgmyo(1,1)	1	8.019292*	6.84	7.84	VAR
lnxyort(1,1)	1	10.42546*	6.1	6.73	VAR

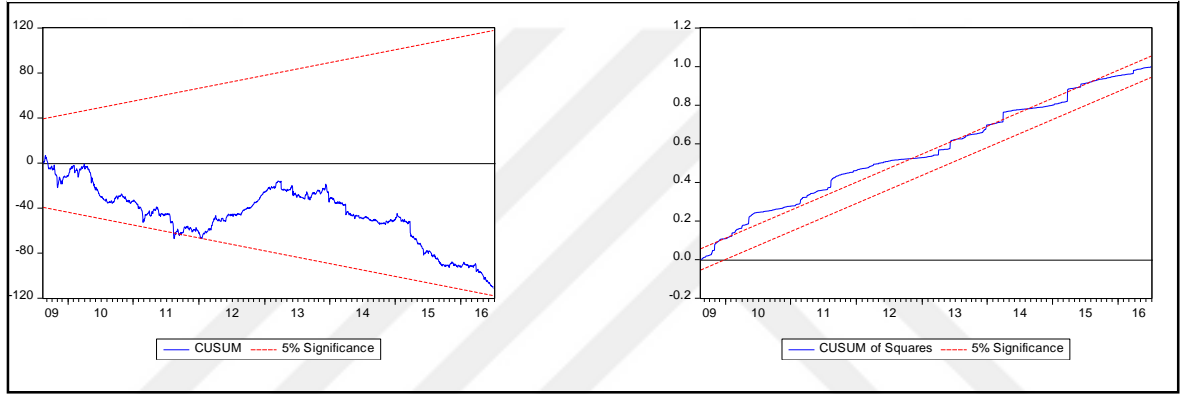
Not: * %1’de anlamlılığı ve k bağımsız değişken sayısını ifade etmektedir. Kritik değerler Pesaran ve diğerlerinin (2001) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 13’te görüldüğü üzere petrol fiyatları ile tekstil sektörü ve mali ana endeks arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmazken, yine petrol fiyatları ile sınai ana endeks, kimya, taş-toprak, metal eşya, iletişim, inşaat ve bankacılık sektörleri arasında herhangi bir eşbütünleşmenin varlığı hakkında karar verilememektedir. Bununla beraber petrol fiyatları ile gayrimenkul yatırım ortaklığı ve menkul kıymet yatırım ortaklığı sektörleri arasında eşbütünleşmenin olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Ancak söz konusu değişkenler için incelenen ve Şekil 4 ve Şekil 5’te sunulan CUSUM ve CUSUM² sonuçları modellerin dengeli olmadığını göstermektedir. Sonuç olarak sınır testleri sözü edilen seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğuna dair sonuçlar vermemiştir.

Şekil 4: Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Modelinin CUSUM Grafikleri



Şekil 5: Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı Modelinin CUSUM Grafikleri



4.5. Hacker ve Hatemi-J Nedensellik Testi Sonuçları

Eşbütünlüğe ve sınır testleri ile seriler arasındaki uzun dönemli ilişki incelendikten sonra kısa dönemli ilişkinin incelenmesi için nedensellik testlerine başvurulmuştur. Üçüncü bölümde detaylı bir şekilde değinildiği gibi bu çalışmada Hacker ve Hatemi-J'nin (2010) geliştirdiği bootstrap tekniğine dayalı nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan serilerin en çok I(1) yani fark durağan olduğu göz önüne alındığında Toda ve Yamamoto'nun önerdiği şekilde ek gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır.

Tablo 14: BİST100 Endeksi için Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Wald İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler			Gecikme Uzunluğu	Nedensellik Sonucu
		% 1	% 5	% 10		
lnbrent \Rightarrow lnxu100	19.433***	25.047	19.710	17.313	10	VAR
lnxu100 \Rightarrow lnbrent	8.037	23.577	15.944	13.782	8	YOK

Not: ***, % 10'da anlamlılığı gösterir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Hatemi-J bilgi kriteri kullanılmıştır.

Tablo 14’te görüldüğü gibi Brent petrol ile Borsa İstanbul endeksi arasında Brent petrolden BİST 100’e doğru tek yönlü zayıf bir nedenselliğin olduğu görülmektedir. Bununla beraber tersi yönde bir nedenselliğe rastlanmamıştır. Bu durumda petrol fiyatlarının, BİST 100 endeksinin nedeni olduğu söylenebilir. Petrol fiyatları ile sınai ana sektörü ve içerdiği alt sektörler arasındaki nedensellik testinin sonuçları Tablo 15’te sunulmuştur. Buna göre petrol fiyatları ile tekstil sektörü arasında iki yönlü zayıf bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Aynı zamanda yine petrol fiyatları ile kimya sektörü arasında petrol fiyatlarından kimya sektörüne zayıf olmak üzere yine iki yönlü bir nedenselliğin varlığı gözlemlenebilmektedir. Petrol fiyatları ile sınai ana sektörü arasında her hangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı yine Tablo 15’te görülmektedir. Bununla beraber petrol fiyatları ile hem madencilik sektörü arasında, hem de ana metal sektörü arasında iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar petrolün kimya, madencilik ve tekstil gibi sektörlerle ilişkili olduğu varsayımını kuvvetlendiren deliller olarak ortaya çıkmaktadır. Söz konusu ilişki petrolün gerek hammadde gerekse enerji kaynağı olarak ele alınan sektörlerde doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 15: Sınai Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Wald İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler			Gecikme Uzunluğu	Nedensellik Sonucu
		% 1	% 5	% 10		
lnbrent⇒lnxusin	11.428	49.224	40.244	34.111	20	YOK
lnxusin⇒lnbrent	11.597	54.707	39.443	33.862	20	YOK
lnbrent⇒lnxgıda	1.406	26.291	18.661	14.849	8	YOK
lnxgıda⇒lnbrent	1.001	26.398	18.139	15.164	8	YOK
lnbrent⇒lnxteks	15.991***	25.877	17.657	14.363	8	VAR
lnxteks⇒lnbrent	16.323***	27.038	18.348	15.458	8	VAR
lnbrent⇒lnxkagt	8.649	37.066	29.220	24.949	16	YOK
lnxkagt⇒lnbrent	8.571	40.067	30.269	26.755	16	YOK
lnbrent⇒xkmya	13.461***	19.657	14.761	12.942	8	VAR
xkmya⇒lnbrent	19.504*	19.391	15.747	13.604	8	VAR
lnbrent⇒lnxtast	9.494	24.598	20.727	17.079	10	YOK
lnxtast⇒lnbrent	8.169	23.674	18.095	16.000	10	YOK
lnbrent⇒lnxmana	19.654**	22.008	15.712	13.754	8	VAR
lnxmana⇒lnbrent	19.931**	21.956	16.240	13.904	8	VAR
lnbrent⇒lnxmesy	19.630	39.169	28.722	24.209	15	YOK
lnxmesy⇒lnbrent	10.687	34.800	27.955	23.138	14	YOK
lnbrent⇒lnxmadn	29.070*	20.528	16.226	14.026	8	VAR
lnxmadn⇒lnbrent	31.091*	25.595	18.756	15.724	10	VAR

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve % 10’da anlamlılığı gösterir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Hatemi-J bilgi kriteri kullanılmıştır.

Tablo 16’da petrol fiyatları ile hizmetler ana sektörü ve alt sektörleri arasındaki nedensellik ilişkisine dair test sonuçları görülmektedir. Buna göre petrol fiyatları ile söz konusu sektör içerisinde yalnızca ulaştırma alt sektörü arasında bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Bu nedensellik ilişkisinin kuvvetli oluşu ülkemizde ulaştırma sektörünün çok iyi bilindiği gibi büyük oranda petrole ve petrolün türevlerine bağımlı olmasından ileri gelmektedir. Dolayısıyla bu sonuç da bu çalışmada öngörülen ve beklenen sonuçlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 16: Hizmetler Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Wald İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler			Gecikme Uzunluğu	Nedensellik Sonucu
		% 1	% 5	% 10		
lnbrent⇒xuhiz	1.209	20.841	15.340	13.114	8	YOK
xuhiz⇒lnbrent	0.413	19.504	14.912	13.019	8	YOK
lnbrent⇒lnxelek	16.646	31.939	26.049	22.835	14	YOK
lnxelek⇒lnbrent	17.839	33.303	25.401	22.527	14	YOK
lnbrent⇒lnxulas	35.672*	23.915	16.879	13.911	8	VAR
lnxulas⇒lnbrent	38.536*	26.422	19.490	16.718	10	VAR
lnbrent⇒lnxtrzm	10.296	21.270	16.529	14.088	8	YOK
lnxtrzm⇒lnbrent	11.747	20.530	15.856	13.634	8	YOK
lnbrent⇒lnxtcrt	7.490	51.991	24.328	18.478	8	YOK
lnxtcrt⇒lnbrent	3.181	50.129	25.532	17.134	8	YOK
lnbrent⇒lnxiltm	7.231	43.756	33.693	30.029	20	YOK
lnxiltm⇒lnbrent	9.131	45.284	34.588	30.462	20	YOK
lnbrent⇒lnxspor	4.899	22.291	16.060	13.692	8	YOK
lnxspor⇒lnbrent	1.300	25.382	16.886	14.369	8	YOK
lnbrent⇒lnxinsa	13.612	20.200	15.789	13.697	8	YOK
lnxinsa⇒lnbrent	9.970	20.396	15.829	13.687	8	YOK

Not: *, % 1’de anlamlılığı gösterir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Hatemi-J bilgi kriteri kullanılmıştır.

Petrol fiyatları ile mali sektör arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla uygulanan testlerin sonuçları Tablo 17’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre petrol fiyatları ile gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörü arasında iki yönlü ve kuvvetli bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Bunun yanı sıra petrol fiyatları ile finansal kiralama sektörü arasında da iki yönlü bir nedensellik ilişkisi görülmektedir. Her ne kadar petrol fiyatları ile mali sektör arasında doğrudan bir ilişki öngörülmesinde de söz konusu alt sektörlerin ikisi de çalışma alanları gereği taşınır veya taşınmaz ticari mallar ile doğrudan ilgilidirler. Bu tür mallar doğası gereği petrol fiyatlarındaki değişimlere duyarlıdır. Dolayısıyla petrol fiyatlarındaki değişimler, firmaların söz konusu ticari malları yatırım amacıyla doğrudan satın alma veya kiralama kararını etkilemesi beklenebilir.

Tablo 17: Mali Sektör için Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Wald İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler			Gecikme Uzunluğu	Nedensellik Sonucu
		% 1	% 5	% 10		
lnbrent⇒xumal	7.775	20.297	15.432	12.948	8	YOK
xumal⇒lnbrent	2.461	19.406	15.576	13.559	8	YOK
lnbrent⇒lnxbank	6.080	31.937	24.131	20.964	14	YOK
lnxbank⇒lnbrent	6.450	31.275	24.939	22.162	14	YOK
lnbrent⇒xsgrt	6.888	20.975	16.469	13.747	8	YOK
xsgrt⇒lnbrent	7.401	21.452	15.515	13.346	8	YOK
lnbrent⇒lnxfink	26.181**	28.413	23.555	20.931	14	VAR
lnxfink⇒lnbrent	25.765**	30.288	24.750	21.973	14	VAR
lnbrent⇒lnxgmyo	7.989*	7.442	4.006	2.856	1	VAR
lnxgmyo⇒lnbrent	1443.211*	49.015	39.840	35.080	24	VAR
lnbrent⇒lnxyort	8.135	24.569	16.835	14.012	8	YOK
lnxyort⇒lnbrent	6.369	21.221	16.015	13.979	8	YOK

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te anlamlılığı gösterir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Hatemi-J bilgi kriteri kullanılmıştır.

Son olarak Tablo 18'de petrol fiyatları ile teknoloji ana sektörü ve altında yer alan bilişim sektörü arasındaki nedensellik testinin sonuçları görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre petrol fiyatları ile teknoloji ana sektörü arasında, teknoloji ana sektöründen petrol fiyatlarına doğru zayıf olmak üzere iki yönlü bir nedensellik olduğu görülmektedir.

Tablo 18: Teknoloji Sektörü için Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Wald İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler			Gecikme Uzunluğu	Nedensellik Sonucu
		% 1	% 5	% 10		
lnbrent⇒lnxutek	15.711**	20.014	15.690	13.272	8	VAR
lnxutek⇒lnbrent	14.799***	20.520	15.904	13.419	8	VAR
lnbrent⇒lnxbism	22.225	37.197	29.401	25.772	18	YOK
lnxbism⇒lnbrent	21.320	35.891	29.990	26.420	18	YOK

Not: ** ve *** sırasıyla %5 ve % 10'da anlamlılığı gösterir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Hatemi-J bilgi kriteri kullanılmıştır.

4.6. VAR Modelleri

Çalışmada bu noktaya kadar serilerin durağanlıkları test edilmiş elde edilen bulgular ışığında önce uzun dönemli sonra da kısa dönemli ilişki araştırılmıştır. Bu noktadan itibaren ise sözü edilen seriler arasındaki ilişki EGARCH modeli kurularak incelenmiştir. Bunun için öncelikle en uygun VAR(k) modeli seçilmiş ve Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19: Uygun VAR Modellerinin Seçimi

VAR(k)	AIC	SIC	Q	LM	AR Kökleri
dlrxu100 (-1)	-10.71964	-10.70065	4.013362	4.940468*	✓
dlrxusin (-1)	-11.07568	-11.05670	2.929482	6.198931*	✓
dlrxgida (-1)	-10.67523	-10.65625	4.387140	4.374736*	✓
dlrxteks (-1)	-10.67648	-10.65749	1.789201	6.501728*	✓
dlrxkagt (-1)	-10.58591	-10.56693	0.910843	5.885617*	✓
dlrxkmya (-1)	-10.65732	-10.63833	6.542261	4.525751*	✓
dlrxkast (-1)	-10.96547	-10.94649	0.331837	7.118238*	✓
dlrxmana (-1)	-10.46203	-10.44305	4.015380	2.652259*	✓
dlrxmesy (-1)	-10.56083	-10.54185	0.703276	5.271259*	✓
dlrxmadn (-1)	-9.266772	-9.233245	3.782181	3.274545*	✓
dlrxuhiz (-1)	-11.02892	-11.00994	1.910387	6.066984*	✓
dlrxelek (-1)	-10.32652	-10.30754	2.305496	4.623501*	✓
dlrxulas (-1)	-10.02664	-10.00766	2.760342	4.886102*	✓
dlrxtrzm (-1)	-10.31770	-10.29871	2.991825	3.507975*	✓
dlrxtert (-1)	-10.62690	-10.60792	7.227875	3.605461*	✓
dlrxiltm (-1)	-10.65592	-10.63693	0.727350	2.548617*	✓
dlrxspor (-1)	-9.768048	-9.749063	0.796782	5.894142*	✓
dlrxinsa (-1)	-10.23454	-10.20101	8.330420***	2.725196*	✓
dlrxumal (-1)	-10.39209	-10.37310	4.050212	3.949040*	✓
dlrxbank (-1)	-10.11949	-10.10050	2.726564	2.964571*	✓
dlrxsgrt (-1)	-10.83913	-10.82015	4.874671	6.327089*	✓
dlrxfink (-1)	-10.61597	-10.59699	3.639880	5.171217*	✓
dlrxgmyo (-1)	-10.49534	-10.47636	3.941515	4.371936*	✓
dlrxyort (-1)	-11.03402	-11.01503	4.624138	2.639359*	✓
dlrxutek (-2)	-10.40658	-10.37492	2.957797	9.448145*	✓
dlrxblsm (-2)	-10.22887	-10.19721	1.674465	8.224674*	✓

Not: * ve *** sırasıyla %1 ve %10'da anlamlılığı; AIC, Akaike Bilgi Kriteri; SIC, Schwarz Bilgi Kriteri; Q, Portmanteau Düzeltilmiş Otokorelasyon istatistiğini; LM, ARCH-LM Değişen Varyans F-istatistiğini; ✓, AR köklerinin birim çember sınırları içerisinde olduğunu ifade eder.

Tablo 19'da görüldüğü üzere teknoloji ve bilişim sektörleri VAR(2), geriye kalan tüm sektörler VAR(1) şeklinde kurulmuştur. En uygun VAR modelinin seçiminde VAR(1) modeli literatüre uygun olarak en düşük Akaike ve Schwarz bilgi kriteri değerleri ile beyaz gürültü koşuluna dikkat edilerek VAR(2)'ye karşı test edilmiştir. Buna göre seçilen modellerin hepsi söz konusu koşulları karşılamaktadır.

Önemli bir nokta olarak Tablo 19’da görüldüğü gibi serilerin hepsinde değişen varyans sorunu yani bir başka deyişle kuvvetli ARCH etkisi gözlemlenmektedir. Bu durum finansal zaman serilerinde genellikle beklenen bir sonuçtur. Bu çalışmada da bu sonuçlar öngörülmüş ve bunun sonucu olarak ARCH-GARCH sınıfı modeller tercih edilmiştir. Dolayısıyla bu sorun VAR modelinin yanlış kurulmasından değil serilerin özelliğinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra tüm serilerin AR köklerinin sınırlar içerisinde olduğu dolayısıyla kurulan VAR modellerinin durağan olduğu görülmektedir.

4.7. EGARCH Modelleri

Çalışmanın bu başlığı altında, daha önce belirlenen en uygun VAR(k) modeli temel alınarak EGARCH(p, q) modelleri oluşturulmuştur. Bu aşamada EGARCH(2,1) modeli EGARCH(1,1) modeline karşı Likelihood Ratio testi (LR) ile sınanmış ve sonuçlar tabloların tanıtılma değerleri kısmında sunulmuştur. Sözü edilen ve üçüncü bölümde de tanıtılan VAR(k)-EGARCH(p, q) modelinin ortalama ve varyans denkleminde yer alan parametreler ve açıklamaları özet halinde Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20: EGARCH Modelinin Parametreleri

Parametre	Açıklama	Parametre	Açıklama
β_0	Ortalama denkleminin sabit terimi	λ_s	ARCH etkisi
α_0	Varyans denkleminin sabit terimi	θ_s	Asimetrik ARCH etkisi
$\beta_{s,i}$	Sektörün geçmiş dönem fiyat etkisi	$\gamma_{s,i}$	Oynaklık yapışkanlığı
$\beta_{p,i}$	Petrolde sektörlere fiyat yayılımı	δ_p	Oynaklık yayılımı
		θ_p	Asimetrik oynaklık yayılımı

Bu bilgiler ışığında ilk olarak petrol getiri serisi ile BİST100 endeksi getiri serisi arasındaki ilişki incelenmiş ve bulgular Tablo 21’de sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre petrol getiri serisinden BİST100 getiri serisine doğru asimetrik oynaklık yayılımı söz konusudur. Bununla beraber BİST100 getiri serisi için asimetrik ARCH etkisi de gözlemlenmektedir. Bu durumda gerek petrol gerekse BİST100 getiri serilerinin $t - 1$ döneminde ortaya çıkacak olan negatif şokların BİST100 getiri serisinin t dönemine etkisi pozitif şoklardan daha büyük olacaktır. Söz konusu ARCH etkisinin yapışkanlığının da yüksek olduğu yine Tablo 21’de yer alan $\gamma_{s,1}$ ve $\gamma_{s,2}$ değerlerinin toplamının 1’e yakın oluşundan anlaşılmaktadır.

Tablo 21: BİST100 Endeksi için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.009665	0.017875	-0.540675
$\beta_{s,1}$	0.028964	0.025037	1.156872
β_0	0.000534	0.000333	1.607336
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.200749	0.342766	-3.503119*
λ_s	0.193331	0.052883	3.655816*
θ_s	-0.177110	0.050603	-3.500033*
$\gamma_{s,1}$	0.500613	0.187103	2.675606*
$\gamma_{s,2}$	0.380216	0.173470	2.191829**
δ_p	0.048408	0.022608	2.141166**
θ_p	-0.092616	0.038186	-2.425407**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	24.478	LR_{sv}	297.5140*
LB² (36)	43.933	LR_{egarch(2,1)}	2.191829**
Jarque-Bera	229.4805*	Log-likelihood	4904.414

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{egarch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 21'in B kısmında modelin tanısal değerleri yer almaktadır. Görüldüğü gibi model hem otokorelasyondan hem de değişen varyanstan temizlenmiştir. Jarque-Bera istatistiği modelin normal dağılıma uymadığını gösterse de bu sorun daha önce de belirtildiği gibi Bollerslev ve Wooldridge değişen varyans tutarlı kovaryans yöntemi ile güçlü standart hatalar kullanılarak çözülmüştür. Getiri serilerinin değişen varyansa sahip olduğu LR_{sv} istatistiğiyle, EGARCH(2,1) modelinin EGARCH(1,1) karşı daha tutarlı olduğu ise LR_{egarch(2,1)} ve Log-likelihood istatistikleriyle yine aynı kısımda görülmektedir.

Petrol getiri serisi ile sınai ana sektörü getiri serisi arasındaki oynaklık yayılım ilişkisini gösteren VAR(1)-EGARCH(2,1) modeli sonuçları Tablo 22'de sunulmuştur. Buna göre petrol getiri serisinden sınai getiri serisine asimetrik bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Ancak petrolden sınai serisine herhangi bir fiyat yayılımına rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra sınai serisinin kendi geçmiş dönem fiyatlarından etkilenmediği de dikkat çeken bir sonuç olarak izlenmektedir. Bu durum en azından zayıf formda etkin piyasanın söz konusu olduğunu, bir başka ifadeyle cari dönem fiyatlanmasının geçmiş dönem fiyat bilgisinden başka etkenlere de bağlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 22: Sınai Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.022414	0.014504	1.545328
$\beta_{s,1}$	0.032247	0.027925	1.154747
β_0	0.000873	0.000263	3.323375*
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.918437	0.398884	-4.809507*
λ_s	0.229873	0.046510	4.942407*
θ_s	-0.280048	0.066200	-4.230321*
$\gamma_{s,1}$	0.404789	0.113489	3.566758*
$\gamma_{s,2}$	0.409226	0.109011	3.753990*
δ_p	0.104871	0.034058	3.079171*
θ_p	-0.178672	0.061316	-2.913970*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	40.400	LR_{sv}	171.7922*
LB² (36)	37.368	LR_{garch(2,1)}	3.753990*
Jarque-Bera	2002.357*	Log-likelihood	5288.613

Not: *, %1'de istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 23'te petrol ile gıda sektörü arasındaki oynaklık yayılımı ilişkisinin incelendiği VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin sonuçları yer almaktadır. Görüldüğü üzere petrolden gıda sektörüne asimetric getiri oynaklık yayılımı söz konusudur. Aynı zamanda gıda getiri serisi için yapışkanlığı yüksek bir ARCH etkisinden söz etmek mümkündür. Diğer yandan petrolden gıda sektörüne doğru bir fiyat yayılımı gözlemlenmektedir. Buna karşın gıda sektörünün kendi geçmiş fiyat hareketlerinden etkilenmediğinden, gıda sektörü için en azından zayıf formda etkin piyasanın söz konusu olduğu düşünülebilir.

Petrol ile gıda getiri serileri arasındaki oynaklık yayılımının modellendiği Tablo 23'ün B kısmında söz konusu modelin tanısal değerleri görülmektedir. Buna göre modelde otokorelasyon ve değişen varyans bulunmamaktadır. Bununla beraber tahminlenen EGARCH(1,1) modelinin EGARCH(2,1) modeline göre daha tutarlı olduğu da yapılan Likelihood Ratio testi sonucunda ortaya konmuştur. Ayrıca modelin diğer modellerde olduğu gibi normal dağılıma uymadığı da tabloda görülmektedir.

Tablo 23: Gıda Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.033849	0.018642	1.815762***
$\beta_{s,1}$	-0.034824	0.026593	-1.309521
β_0	0.000459	0.000325	1.412890
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.753051	0.457595	-3.831014*
λ_s	0.230922	0.049066	4.706384*
θ_s	-0.136406	0.031438	-4.338873*
$\gamma_{s,1}$	0.821276	0.049800	16.49148*
δ_p	0.079552	0.039300	2.024219**
θ_p	-0.147909	0.067488	-2.191651**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	34.638	LR_{sv}	127.6871*
LB² (36)	31.656	LR_{egarch(2,1)}	-0.898421
Jarque-Bera	324.8426*	Log-likelihood	4901.517

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile tekstil sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımı ilişkisini incelemek amacıyla kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin bulguları Tablo 24'te sunulmuştur. Varyans denkleminde elde edilen sonuçlar tekstil sektörü için asimetrik olmayan bir ARCH etkisinin olduğunu dolayısıyla tekstil sektörünün $t - 1$ döneminde yaşanan negatif şokların pozitif şoklardan farklı olmayan bir şekilde t dönemini etkilediğine işaret etmektedir. Bununla beraber petrolde yaşanan negatif şoklar tekstil sektörünü asimetrik bir şekilde etkilemektedir.

Ortalama denklemi incelendiğinde ise tekstil sektörünün kendi geçmiş fiyat hareketlerinden etkilendiği görülmektedir. Bu durum tekstil sektörü için etkin piyasanın söz konusu olmadığına işaret etmektedir. Bir başka deyişle tekstil sektöründe t dönemdeki fiyat değişimlerinin en önemli etkeni $t - 1$ dönemde gerçekleşen fiyat değişimleridir. Tablo 24'ün B kısmında ise modelin hata terimleri ve standardize hata terimleri incelenmiş ve dengeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca model EGARCH(2,1)'e göre karşılaştırılmış ve bu haliyle kullanılması uygun bulunmuştur.

Tablo 24: Tekstil Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.020350	0.017527	-1.161112
$\beta_{s,1}$	0.072617	0.040160	1.808189***
β_0	0.000738	0.000311	2.373548**
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.892017	0.393785	-4.804696*
λ_s	0.399562	0.103488	3.860952*
θ_s	-0.045231	0.046355	-0.975740
$\gamma_{s,1}$	0.822987	0.039335	20.92243*
δ_p	0.092560	0.031583	2.930732*
θ_p	-0.194624	0.050576	-3.848181*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	37.302	LR_{sv}	190.0291*
LB² (36)	26.621	LR_{egarch(2,1)}	-1.234871
Jarque-Bera	1622.518*	Log-likelihood	4983.225

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 25'te sunulan sonuçlara göre petrol ile kâğıt ve ormancılık sektörü getiri serileri arasında asimetrik oynaklık yayılımı görülmektedir. Aynı zamanda sektör için yapışkan ve asimetrik bir oynaklık söz konusudur. Bununla beraber seriler arasında herhangi bir fiyat yayılımı ise söz konusu değildir.

Kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin sonuçlarını gösteren Tablo 25'in B kısmında stokastik hata terimine ve standardize hata terimine uygulanan tanısal testler ile modelin doğru kurulduğuna dair uygulanan diğer testlerin sonuçları sunulmuştur. Buna göre modelde otokorelasyon sorununu yoktur. Aynı zamanda modeldeki getiri serilerinin daha önce değişen varyans barındırdığı (LR_{sv}=106.6332) ancak kurulan modelin bu şekliyle değişen varyanstan arınmış olduğu (LB²=26.550) görülmektedir. Bu sonuçların yanı sıra VAR(1)-EGARCH(1,1) modeli VAR(1)-EGARCH(2,1)'e karşı test edilmiş ve elde edilen Likelihood Ratio sonuçlarına (LR_{egarch(2,1)}=0.005127) göre söz konusu modele göre daha uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 25: Kâğıt ve Ormanlık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.002103	0.016056	0.130961
$\beta_{s,1}$	0.023385	0.028927	0.808390
β_0	0.000147	0.000381	0.386421
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-2.021386	0.465998	-4.337758*
λ_s	0.419859	0.078279	5.363634*
θ_s	-0.081526	0.046127	-1.767412***
$\gamma_{s,1}$	0.807723	0.051242	15.76297*
δ_p	0.105995	0.028682	3.695505*
θ_p	-0.158968	0.043449	-3.658685*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	29.113	LR_{sv}	106.7806*
LB² (36)	26.425	LR_{egarch(2,1)}	0.005127
Jarque-Bera	515.5117*	Log-likelihood	4879.975

Not: * ve *** sırasıyla %1 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile kimya sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek amacıyla kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin bulguları Tablo 26'da sunulmuştur. Modelin ortalama denkleminde elde edilen parametre tahminlerine göre petrolden kimya sektörüne doğru bir fiyat yayılımının olduğu görülmektedir. Diğer yandan kimya sektörünün $t - 1$ döneminden t dönemine doğru gözlemlenen fiyat etkisi, kimya sektörü için etkin piyasanın geçerli olmadığı hakkında bilgi vermektedir.

Modelin varyans denklemi kısmına bakıldığında ise negatif ve anlamlı asimetri parametrelerine (-0.128342 ve -0.095877) eşlik eden pozitif ve anlamlı ARCH ve oynaklık yayılımı parametreleri (0.186307 ve 0.051633) hem petrol hem de kimya getiri serilerinde gerçekleşen negatif şokların pozitif şoklardan daha fazla olmak üzere kimya sektörünü etkilediğine işaret etmektedir. Tablonun B kısmında ise modelin zayıf da olsa hala değişen varyansa sahip olduğuna dair bulgulardan yola çıkılarak teyit amaçlı ARCH-LM testi yapılmış ve modelin değişen varyansa sahip olmadığı ortaya çıkmıştır (LM=1.265134).

Tablo 26: Kimya ve Petrol Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.033038	0.019075	1.732036***
$\beta_{s,1}$	0.047143	0.027945	1.687035***
β_0	0.000692	0.000337	2.055306**
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.500977	0.459672	-3.265320*
λ_s	0.186307	0.046149	4.037069*
θ_s	-0.128301	0.038727	-3.312934*
$\gamma_{s,1}$	0.843352	0.051914	16.24514*
δ_p	0.051633	0.024830	2.079430**
θ_p	-0.095877	0.039438	-2.431075*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	34.536	LR_{sv}	202.0186*
LB² (36)	47.510***	LR_{egarch(2,1)}	1.368504
Jarque-Bera	618.1877*	Log-likelihood	4839.961

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_s = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 27'de petrol ile taş-toprak sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek amacıyla kurulan VAR(1)-EGARCH(2,1) modelinin bulguları gösterilmektedir. Burada görüldüğü üzere petrol getiri serisinden taş-toprak getiri serisine doğru asimetrik oynaklık yayılımı söz konusudur. Benzer şekilde taş-toprak getiri serisi için de bir asimetrik ARCH etkisi gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra söz konusu oynaklığın yapışkanlığı da oldukça uzun süreli çıkmıştır.

Modelin ortalama denkleminde petrolden sektöre doğru bir fiyat yayılımı olmadığı görülebilmektedir. Ayrıca sektörün kendi geçmiş fiyat değerlerinden etkilenmemesi, en azından zayıf formda bir piyasa etkinliğinden söz edilmesini mümkün kılmaktadır. Tanısal değerler kısmında dikkat çeken nokta ise modelin hala bir miktar otokorelasyon içeriyor olmasıdır. Bu durum yüksek gecikme uzunluğu alınmasıyla da düzelmemektedir. Dolayısıyla modelin doğru kurulduğuna karar verilmiştir.

Tablo 27: Taş ve Toprak Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.000101	0.014473	-0.006987
$\beta_{s,1}$	0.032921	0.028631	1.149829
β_0	0.000801	0.000268	2.989678*
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-2.024536	0.452081	-4.478257*
λ_s	0.398700	0.087399	4.561838*
θ_s	-0.119832	0.058877	-2.035283**
$\gamma_{s,1}$	0.530022	0.164322	3.225509*
$\gamma_{s,2}$	0.282199	0.147041	1.919193***
δ_p	0.082987	0.034074	2.435336**
θ_p	-0.185872	0.050477	-3.682303*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	50.495***	LR_{sv}	141.9368*
LB² (36)	24.158	LR_{garch(2,1)}	1.919193***
Jarque-Bera	666.0530*	Log-likelihood	5214.422

Not: *,** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile ana metal sektörü getiri serileri arasındaki asimetric oynaklık yayılımı ilişkisi Tablo 28'de görülmektedir. Buna göre negatif ve anlamlı asimetri parametreleri ve buna eşlik eden pozitif ve anlamlı ARCH ve oynaklık yayılımı parametreleri, hem ana metal getiri serisi için asimetric ARCH etkisinin varlığına hem de petrolden ana metal serisine doğru asimetric oynaklık yayılımına işaret etmektedir. Bununla beraber petrolden ana metal sektörüne doğru fiyat yayılımının olduğu da modelin ortalama denkleminde görülebilir.

Modeli kurarken VAR(1)-EGARCH(2,1) ile VAR(1)-EGARCH(1,1) Likelihood Ratio testi ile karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar VAR(1)-EGARCH(2,1) modelinin alternatifine göre daha uygun olduğunu işaret etmiştir. Bununla beraber getiri serilerinin değişen varyans içerdiği ancak kurulan bu model ile otokorelasyondan ve değişen varyansın ortadan kalktığı da yine Tablo 28'in B kısmında görülebilir. Son olarak modelin diğer modellerle benzer şekilde normal dağılım sergilemediği Jarque-Bera istatistiği ile ortaya konmuştur.

Tablo 28: Ana Metal Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.047248	0.022354	2.113650**
$\beta_{s,1}$	0.039336	0.027448	1.433116
β_0	0.000815	0.000384	2.122927**
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-2.128444	0.568445	-3.744328*
λ_s	0.230144	0.054545	4.219378*
θ_s	-0.147117	0.048712	-3.020157*
$\gamma_{s,1}$	0.374783	0.154512	2.425600**
$\gamma_{s,2}$	0.397986	0.144571	2.752887*
δ_p	0.110913	0.039022	2.842316*
θ_p	-0.199132	0.065726	-3.029749*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	35.235	LR_{sv}	87.09765*
LB² (36)	25.482	LR_{garch(2,1)}	2.752887*
Jarque-Bera	689.0994*	Log-likelihood	4667.675

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 29'da petrol getiri serisi ile metal eşya getiri serisi arasındaki asimetrik oynaklık yayılımının test sonuçları tablolandırılmıştır. Ortalama denkleminde elde edilen bulgulara göre petrolden metal eşya sektörüne doğru bir fiyat yayılımı olmadığı görülmektedir. Bununla beraber varyans denklemi kısmında ortaya koyulan oynaklık yayılımı ele alındığında durum farklılık göstermektedir. Buna göre metal eşya getiri serisi için uzun süreli yapışkanlığa sahip kuvvetli bir asimetrik oynaklık gözlemlenirken, petrolden metal eşya serisine doğru yine asimetrik bir oynaklık yayılımı olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumda petrolde yaşanan beklenmedik şoklar negatif ya da pozitif oluşuna bağlı olarak bir dönem sonra metal eşya sektörüne farklı büyüklükte etki edecektir. Tablonun B kısmında sunulan tanısal testlere ait sonuçlar ele alındığında ise öncelikle modelde otokorelasyon ve değişen varyansın bulunmadığı görülmektedir. Bununla beraber model VAR(1)-EGARCH(2,1)'e göre test edilmiş ve daha uygun bulunmuştur. Modelin normal dağılmamasına karşın, Bollerslev ve Wooldridge değişen varyans tutarlı kovaryans yöntemi ile güçlü standart hatalar kullanılmış ve normallik varsayımının ihlalden kaynaklanan olası sorunlar giderilmiştir.

Tablo 29: Metal Eşya Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.005463	0.019286	0.283280
$\beta_{s,1}$	0.022384	0.029100	0.769185
β_0	0.000825	0.000326	2.532464**
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.058056	0.292243	-3.620470*
λ_s	0.253342	0.057240	4.425988*
θ_s	-0.122752	0.039634	-3.097114*
$\gamma_{s,1}$	0.901417	0.030880	29.19095*
δ_p	0.048598	0.024055	2.020251**
θ_p	-0.087745	0.039532	-2.219570**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	29.923	LR_{sv}	385.8246*
LB² (36)	35.012	LR_{egarch(2,1)}	-0.369309
Jarque-Bera	1329.261*	Log-likelihood	4838.592

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{egarch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile madencilik sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek için kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modeline ait bulgular Tablo 30'da sunulmuştur. Buna göre madencilik sektörü hem kendisinin hem de petrolün geçmiş fiyat bilgilerinden etkilenmemektedir. Ancak petrolden madencilik serisine doğru getiri oynaklık yayılımı olduğu gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra bu getiri oynaklığının asimetrik olmadığı da dikkat çeken bir sonuçtur.

Modelin tanısal istatistikleri Tablo 30'un B kısmında sunulmuştur. Buna göre model ne otokorelasyona ne de değişen varyansa sahiptir. Bununla beraber VAR(1)-EGARCH(2,1)'e karşı test edilen model alternatifine göre daha uygun bulunmuştur. Jarque-Bera istatistiğinin anlamlı olması modelin normal dağılıma uyduğu varsayımını reddettiğini göstermektedir. Bu sorun daha önce de üzerinde durulduğu gibi Bollerslev-Wooldridge değişen varyans tutarlı kovaryans yöntemi ile güçlü standart hatalar kullanılarak çözülmüştür.

Tablo 30: Madencilik Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.068266	0.048491	1.407802
$\beta_{s,1}$	0.033162	0.045017	0.736659
β_0	-0.001508	0.000838	-1.799399***
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.070521	0.339913	-3.149399*
λ_s	0.220149	0.084209	2.614318*
θ_s	-0.041493	0.049477	-0.838643
$\gamma_{s,1}$	0.886952	0.040196	22.06585*
δ_p	0.122781	0.054968	2.233696**
θ_p	-0.078029	0.081012	-0.963172
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	33.892	LR_{sv}	292.0376*
LB² (36)	40.015	LR_{egarch(2,1)}	1.530658
Jarque-Bera	407.2834*	Log-likelihood	1879.729

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 31'de petrol ile hizmetler ana sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek amacıyla oluşturulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinden elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Modelin ortalama denklemi sonuçlarına bakıldığında herhangi bir fiyat yayılımına rastlanmamaktadır. Diğer yandan varyans denklemi kısmında yer verilen sonuçlara göre hizmet getiri serisi için asimetrik ve yapışkan bir ARCH etkisi söz konusudur. Bununla beraber petrolden hizmet serisine doğru da asimetrik bir oynaklık yayılımı olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 31'in B bölümünde modelin tanısal istatistik değerleri sunulmuştur. Buna göre kurulan model VAR(1)-EGARCH(2,1)'e göre daha uygun bulunmuştur. Modelin otokorelasyondan bağımsız olduğu da yine aynı bölümde sunulan LB istatistik değeriyle ortaya konmuştur. Her ne kadar LB² değeri zayıf değişen varyansa işaret etse de teyit amacıyla uygulanan ARCH-LM testi (LM=0.270429) bu sorunun ortadan kalktığını göstermektedir.

Tablo 31: Hizmetler Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.003636	0.015162	-0.239828
$\beta_{s,1}$	0.017912	0.025399	0.705211
β_0	0.000426	0.000276	1.545763
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.444593	0.365627	-3.950999*
λ_s	0.174121	0.046198	3.768992*
θ_s	-0.160439	0.040396	-3.971634*
$\gamma_{s,1}$	0.856918	0.038468	22.27600*
δ_p	0.061330	0.025214	2.432407**
θ_p	-0.096802	0.037691	-2.568301**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	22.028	LR_{sv}	302.9912*
LB² (36)	49.372***	LR_{egarch(2,1)}	0.001959
Jarque-Bera	307.9704*	Log-likelihood	5197.079

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile elektrik getiri serileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla kurulan EGARCH modelinin bulguları Tablo 32'de sunulmuştur. Dikkat çeken ilk sonuç sektörün kendi geçmiş fiyat değerinden etkilendiğini gösteren $\beta_{s,1}$ parametresinin istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Yani bu sonuca göre elektrik sektörünün t dönemindeki fiyat hareketlerinin $t - 1$ dönemdeki fiyat hareketlerinden etkilendiği söylenebilir. Aynı zamanda bu durum sektör için etkin piyasanın söz konusu olmadığına da işaret etmektedir.

Modelin varyans denkleminde ait sonuçlarda görüldüğü gibi hem elektrik sektörü için asimetrik ARCH etkisi hem de petrolden elektrik sektörüne doğru bir asimetrik oynaklık yayılımı söz konusudur. Diğer yandan Tablo 32'nin B kısmında yer alan tanısal istatistiklere göre model bu haliyle otokorelasyon ve değişen varyansa sahip değildir. Modelin gerek Log-likelihood gerekse burada raporlanmayan AIC ve SIC değerleri, LR_{egarch(2,1)} istatistiğinin aksine, EGARCH(2,1) modelinin EGARCH(1,1) modeline göre daha tutarlı olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 32: Elektrik Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.011559	0.022117	-0.522618
$\beta_{s,1}$	0.071775	0.027551	2.605187*
β_0	0.000109	0.000389	0.279469
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.512338	0.332899	-4.542934*
λ_s	0.293523	0.055085	5.328572*
θ_s	-0.110913	0.042700	-2.597479*
$\gamma_{s,1}$	0.789360	0.216107	3.652642*
$\gamma_{s,2}$	0.060328	0.200886	0.300311
δ_p	0.089453	0.033491	2.670949*
θ_p	-0.148861	0.050766	-2.932290*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	22.294	LR_{sv}	195.3346*
LB² (36)	25.093	LR_{garch(2,1)}	0.300311
Jarque-Bera	1173.706*	Log-likelihood	4620.833

Not: *, %1'de istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 33 petrol ile ulaştırma getiri serileri arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla kurulan EGARCH modelinden elde edilen bulgularını içermektedir. Buna göre seriler arasında fiyat yayılımı bulunmazken oynaklık yayılımı vardır. Söz konusu oynaklık yayılımının asimetrik olduğu bulunmuştur.

Modelin tanısal değerleri incelendiğinde VAR(1)-EGARCH(2,1) modelinin doğru kurulduğu otokorelasyon ve değişen varyans içermediği ve EGARCH(1,1) modeline göre daha uygun olduğu gözlemlenebilir.

Ulaştırma sektörü özellikle Türkiye için petrol ve türevlerine bağımlılığı oldukça yüksek olan bir sektör olması açısından hizmet sektörü içerisinde farklı bir noktada değerlendirilebilir. Bu bağlamda petrolde yaşanan şokların sektörü etkiliyor olması beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 33: Ulaştırma Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.014440	0.025846	-0.558686
$\beta_{s,1}$	0.025618	0.027902	0.918142
β_0	0.000476	0.000451	1.055408
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-2.269385	0.704923	-3.219339*
λ_s	0.341181	0.062411	5.466659*
θ_s	-0.071552	0.048393	-1.478552
$\gamma_{s,1}$	0.336388	0.189325	1.776775***
$\gamma_{s,2}$	0.414823	0.173454	2.391553**
δ_p	0.088132	0.032027	2.751780*
θ_p	-0.109038	0.053314	-2.045195**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	41.354	LR_{sv}	50.46724*
LB² (36)	32.518	LR_{garch(2,1)}	2.391553**
Jarque-Bera	861.7924*	Log-likelihood	4306.657

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile turizm sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını araştırmak için kurulan VAR(1)-EGARCH(2,1) modelinden elde edilen bulgular Tablo 34'te sunulmuştur. Tablonun A bölümünde yer alan modelin ortalama denklemi sonuçlarına göre turizm sektörü kendi geçmiş fiyat bilgisinden etkilenmemektedir. Bu durum turizm sektörü için en azından zayıf formda bir etkin piyasanın olabileceğine dair önemli bir bulgu sayılabilir.

Varyans denkleminde ait sonuçlara göre ise turizm getiri serisi için simetrik ve yapışkan bir oynaklık mevcutken, petrolden turizm getiri serisine doğru ise asimetrik bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Dolayısıyla petrolde yaşanacak negatif şoklar turizm sektörünü pozitif şoklara göre daha fazla etkileyecektir. Modelin tanısal istatistiklerine dair sonuçlar Tablo 34'ün B bölümünde sunulmuştur. Buna göre EGARCH(2,1) modeli EGARCH(1,1) modeline karşı test edilmiş ve daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber modelde otokorelasyon ve değişen varyans yoktur.

Tablo 34: Turizm Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.026879	0.024378	1.102605
$\beta_{s,1}$	0.016823	0.033951	0.495518
β_0	7.92E-05	0.000415	0.190927
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.581159	0.412001	-3.837755*
λ_s	0.368882	0.073922	4.990126*
θ_s	-0.050326	0.049247	-1.021923
$\gamma_{s,1}$	0.332072	0.122980	2.700200*
$\gamma_{s,2}$	0.518003	0.116667	4.440011*
δ_p	0.130221	0.042083	3.094363*
θ_p	-0.225321	0.069311	-3.250885*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	43.246	LR_{sv}	142.3863*
LB² (36)	21.921	LR_{garch(2,1)}	4.440011*
Jarque-Bera	1551.184*	Log-likelihood	4622.602

Not: *, %1'de istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 35, petrol ile ticaret getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek için oluşturulan EGARCH modelinin sonuçlarını içermektedir. Petrol ve ticaret sektörü arasında herhangi bir fiyat yayılımının olmadığı, ortalama denkleminde elde edilen parametre tahminleriyle ortaya konmuştur. Bununla beraber ticaret sektörü için nispeten düşük yapışkanlığa sahip bir asimetrik getiri oynaklığı (ARCH) söz konusudur. Aynı şekilde petrolden ticaret sektörüne doğru da bir asimetrik getiri oynaklık yayılımı olduğu tablonun varyans denklemi kısmında görülmektedir.

Modele ait sonuçlara yer verilen Tablo 35'in B bölümünde tanısal istatistikler bulunmaktadır. Buna göre modelin otokorelasyon ve değişen varyans sorunu olmadığı dolayısıyla doğru kurulduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan modelin normal dağılıma uymadığı gözlemlense de bu sorun Bollerslev ve Wooldridge değişen varyans tutarlı kovaryans yöntemi ile güçlü standart hatalar kullanılarak ortadan kaldırılmıştır.

Tablo 35: Ticaret Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.001147	0.019240	-0.059621
$\beta_{s,1}$	-0.015728	0.027337	-0.575349
β_0	0.000664	0.000339	1.960839*
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-2.193598	0.614069	-3.572235*
λ_s	0.313921	0.060364	5.200459*
θ_s	-0.148143	0.048036	-3.083997*
$\gamma_{s,1}$	0.511267	0.171701	2.977654*
$\gamma_{s,2}$	0.262313	0.157400	1.666536***
δ_p	0.072407	0.039972	1.811437***
θ_p	-0.140104	0.056246	-2.490896**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	30.708	LR_{sv}	51.52628*
LB² (36)	29.868	LR_{regarch(2,1)}	1.666536***
Jarque-Bera	191.6840*	Log-likelihood	4812.690

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile iletişim sektörü getiri serileri arasındaki asimetric oynaklık yayılımı ilişkisini incelemek için kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinden elde edilen bulgular Tablo 36'da sunulmuştur. Söz konusu seriler arasında herhangi bir fiyat yayılımı görülmemektedir. Bununla beraber iletişim sektörü için asimetric getiri oynaklığı tablodaki varyans denklemi kısmında görülmektedir. Petrolden iletişim sektörüne doğru ise asimetric olmayan bir getiri oynaklık yayılımı söz konusudur.

Tanısal istatistiklerin sunulduğu B bölümünde görüldüğü üzere model otokorelasyon içermemektedir. Bunun yanı sıra daha önce getiri serilerinde bulunan değişen varyans da modelin bu şekilde kurulmasıyla ortadan kalkmıştır. VAR(1)-EGARCH(1,1) modeli VAR(1)-EGARCH(2,1) modeline karşı test edilmiş ve daha uygun bulunarak tercih edilmiştir. Modelin normal dağılıma uymaması sorunu güçlü standart hataların kullanımıyla çözülmüş böylece modelin doğru kurulduğuna kanaat getirilmiştir.

Tablo 36: İletişim Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.016127	0.019926	0.809333
$\beta_{s,1}$	-0.010303	0.027888	-0.369424
β_0	0.000120	0.000344	0.348179
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-3.150754	1.217191	-2.588546*
λ_s	0.165707	0.066085	2.507485**
θ_s	-0.082141	0.049480	-1.660108***
$\gamma_{s,1}$	0.651168	0.136974	4.753959*
δ_p	0.126821	0.071831	1.765545***
θ_p	-0.137315	0.079801	-1.720727***
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	29.782	LR_{sv}	32.04697*
LB² (36)	20.615	LR_{egarch(2,1)}	0.945416
Jarque-Bera	1429.486*	Log-likelihood	4807.643

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Spor sektörünün $t - 1$ döneminde ortaya çıkan fiyat değişimlerinin sektörün t dönemindeki fiyat değişimlerini etkilediği, petrol ile spor sektörü arasındaki asimetrik getiri oynaklık yayılımı ilişkisinin incelendiği EGARCH modelinin sonuçlarını içeren Tablo 37'nin ortalama denklemi bölümünde görülmektedir. Söz konusu durum spor sektörü için etkin piyasanın geçerli olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 37'de sunulan varyans denklemi sonuçlarına bakıldığında ise spor sektörüne ait getiri serisi için yapışkanlığı yüksek simetrik bir ARCH etkisinin söz konusu olduğu görülebilir. Benzer şekilde petrolden spor sektörüne doğru da simetrik bir getiri oynaklık yayılımını gözlemlemek mümkündür. Bu durumda petrolde ortaya çıkacak şokların spor sektörüne olan etkisinin büyüklüğünün, şokun negatif veya pozitif olmasına göre değişmemesi beklenmektedir. Modelin VAR(1)-EGARCH(2,1)'e göre daha uygun olduğu yapılan LR_{egarch(2,1)} testi sonucunda ortaya çıkmış ve bu haliyle modelin hem otokorelasyon hem de değişen varyans içermediği, dolayısıyla doğru kurulduğuna karar verilmiştir.

Tablo 37: Spor Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.036209	0.032199	1.124564
$\beta_{s,1}$	0.107938	0.030846	3.499211*
β_0	0.000249	0.000476	0.523338
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.761629	0.635169	-2.773481*
λ_s	0.348251	0.074788	4.656507*
θ_s	0.057618	0.041607	1.384820
$\gamma_{s,1}$	0.816188	0.075812	10.76597*
δ_p	0.150856	0.045441	3.319797*
θ_p	-0.142119	0.073970	-1.921290***
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	28.794	LR_{sv}	81.73009*
LB² (36)	18.377	LR_{regarch(2,1)}	0.851806
Jarque-Bera	2213.596*	Log-likelihood	4172.546

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 38'de petrol ile inşaat sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını test etmek için kurulan VAR(1)-EGARCH(2,1) modelinin bulguları yer almaktadır. Buna göre öncelikle sözü edilen seriler arasında bir fiyat yayılımının olmadığı tablonun ortalama denklemi kısmında görülmektedir.

Tablo 38'in varyans denklemi kısmında görüldüğü üzere inşaat sektörü için asimetrik olmayan bir getiri oynaklığı söz konusudur. Ancak petrolden inşaat sektörüne doğru herhangi bir getiri oynaklık yayılımına rastlanmaması dikkat çekici bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumda inşaat sektörünün petrolden kaynaklanan şoklardan etkilenmediği çıkarımını yapmak mümkün olacaktır.

Modelin tanısal istatistiklerinin yer aldığı Tablo 38'in B bölümünde görüldüğü üzere modelde otokorelasyon ve değişen varyans bulunmamaktadır. Aynı zamanda model EGARCH(1,1)'e karşı test edilmiş ve bu şekilde doğru kurulduğuna karar verilmiştir.

Tablo 38: İnşaat Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.002877	0.025437	-0.113097
$\beta_{s,1}$	-0.059258	0.038762	-1.528770
β_0	-8.04E-05	0.000535	-0.150255
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.275247	0.446703	-2.854798*
λ_s	0.240706	0.069954	3.440930*
θ_s	-0.060018	0.045418	-1.321453
$\gamma_{s,1}$	0.146995	0.071307	2.061445**
$\gamma_{s,2}$	0.728533	0.087944	8.284107*
δ_p	0.095302	0.063268	1.506313
θ_p	-0.041322	0.071910	-0.574637
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	25.903	LR_{sv}	110.9485*
LB² (36)	22.524	LR_{garch(2,1)}	8.284107*
Jarque-Bera	142.0665*	Log-likelihood	2272.984

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'de istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile mali ana sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımının incelenmesi için oluşturulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinden elde edilen bulgular aşağıda yer alan Tablo 39'da sunulmuştur. Tablonun ortalama denklemine ait sonuçlara yer verilen kısımda serilerin arasında herhangi bir fiyat yayılımı olmadığı görülmektedir. Tablonun varyans denklemi kısmındaki sonuçlara göre ise mali sektör getiri serisi için oldukça yüksek yapışkanlığa sahip ve asimetrik bir ARCH etkisi söz konusudur. Ancak petrol getiri serisinden mali sektör getiri serisine doğru herhangi bir oynaklık yayılımı olmadığı tablonun aynı kısmında görülebilmektedir.

Modelin tanısal istatistiklerine yer verilen Tablo 39'un B bölümünde görüldüğü üzere model VAR(1)-EGARCH(2,1)'e karşı test edilmiş ve daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Benzer şekilde model otokorelasyon ve değişen varyans testleriyle de incelenmiş ve bu bağlamda herhangi bir soruna rastlanmamıştır. Bu sonuçlar modelin doğru kurulduğuna işaret etmektedir.

Tablo 39: Mali Ana Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.013409	0.021724	-0.617265
$\beta_{s,1}$	0.011459	0.025496	0.449435
β_0	0.000409	0.000400	1.022600
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-0.826741	0.260882	-3.169027*
λ_s	0.145395	0.039723	3.660244*
θ_s	-0.097302	0.034022	-2.859953*
$\gamma_{s,1}$	0.914344	0.029847	30.63425*
δ_p	0.019832	0.015520	1.277794
θ_p	-0.050263	0.026090	-1.926498***
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	24.962	LR_{sv}	491.7816*
LB² (36)	37.189	LR_{regarch(2,1)}	0.857951
Jarque-Bera	157.8511*	Log-likelihood	4593.367

Not: *, %1'de istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,t} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 40'da sunulan sonuçlara göre petrol ile bankacılık sektörü arasında herhangi bir fiyat yayılımı söz konusu değildir. Bunun yanı sıra bankacılık sektörünün kendi geçmiş fiyat değerlerinden de etkilenmediği görülmektedir. Bu durum bankacılık sektörü için en azından zayıf formda etkin piyasanın geçerliliğine yani t dönemdeki fiyat hareketlerinin $t - 1$ dönemdeki fiyat hareketleri dışında başka değişkenlerden de etkilendiğine işaret etmektedir. Bununla beraber tabloda görüldüğü üzere bankacılık sektörü için asimetrik ve oldukça yüksek yapışkanlığa sahip bir getiri oynaklığı söz konusudur. Bu durum bankacılık sektöründe meydana gelecek olan negatif şokların kendisine etkisinin pozitif şoklardan daha fazla olacağını göstermektedir. Ancak petrolden bankacılık sektörüne doğru bir oynaklık yayılımına dair bulgulara rastlanmamıştır. Dolayısıyla bankacılık sektörü de mali ana sektörü gibi petrolün hareketlerinden bağımsız şekilde bir seyir izlemektedir. Son olarak kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin tutarlı olduğu tablonun B bölümünde sunulan tanısal değerlerden izlenebilir.

Tablo 40: Bankacılık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.014479	0.025702	-0.563366
$\beta_{s,1}$	-0.002028	0.025530	-0.079447
β_0	0.000311	0.000461	0.674248
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-0.833958	0.267488	-3.117743*
λ_s	0.135313	0.040469	3.343643*
θ_s	-0.082581	0.033876	-2.437731**
$\gamma_{s,1}$	0.909556	0.031504	28.87070*
δ_p	0.022631	0.015846	1.428159
θ_p	-0.054362	0.026331	-2.064549**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	24.805	LR_{sv}	446.1967*
LB² (36)	35.809	LR_{regarch(2,1)}	0.714504
Jarque-Bera	137.9978*	Log-likelihood	4344.830

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_s, p = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile sigortacılık sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek için kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modeline ait bulgular Tablo 41'de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre petrolden sigortacılık sektörüne doğru bir fiyat yayılımı görülmemektedir.

Tablo 41'de sunulan varyans denklemi sonuçlarına göre ise sigortacılık getiri serisi için oldukça yüksek yapışkanlığa sahip simetrik bir ARCH etkisi gözlemlenmektedir. Ancak petrolden sigortacılık sektörüne doğru herhangi bir getiri oynaklık yayılımı bulgusuna rastlanmamıştır. Sektörün yapısı değerlendirildiğinde bu sonuç oldukça tutarlıdır.

Modelin tanısal istatistikleri Tablo 41'in B bölümünde görülmektedir. Buna göre model VAR(1)-EGARCH(2,1) modeline göre daha uygun bulunmuştur. Modelde otokorelasyon sorununa rastlanmamaktadır. Her ne kadar Lyung-Box Q² istatistiğine göre modelde bir miktar değişen varyans varmış gibi görünse de teyit amaçlı ek olarak yapılan ARCH-LM testi sonucuna göre (1.295490) model bu şekilde kurularak değişen varyanstan kurtulmuştur.

Tablo 41: Sigortacılık Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.001170	0.013467	-0.086887
$\beta_{s,1}$	0.012062	0.027491	0.438754
β_0	0.000141	0.000331	0.425457
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-0.807621	0.221096	-3.652811*
λ_s	0.279697	0.069442	4.027807*
θ_s	-0.041425	0.037576	-1.102447
$\gamma_{s,1}$	0.932477	0.022524	41.39846*
δ_p	0.013719	0.020636	0.664796
θ_p	-0.037328	0.037132	-1.005261
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	39.603	LR_{sv}	537.9766*
LB² (36)	55.441**	LR_{egarch(2,1)}	0.732261
Jarque-Bera	537.8057*	Log-likelihood	5087.450

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 42'de petrol ile finansal kiralama ve faktöring sektörü arasındaki asimetrik oynaklık yayılımının incelendiği VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin bulguları görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre serileri arasında herhangi bir fiyat yayılımına rastlanmazken finansal kiralama sektörü için asimetrik bir ARCH etkisinden ve petrol ile finansal kiralama sektörü arasında asimetrik getiri oynaklık yayılımından söz etmek mümkündür.

Bu sonuçlar finansal kiralama sektörünün mali sektör içerisinde petrol ile ilişkisi bakımından ayrıştığını göstermektedir. Bunun nedeni Hatemi-J nedensellik sonuçlarında da değinildiği üzere sektörün yapısı itibarıyla mali bir sektör olduğu kadar sınai bir sektör olmasından kaynaklanmaktadır. Modelin tanısal istatistiklerinde dikkat çeken bir nokta ise otokorelasyon testinin zayıf da olsa anlamlı çıkmasıdır. Bu sorun modelin daha yüksek dereceden gecikmesi alınarak da giderilememiştir.

Tablo 42: Finansal Kiralama Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	0.003140	0.018354	0.171093
$\beta_{s,1}$	-0.041727	0.030301	-1.377074
β_0	0.000460	0.000330	1.391753
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.811083	0.487198	-3.717345*
λ_s	0.335688	0.059246	5.665951*
θ_s	-0.100001	0.044847	-2.229837**
$\gamma_{s,1}$	0.823721	0.052469	15.69914*
δ_p	0.105945	0.039363	2.691457*
θ_p	-0.091026	0.052459	-1.735196***
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	47.791***	LR_{sv}	180.9296*
LB² (36)	22.159	LR_{egarch(2,1)}	0.816638
Jarque-Bera	1449.302*	Log-likelihood	4863.562

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile gayrimenkul yatırım sektörü arasındaki asimetrik oynaklık yayılımını incelemek için kurulan VAR(1)-EGARCH(2,1) modeline ait sonuçlar Tablo 43'te sunulmuştur. Elde edilen bulgular ışığında gayrimenkul yatırım sektörünün kendi geçmiş fiyat bilgisinden etkilenmediği görülmektedir. Bu durum sözü edilen sektör için piyasa etkinliğinin bir göstergesi olarak dikkat çekmektedir. Bununla beraber dikkat çeken bir başka sonuç ise beklenildiği gibi petrol getiri serisinden gayrimenkul yatırım sektörü getiri serisine doğru herhangi bir oynaklık yayılımının olmamasıdır.

Tablo 43'ün B bölümünde modele ait tanısal istatistikler yer almaktadır. Buna göre model beklendiği gibi değişen varyans sorunundan kurtulmuştur. Ancak bu modelde bir önceki modelde olduğu gibi zayıf bir otokorelasyon söz konusudur. Daha uzun gecikme uzunluğu alınması da bu sorunu çözmemiştir. Bununla beraber diğer sonuçlarla birlikte değerlendirilince modelin doğru kurulduğuna karar verilmiştir.

Tablo 43: Gayrimenkul Yatırım Sektörü için VAR(1)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.005813	0.020835	-0.279001
$\beta_{s,1}$	0.019744	0.028105	0.702480
β_0	0.000511	0.000377	1.356114
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.512462	0.390204	-3.876077*
λ_s	0.294332	0.053586	5.492731*
θ_s	-0.115869	0.034400	-3.368301*
$\gamma_{s,1}$	0.395531	0.156512	2.527163**
$\gamma_{s,2}$	0.452015	0.143659	3.146456*
δ_p	0.037649	0.028275	1.331519
θ_p	-0.092170	0.046724	-1.972639**
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	49.540***	LR_{sv}	138.9912*
LB² (36)	16.896	LR_{egarch(2,1)}	3.146456*
Jarque-Bera	1003.824*	Log-likelihood	4715.968

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{egarch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Tablo 44'te petrol ile menkul kıymet yatırım sektörü getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımının ölçülmesi amacıyla kurulan VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Buna göre ortalama denkleminde ait sonuçlar petrolden sektöre doğru bir fiyat yayılımının söz konusu olmadığına, aynı zamanda sektörün kendi geçmiş fiyat değerlerinden de etkilenmediğine işaret etmektedir.

Varyans denklemi sonuçlarına göre ise menkul kıymet yatırım ortaklığı sektörü için yapışkan bir getiri oynaklığını söz konusu iken bu oynaklığın asimetrik olmadığı dikkat çekmektedir. Bununla beraber petrolden menkul kıymet yatırım sektörüne doğru herhangi bir getiri oynaklık yayılımının olmadığı da önemli bir bulgu olarak sunulmuştur. Tablo 44'ün B bölümünde sunulan tanısal istatistiklere bakıldığında VAR(1)-EGARCH(1,1) modelinin doğru kurulduğu, herhangi bir otokorelasyon ve değişen varyans izine rastlanmadığı görülmektedir.

Tablo 44: Menkul Kıymet Yatırım Sektörü için VAR(1)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.009926	0.015620	-0.635464
$\beta_{s,1}$	-0.057692	0.035099	-1.643674
β_0	5.87E-05	0.000365	0.160782
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.330622	0.518187	-2.567843**
λ_s	0.320562	0.073649	4.352564*
θ_s	0.001838	0.052824	0.034800
$\gamma_{s,1}$	0.871091	0.057059	15.26656*
δ_p	-0.028668	0.067496	-0.424737
θ_p	-0.027631	0.078904	-0.350186
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	39.126	LR_{sv}	246.7432*
LB² (36)	5.6536	LR_{regarch(2,1)}	0.098417
Jarque-Bera	42991.32*	Log-likelihood	5199.610

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5'te istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile teknoloji getiri serileri arasındaki oynaklık yayılımının, asimetri dikkate alınarak incelendiği VAR(2)-EGARCH(2,1) modelinin sonuçları Tablo 45'te gösterilmektedir. Tablonun ortalama denklemi kısmında teknoloji sektörünün $t - 1$ dönemindeki fiyat hareketlerinin t dönemdeki fiyat hareketlerini etkilediğine dair sonuçlar söz konusu sektör için etkin piyasanın söz konusu olmadığına dair bir işaret sunmaktadır. Bununla beraber aynı kısımda petrolden teknoloji sektörüne herhangi bir fiyat yayılımının olmadığı da görülmektedir.

Tablo 45'te yer alan varyans denklemi sonuçları ise petrolden teknoloji sektörüne doğru, getiri serileri bağlamında, farklı bir durum olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre petrolden sektöre doğru asimetrik bir oynaklık yayılımı olduğu görülmektedir. Benzer şekilde teknoloji sektörü için asimetrik ve yapışkan bir oynaklığın söz konusu olduğuna dair bulgulara ulaşılmıştır. Çalışmanın diğer birkaç modelinde de olduğu gibi bu modelde de zayıf otokorelasyon tespit edilmiş olsa da daha yüksek gecikme uzunluğu kullanılmasına rağmen bu sorun giderilememiştir. Buna karşın modelde değişen varyans bulunmamaktadır. Bu bilgiler ışığında modelin doğru kurulduğuna karar verilmiştir.

Tablo 45: Teknoloji Ana Sektörü için VAR(2)-EGARCH(2,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.017940	0.020186	-0.888725
$\beta_{p,2}$	0.006231	0.017944	0.347238
$\beta_{s,1}$	0.051322	0.029324	1.750156***
$\beta_{s,2}$	-0.047937	0.026724	-1.793762***
β_0	0.001043	0.000358	2.910110*
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.807762	0.352632	-5.126487*
λ_s	0.462125	0.080306	5.754586*
θ_s	-0.118786	0.048031	-2.473079**
$\gamma_{s,1}$	0.473238	0.121630	3.890801*
$\gamma_{s,2}$	0.359315	0.121040	2.968570*
δ_p	0.092075	0.033449	2.752688*
θ_p	-0.158496	0.050102	-3.163462*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	47.564***	LR_{sv}	149.8966*
LB² (36)	18.800	LR_{egarch(2,1)}	2.968570*
Jarque-Bera	403.5278*	Log-likelihood	4755.587

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Aşağıda sunulan Tablo 46, petrol ile çalışmanın ele alınan son sektörü olan bilişim sektörü arasındaki asimetrik getiri oynaklık yayılımını incelemek amacıyla oluşturulan VAR(2)-EGARCH(1,1) modelinin bulgularına yer vermektedir. Sonuçlara göre sektör kendi geçmiş fiyat değerlerinden etkilenmektedir. Bu durum yine teknoloji ana sektörü gibi bilişim sektörü için de etkin piyasanın söz konusu olmadığına işaret etmektedir.

Bununla beraber varyans denklemi sonuçlarına göre petrolden sektöre doğru asimetrik bir getiri oynaklık yayılımı olduğu görülmektedir. Tanısal testlerinden elde edilen sonuçlara göre ise kurulan modelde otokorelasyon ve değişen varyans bulunmamaktadır.

Tablo 46: Bilişim Sektörü için VAR(2)-EGARCH(1,1) Modeli

A: Parametre Tahmin Sonuçları			
Parametre	Katsayı	Std. Hata	Z istatistiği
<i>Ortalama Denklemi</i>			
$\beta_{p,1}$	-0.010398	0.019446	-0.534725
$\beta_{p,2}$	0.003531	0.018577	0.190052
$\beta_{s,1}$	0.067141	0.033898	1.980671**
$\beta_{s,2}$	-0.094109	0.030873	-3.048239*
β_0	0.001347	0.000392	3.436748*
<i>Varyans Denklemi</i>			
α_0	-1.569380	0.283783	-5.530200*
λ_s	0.459345	0.063880	7.190746*
θ_s	-0.069208	0.044169	-1.566885
$\gamma_{s,1}$	0.854622	0.031109	27.47157*
δ_p	0.059910	0.031852	1.880864***
θ_p	-0.148198	0.043623	-3.397260*
B: Modelin Tanısal Testleri			
LB (36)	32.349	LR_{sv}	278.6478*
LB² (36)	22.566	LR_{egarch(2,1)}	1.049285
Jarque-Bera	1066.303*	Log-likelihood	4624.888

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da istatistiksel olarak anlamlılığı ifade ederken, LB ve LB² Ljung-Box'un Q ve Q² otokorelasyon test istatistiklerini göstermektedir. LR_{sv}; (H₀: $\lambda_s = \theta_{s,p} = \gamma_{s,i} = \delta_p = 0$), LR_{garch}; (H₀: $\gamma_{s,2} = 0$).

Petrol ile sektörlerin getiri serileri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımının incelendiği çalışmanın bu kısmında elde edilen ve yukarıda detaylı bir şekilde sunulan bulgular Tablo 47'de özet halinde gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre petrolden BİST100 getiri serisine doğru oynaklık yayılımı mevcuttur. Ayrıca petrolde meydana gelen negatif şoklar BİST100 endeksine pozitif şoklardan daha fazla etki etmektedir. Sınai ana sektör ve alt sektörlerin tamamında ise yine petrolden kaynaklanan oynaklık yayılımı görülmektedir. Bu yayılımın çoğu asimetrik iken yalnızca madencilik sektöründe simetrik olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 47: Petrolden Sektörlere Doğru Asimetrik Oynaklık Yayılımı Özet Tablosu

Sektörler	Oynaklık Yayılımı	Asimetri	Sektörler	Oynaklık Yayılımı	Asimetri
<i>BİST100</i>	✓	✓	Turizm	✓	✓
<i>Sınai</i>	✓	✓	Ticaret	✓	✓
Gıda	✓	✓	İletişim	✓	✓
Tekstil	✓	✓	Spor	✓	✓
Kâğıt-Orman	✓	✓	İnşaat	✗	✗
Kimya	✓	✓	<i>Mali</i>	✗	✗
Taş-Toprak	✓	✓	Bankacılık	✗	✗
Ana Metal	✓	✓	Sigortacılık	✗	✗
Metal Eşya	✓	✓	Finansal Kiralama	✓	✓
Madencilik	✓	✗	Gayrimenkul	✗	✗
<i>Hizmetler</i>	✓	✓	Menkul Kıymet	✗	✗
Elektrik	✓	✓	<i>Teknoloji</i>	✓	✓
Ulaştırma	✓	✓	Bilişim	✓	✓

Not: “✓” işareti yayılım veya asimetrinin varlığını, “✗” işareti ise yayılım veya asimetrinin yokluğunu ifade eder.

Hizmet ana sektörü ve alt sektörler için asimetrik oynaklık yayılımı sonuçlarına göre petrolden inşaat sektörü hariç tüm sektörler doğru asimetrik oynaklık yayılımı söz konusudur. İnşaat sektörü ise petrolde meydana gelen değişimlerden etkilenmemektedir. Bununla beraber mali sektör ve alt sektörleri beklentilere uygun şekilde petrolden kaynaklanan bir oynaklık yayılımına sahip değildir. Bu sonuçlar için tek istisna finansal kiralama sektöründe ortaya çıkmıştır. Petrolden finansal kiralama sektörüne doğru asimetrik bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Son olarak teknoloji ana sektörü ve bilişim sektörünün petroldeki değişimlerden asimetrik bir şekilde etkilendiğini yine Tablo 47’den görmek mümkündür.

4.8. Oynaklık Yapışkanlığı ve Asimetrik Yayılım Etkisi

Bir önceki başlık altında sunulan VAR(k)-EGARCH(p, q) modellerinden elde edilen oynaklık yapışkanlığının süresinin ne kadar olduğu ve varsa asimetrik yayılım etkisinin boyutunun ne büyüklükte olduğu bu başlık altında incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 48’de sunulmuştur. Buna göre sektörlerin kendi içindeki oynaklık yayılımı ortalama olarak yaklaşık 4.5 gün etkisini sürdürmektedir. Bu etkinin en uzun süre devam ettiği sektör yaklaşık 10 gün ile sigortacılık sektörü iken en kısa süre devam ettiği sektör ise yaklaşık 1.5 gün ile iletişim sektörü olmuştur. BİST100 endeksi ise yaklaşık 5.5 gün ile ortalamanın üzerinde bir oynaklık yapışkanlığı sergilemiştir.

Tablo 48: Oynaklık Yapışkanlığının Süresi ve Asimetrik Etkinin Boyutu

Sektör	Oynaklık Yapışkanlığı	Asimetrik Etki	Sektör	Oynaklık Yapışkanlığı	Asimetrik Etki
<i>BİST100</i>	5.462507	1.204138	Turizm	4.267341	1.581714
<i>Sınai</i>	3.368447	1.435081	Ticaret	2.699947	1.325863
Gıda	3.520371	1.347167	İletişim	1.615774	1.318343
Tekstil	3.557979	1.483312	Spor	3.412660	1.331326
Kâğıt-Ormancılık	3.246042	1.378031	İnşaat	5.214450	1.000000
Kimya	4.068461	1.212088	<i>Mali</i>	7.740474	1.000000
Taş-Toprak	3.330742	1.456616	Bankacılık	7.311779	1.000000
Ana Metal	2.688961	1.497290	Sigortacılık	9.914738	1.000000
Metal Eşya	6.678535	1.192369	Finansal Kiralama	3.574335	1.200283
Madencilik	5.777940	1.000000	Gayrimenkul	4.190475	1.000000
<i>Hizmetler</i>	4.488916	1.214354	Menkul Kıymet	5.022484	1.000000
Elektrik	4.255411	1.349792	<i>Teknoloji</i>	3.782374	1.376697
Ulaştırma	2.423009	1.244765	Bilişim	4.412252	1.347963

Not: Oynaklık yapışkanlığının süresi $\ln(0.5)/\ln(\gamma_{s,i})$ formülü ile asimetrik etkinin boyutu ise $| -1 + \theta_p | / (1 + \theta_p)$ formülü ile hesaplanmıştır.

Tablo 48'deki bir diğer sütun ise asimetrik oynaklık yayılımı olan sektörlerde bu asimetrinin boyutunu sunmaktadır. Bir başka deyişle petrolde meydana gelen negatif şokların sözü edilen sektörlerde pozitif şoklara oranla kaç kat fazla etki ettiğini tabloda görmek mümkündür. Anlamlı bir asimetrik etkinin bulunmadığı sektörler için negatif ve pozitif şokların etkisinin eşit olacağı varsayımıyla bu değer 1 olduğunu görmek mümkündür. Bununla beraber negatif şokların pozitif şoklara göre yaklaşık 1.5 kat fazla etki ettiği turizm sektörü asimetrik etkinin en fazla yaşandığı sektör olarak göze çarpmaktadır.

Petrolde meydana gelen pozitif veya negatif %1'lik değişimin bir sonraki gün sektörler hangisi oranda etki ettiğine dair yapılan hesaplamaların sonuçları Tablo 49'da sunulmuştur. Buna göre anlamlı bir oynaklık yayılımının olmadığı inşaat ve bankacılık gibi sektörler hesaplamaya tabi tutulmazken, asimetrik etkinin bulunmadığı madencilik ve iletişim gibi sektörlerde beklendiği gibi negatif ve pozitif değişimler arasında bir fark bulunamamıştır.

Tablo 49: Petroldeki %1'lik Değişimin Sektörlere Etkisi

Sektör	+% 1	-% 1	Sektör	+% 1	-% 1
BİST100	0.043925	0.052891	Turizm	0.100879	0.159563
Sınai	0.086133	0.123609	Ticaret	0.062262	0.082552
Gıda	0.067786	0.091318	İletişim	0.109407	0.144235
Tekstil	0.074546	0.110574	Spor	0.129416	0.172296
Kâğıt-Ormancılık	0.089145	0.122845	İnşaat	-	-
Kimya	0.046683	0.056583	Mali	-	-
Taş-Toprak	0.067562	0.098412	Bankacılık	-	-
Ana Metal	0.088827	0.132999	Sigortacılık	-	-
Metal Eşya	0.044334	0.052862	Finansal Kiralama	0.096301	0.115589
Madencilik	0.122781	0.122781	Gayrimenkul	-	-
Hizmetler	0.055393	0.067267	Menkul Kıymet	-	-
Elektrik	0.076137	0.102769	Teknoloji	0.077481	0.106669
Ulaştırma	0.078522	0.097742	Bilişim	0.051031	0.068789

Not: Pozitif % 1 için değişim oranları $\delta_p(1 + \theta_p)$, negatif % 1 için değişim oranları $\delta_p|-1 + \theta_p|$ formülü ile hesaplanmıştır.

Elde edilen diğer sonuçlara göre petrolde meydana gelen pozitif % 1'lik bir değişim Borsa İstanbul 100 endeksini bir sonraki gün yaklaşık % 0.044 etkilerken negatif % 1'lik değişim ise % 0.053 oranında etkilemektedir. Bu oranlar sınai ana sektörü için pozitif % 1'e karşı % 0.086, negatif % 1'e karşı % 0.124, hizmetler ana sektörü için pozitif ve negatif % 1'e karşı sırasıyla % 0.055 ve % 0.067, son olarak teknoloji ana sektörü için pozitif % 1'e karşı % 0.077, negatif % 1'e karşı % 0.107 olarak gerçekleşmiştir. Petroldeki değişimlerden oransal olarak en az etkilenen sektörlerin BİST100 ana endeksi, metal eşya ve kimya sektörleri olduğu da yine Tablo 49'da gözlemlenmektedir.

SONUÇ

Petrol fiyatları, diğer emtia fiyatlarına göre, her zaman daha fazla takip edilegelmiştir. Günümüzde petrolün hem bireyler hem de firmalar açısından önemi göz önüne alındığında bu, beklenen bir durumdur. Bireyler için her gün ulaşım maksadıyla kullandıkları taşıtlara ödedikleri ücretin belirleyicisi olması bakımından, firmalar için ise gerek enerji gerekse hammadde girdisi olarak üretim maliyetinin belirleyicisi olması bakımından petrol fiyatlarının güncel bir konu olarak günlük hayatta yer alması kaçınılmazdır. Bu bağlamda petrol fiyatlarındaki değişmelerin ne gibi sonuçlara neden olduğu sıkça çalışılan bir konudur.

Hisse senedi piyasası ve bu piyasanın anlık yansımalarının sunulduğu menkul kıymet borsaları buldukları ülkelerdeki sektörlerin (dolayısıyla bir bakıma o ülkenin) büyüme, enflasyon gibi temel makroekonomik değişkenlerle beraber genel ekonomik durumunun bir göstergesi niteliğindedir. Bu nedenle borsalar, yurtiçi ve yurtdışı yatırımcıların yatırım kararı alma sürecinde, söz konusu ülkeye dair izledikleri önemli bir yapıdır. Ülkemizde de firmaların ve ait oldukları sektörlerin genel durumu ve dışsal şoklara verdikleri tepkiler borsalar aracılığıyla anlık olarak takip edilebilmektedir.

Petrol fiyatlarının Türkiye’de sektörel etkilerinin analiz edildiği bu çalışmada petrol fiyatlarını temsilen Kuzey Denizi üretim sahasından çıkarılan Brent tipi ham petrolün varil başına Amerikan doları spot fiyatı Amerikan Enerji Bilgi Yönetimi Kurumu’nun (EIA) internet sitesinden alınmıştır. Sektörleri temsilen ise Borsa İstanbul’un veri bankasından (DataStore) BİST 100 bileşik endeksi dâhil 26 sektör endeksinin günlük kapanış değerleri alınmıştır. Sözü edilen veri seti 2008 küresel finansal krizin olası bozucu etkilerinden arındırılmak amacıyla 03.08.2009 - 30.06.2016 dönemi için günlük olarak derlenmiştir. Toplam 1725 günlük veriyi içeren bu veri seti için istisna olan sektörler başlangıç tarihleri farklı olan (04.02.2013) madencilik ve inşaat sektörleri için ise 851 gözlem söz konusudur.

Uygun şekilde derlenen veri seti daha sonra doğal logaritması alınarak analize uygun hale getirilmiştir. Söz konusu veri seti Genişletilmiş Dickey-Fuller, Phillips-Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin ve Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testlerine koşulmuştur. Söz konusu testlerin sonuçlarına göre serilerden sınavi, tekstil, kimya, taş-toprak, metal eşya, iletişim, inşaat, mali, bankacılık, gayrimenkul yatırım ve menkul kıymet yatırım ortaklığı sektörleri seviyesinde durağan çıkmıştır. Petrol ve BİST 100 serileri dâhil geriye kalan 16 serinin ise birinci farkında durağan oldukları tespit edilmiştir. Bunun üzerine fark durağan olan petrol ile diğer seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olabileceğinden yola çıkılarak Johansen eşbütünleşme analizi

uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar petrol fiyatları ile sektörel seriler arasında herhangi bir eşbütünlük ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Bununla beraber fark durağan olan petrol fiyat serisi ile seviyesinde durağan olan sektörel seriler arasındaki olası eşbütünlük ilişkisi de Pesaran-Shin-Smith sınır testi ile incelenmiştir. Bu testin sonuçları da Johansen eşbütünlük testi sonuçlarına benzer şekilde seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar Türkiye için Abdioglu ve Değirmenci (2014) ve İşcan'ın (2010) çalışmaları ile uyumluluk sergilerken Rad'ın (2013) çalışmasından elde ettiği bulgularla çelişmektedir. Bunun yanı sıra bu çalışmada elde edilen sonuçlar yabancı literatürde Sadorsky (1999) ve Yang ve Doong'un (2004) çalışmalarında elde ettikleri eşbütünlük sonuçlarıyla da aynı doğrultudadır.

Uzun dönemli ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmasının ardından petrol serisi ile bütün sektörel seriler arasındaki kısa dönemli ilişki incelenmiş ve bunun için oldukça yeni ve finansal veri serileri gibi değişen varyans sorununa sahip uzun hafızalı veri setleri için daha kuvvetli sonuçlar veren Hacker ve Hatemi-J nedensellik testine başvurulmuştur. Söz konusu testten elde edilen bulgulara göre öncelikle petrol fiyatları ile BİST 100 ana endeksi arasında petrolden BİST 100 endeksine doğru tek yönlü zayıf bir nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmanın, petrol fiyatlarının sektörler üzerinde etkisinin olup olmadığı ile ilgili ana sorusuna olumlu bir cevap niteliği taşımaktadır. Bununla beraber petrol fiyatları ile sınıai ana sektörü ve içerisinde yer alan alt sektörlerden tekstil, kimya, ana makine ve madencilik sektörleri arasında çift yönlü bir nedensellik söz konusudur. Söz konusu ana endeks ve altında yer alan gıda, ormancılık-kâğıt, taş-toprak ve metal eşya sektörleri ile petrol fiyatları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Petrol fiyatları ile hizmetler ana sektörü ve alt sektörleri arasında ulaştırma sektörü hariç nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Petrol fiyatları ile ulaştırma sektörü arasında ise çift yönlü ve kuvvetli bir nedensellik söz konusudur. Ulaştırma sektörünün petrol ve türevlerine olan bağımlılığı göz önüne alındığında bu oldukça beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan petrol fiyatları ile mali ana sektör ve alt sektörleri arasında finansal kiralama ve gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörleri hariç bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır. Sözü edilen iki sektör için ise çift yönlü nedensellik söz konusudur. Son olarak petrol fiyatları ile teknoloji ana sektörü arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusu iken bilişim sektörü ile arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinden bahsedilememektedir.

Literatürde yer alan benzer çalışmalar ele alındığında nedensellik ilişkisi bakımından ortaya çıkan farklı sonuçlar dikkat çekmektedir. Güler ve diğerleri (2010) çalışmalarında petrol fiyatları ile enerji sektörü arasında petrolden elektrik sektörüne doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. İşcan (2010) ise yaptığı çalışmada bu çalışmanın sonuçlarıyla çelişen bir şekilde petrol fiyatları ile İMKB100 ana endeksi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlamamıştır. Nazlıoğlu ve diğerleri (2012) petrol ile seçili tarımsal ürünlerin getiri serileri arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre gıda kriz öncesi ve sonrası farklı sonuçlar

ortaya çıkmıştır. Buna göre kriz öncesi petrolden tarımsal ürünlere doğru bir nedensellik yok iken kriz sonrası petrolden mısır, soya fasulyesi ve buğdaya doğru bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Yabancı literatüre bakıldığında ise Henriques ve Sadorsky (2008) çalışmalarında petrol fiyatlarının alternatif enerji sektörünün Granger nedeni olduğunu ortaya koymuştur. Arouri ve Nguyen (2010) ise çalışmalarında petrol fiyatları ile otomobil, gıda, petro-gaz, sınai, ürünler ve hizmetler sektörleri arasında çift yönlü, petrol fiyatlarından finans ve teknoloji sektörlerine doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır.

Petrol fiyatları ile Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senedi fiyatları arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki incelendikten sonra söz konusu seriler arasındaki asimetric oynaklık yayılımı incelenmiştir. Bunun için öncelikle fiyat serileri logaritmik fark işlemi uygulanarak getiri serilerine dönüştürülmüş ve uygun VAR modeli oluşturulmuştur. Daha sonra ise uygun EGARCH modeli kurularak seriler arasındaki asimetric oynaklık yayılımı değerlendirilmiştir. Buna göre ilk olarak petrol getiri serisi ile BİST100 endeksi getiri serisi arasında asimetric oynaklık yayılımı olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra BİST100 endeksi için asimetric ve yapışkanlığı yüksek bir ARCH etkisi gözlemlenmiştir. BİST100 endeksi için geçmiş dönem fiyat bilgisinin cari dönem üzerinde bir etkisinin olmadığı dolayısıyla İstanbul Borsası için en azından zayıf formda etkin piyasanın söz konusu olduğu söylenebilir. Sattary (2014) çalışmasında, bu çalışmada ulaşılan sonuçlara benzer şekilde petrol ile BİST100 arasında oynaklık geçişkenliğine dair bulgular elde etmiştir. Kantur (2009) ise çalışmasında Türkiye için petrolden hisse senedi fiyatlarına doğru bir oynaklık yayılımı olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Petrol getiri serisi ile sınai ana sektörü getiri serisi arasında BİST100 endeksinin sonuçlarına benzer şekilde asimetric bir oynaklık yayılımı gözlemlenmektedir. Aynı zamanda sektör için yine asimetric bir oynaklık sonucu da ortaya çıkmıştır. Sınai ana sektörüne ait alt sektörlerden gıda sektörü için elde edilen bulgular da sınai ana sektörüne benzer şekildedir. Bununla beraber petrolden gıda sektörüne doğru zayıf fiyat geçişkenliği bulgularına da ulaşılmıştır. Yine sınai ana sektörünün alt sektörlerinden olan tekstil sektörü için petrolden sektöre doğru asimetric oynaklık yayılımı söz konusu iken sektör için ARCH etkisi simetric olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca tekstil sektörü için etkin piyasanın söz konusu olmadığı, sektörün geçmiş fiyat bilgisinin cari fiyat üzerinde etkin olduğu da değerlendirilmiştir. Petrolden kâğıt ve ormancılık, kimya ve petrol, taş ve toprak, ana metal ve metal eşya sektörüne doğru asimetric oynaklık yayılımı söz konusu iken madencilik sektörüne doğru ise simetric bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Sınai sektörü için söz konusu sonuçlar beklenen şekilde ortaya çıkmıştır. Zira söz konusu sektörün yapısı gereği petrol ve türevlerine doğrudan ya da dolaylı olarak bağımlı olduğu açık bir gerçektir. Gürkan (2009) çalışmasında petrol getiri serisinin hem sınai ana sektörünü hem de kimya ve petrol sektörünü etkilediği sonucuna varmıştır. Bu bağlamda elde ettiği bulgular bu çalışmada elde edilen bulgularla benzer doğrultudadır.

Petrol getiri serisinden hizmetler ana sektörüne doğru asimetrik bir oynaklık yayılımı gözlemlenmektedir. Benzer bir sonuç elektrik, ulaştırma, turizm, ticaret, iletişim ve spor gibi alt sektörler için de ortaya çıkmıştır. Ancak petrol getiri serisinden inşaat sektörüne doğru herhangi bir oynaklık yayılımı söz konusu değildir. Elde edilen sonuçlar ulaştırma, turizm ve ticaret gibi sektörlerin petrol ve türevlerine olan bağımlılığı göz önüne alındığında beklentilerle uyumlu olmuştur. Bunun yanı sıra Türkiye’de enerji üretiminin yarısından fazlasının petrol ve doğalgazdan elde edildiği gerçeği elektrik sektörünün de petroldeki değişimlerden neden etkilendiğini açıklamaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların aksine Sattary (2014) çalışmasında petrol ile hizmetler ana sektörü arasında herhangi bir yayılıma rastlanmamıştır.

Petrol getiri serisi ile mali ana sektör ve alt sektörleri arasındaki asimetrik oynaklık yayılımı sonuçları önceki iki ana sektör ve onlara ait alt sektörler için elde edilen bulgulardan farklı çıkmıştır. Buna göre petrolden mali ana sektörüne doğru bir oynaklık yayılımı söz konusu değilken benzer sonuçlar bankacılık, sigortacılık, gayrimenkul ve menkul kıymet yatırım ortaklığı sektörleri için de ortaya çıkmıştır. Mali sektör içerisinde tek farklı sonuç ise finansal kiralama sektörü için elde edilmiştir. Buna göre petrolden finansal kiralama sektörüne doğru asimetrik bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Mali sektörün petrolden etkilenmemesi beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Son olarak petrol getiri serisinden teknoloji ve bilişim sektörleri getiri serilerine doğru asimetrik oynaklık yayılımı olduğu da elde edilen bulgular arasındadır. Bu sonuçlar Sattary’nin (2014) çalışmasında elde ettiği sonuçlarla da örtüşmektedir.

Çalışmada elde edilen bir başka sonuç ise petroldeki artı ve eksi %1’lik değişimin çalışmada ele alınan sektörler üzerinde bir sonraki gün % kaç etki edeceğidir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara göre petroldeki artı %1’lik değişim BİST100 endeksinden %0.04, sınai ana sektöründe %0.08, hizmetler ana sektöründe %0.05 ve teknoloji sektöründe %0.07’lik bir etki oluşturmaktadır. Diğer yandan petrolden meydana gelen eksi %1’lik değişim BİST100 endeksinde %0.05, sınai ana sektöründe %0.12, hizmetler ana sektöründe %0.06 ve teknoloji ana sektöründe %0.10’luk bir etki oluşturmaktadır. Aynı sektör için elde edilen artı-eksi %1’lik sonuçlardaki farklılık oynaklık yayılımındaki asimetrinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde bu çalışmada petrolün sektörler üzerindeki etkisine ilişkin çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Petrol fiyatlarının sektörler üzerine uzun ve kısa dönemdeki etkisinin yanı sıra oynaklık kavramı çerçevesinden de petrol getiri serisinin sektörel getiri serileri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda petrolün özellikle sınai ve hizmet sektörleri üzerinde etkisinin olduğu değerlendirilmiştir. Dolayısıyla petrolün zaman içerisindeki seyrinin takip edilmesinin Borsa İstanbul’daki sektörlerin zaman içerisindeki seyrinin öngörülmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda yatırımcılar için önemli bir karar mekanizması olarak değerlendirilebilecek olan petrol fiyatlarının ileriye dönük olarak tahminlenmesi ve bu tahminlemenin olası sektörel etkilerinin değerlendirilmesi önerilmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Abdioğlu, Zehra ve Değirmenci, Nurdan (2014), "Petrol Fiyatları – Hisse Senedi Fiyatları İlişkisi: BİST Sektörel Analiz", **Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 5 (8), 01-24.
- (2016), "Petrol Fiyatı Şoklarının Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Etkisi", **TİSK Akademi**, 11 (22), 330-351.
- Abdioğlu, Zehra ve Yamak, Rahmi (2016), "Türk İmalat Sanayinde Sektörler Bazında Verimlilik Çıktı İlişkisi: Verdoorn Yasası", **Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 2 (2), 81-91.
- Afşar, Aslı (2013), "1. Ünite – Finansal Sistem ve İşleyişi", Muharrem Afşar (Ed.), **Finansal Ekonomi**, 2. Baskı içinde (2-24), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Akgün, Ali (2006), **Petrol Fiyatlarındaki Değişimlerin İMKB-100 Endeksine Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Apergis, Nicholas ve M. Miller, Stephen (2009), "Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?.", **Energy Economics**, 31 (4), 569-575.
- Arouri, Mohamed El Hedi ve Nguyen, Duc Khuong (2010), "Oil prices, stock markets and portfolio investment: evidence from sector analysis in Europe over the last decade.", **Energy Policy**, 38 (8), 4528-4539.
- Arouri, Mohamed El Hedi ve diğerleri (2011a), "Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries.", **Economic Modelling**, 28 (4), 1815-1825.
- (2011b), "Further evidence on the responses of stock prices in GCC countries to oil price shocks.", **International Journal of Business**, 16 (1), 89.
- Arezki, Rabah ve Blanchard, Oliver (2014), "The 2014 Oil Price Slump: Seven Key Questions", IMFdirect - The IMF Blog, December 22.
- Basher, Syed Abul ve diğerleri (2012), "Oil prices, exchange rates and emerging stock markets.", **Energy Economics**, 34 (1), 227-240.
- Basher, Syed A. ve Sadorsky, Perry (2006), "Oil price risk and emerging stock markets.", **Global Finance Journal**, 17 (2), 224-251.
- Baumeister, Christiane ve Kilian, Lutz (2016), "Understanding the Decline in the Price of Oil since June 2014", **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, 3 (1), 131-158.

- Becken, Susanne (2008), "Developing Indicators for Managing Tourism in the Face of Peak Oil", **Tourism Management**, 29, 695-705.
- Berk, Istemi ve Aydoğan, Berna (2012), "Crude oil price shocks and stock returns: evidence from Turkish stock market under global liquidity conditions.", **Institute of Energy Economics Institute of Energy Economics Working Paper**, 12 (15).
- Bollerslev, Tim (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", **Journal of Econometrics**, 31, 307-327.
- Bollerslev, Tim ve Wooldridge, Jeffrey M. (1992), "Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances", **Econometric Reviews**, 11 (2), 143-172.
- BP (2016), "Statistical Review of World Energy", <http://www.bp.com/statisticalreview> (05.12.2016).
- Bredin, Don ve Elder, John (2011), "US oil price exposure: the industry effects.", **Midwest Finance Association 2012 Annual Meetings Paper**, WP2011 (07).
- Casassus, Jaime ve Higuera, Freddy (2013), "The Economic Impact of Oil on Industry Portfolios.", No.433, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.295.1153&rep=rep1&type=pdf> (10.09.2016).
- Chatziantoniou, Ioannis ve diğerleri (2013), "Oil prices, tourism income and economic growth: A structural VAR approach for European Mediterranean countries.", **Tourism Management**, 36, 331-341.
- Chen, Nai-Fu ve diğerleri (1986), "Economic forces and the stock market.", **Journal of Business**, 383-403.
- Copeland, Thomas E. ve Weston, J. Fred (1983), **Financial Theory and Corporate Policy**, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Davidson, Russell ve Mackinnon, James G. (2004), **Econometric Theory and Methods**, 1. Baskı, New York: Oxford University Press.
- Dhaoui, Abderrazak ve Khraief, Naceur (2014), "Empirical linkage between oil price and stock market returns and volatility: evidence from international developed markets.", **Institute for the World Economy**, (12), <http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers> (05.08.2016).
- Dickey, David ve Fuller, Wayne (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root", **Journal of the American Statistical Association**, 74 (366), 427-431.

- (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, **Econometrica**, 49 (4), 1057-1072.
- Enders, Walter (2014), **Applied Econometric Time Series**, 4. Baskı, New Jersey: J.Wiley, https://www.academia.edu/25270301/Applied_Econometrics_Time_Series_4th_edited (10.11.2017).
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik> (31.10.2017).
- Engle, Robert F. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”, **Econometrica**, 50 (4), 987-1008.
- EIA, <https://www.eia.gov/petroleum/> (02.02.2017).
- Falzon, Joseph ve Castillo, Daniel (2013), “The Impact of Oil Prices on Sectoral Equity Returns: Evidence from UK and US Stock Market Data”, **Journal of Financial Management, Markets and Institutions**, 1 (2), 247-268.
- Fama, Eugene F. (1970), “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, **Journal of Finance**, 25 (2), 383-417.
- Filis, George ve diğerleri (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), 152-164.
- Fukunaga, Ichiro ve diğerleri (2010), “The effects of oil price changes on the industry-level production and prices in the US and Japan.”, No. w15791. **National Bureau of Economic Research**.
- Gomes, Mathieu ve Chaibi, Anissa (2014), “Volatility Spillovers Between Oil Prices And Stock Returns: A Focus On Frontier Markets”, **The Journal of Applied Business Research**, 30 (2), 509-526.
- Göncü, Ümit Levent (2015), **The Effect of Oil Prices After Iraq War on the Industrial Production Index In Turkey**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gönüllü, Çağlar Ozan ve diğerleri (2015), "Ham Petrol Fiyatı Değişimlerinin Petrokimya Sektörü Getirileri Üzerindeki Etkisi.", **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, 14.
- Granger, Clive W. (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, **Econometrica**, 37 (3), 424-438.
- Gujarati, Damodar N. ve Porter, Dawn C. (2014), **Temel Ekonometri**, (Çev. Ümit Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen), 2. Basım, İstanbul: Literatür Yayınları.

- Güler, Sevinç ve diğerleri (2010), "Petrol Fiyat Riski Ve Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi: Türkiye’de Enerji Sektörü Üzerinde Bir Uygulama.", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 24 (4), 297-314.
- Güler, Sevinç ve Temel Nalın, Halime (2013), “Petrol Fiyatlarının İMKB Endeksleri Üzerindeki Etkisi”, **Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 9 (2), 79-97.
- Gürkan, Mehmet (2009), **Petrol Piyasaları Ve Petrol Fiyatlarının Finansal Piyasalar Üzerine Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hacker, R. Scott ve Hatemi-J, Abdunasser (2010), “A Bootstrap Test for Causality with Endogenous Lag Length Choice - theory and application in finance”, **Journal of Economic Studies**, 39 (2), <https://static.sys.kth.se/itm/wp/cesis/cesiswp223.pdf> (10.06.2017).
- Hamilton, James D. (1994), **Time Series Analysis**, 1. Title, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, [http://virtualpanic.com/anonymousftplistsings/ebooks/ECONOMICS/Time-Series%20Analysis%20By%20Hamilton%20\(Econometrics\).pdf](http://virtualpanic.com/anonymousftplistsings/ebooks/ECONOMICS/Time-Series%20Analysis%20By%20Hamilton%20(Econometrics).pdf) (25.01.2016).
- Henriques, Irene ve Sadorsky, Perry (2008), "Oil prices and the stock prices of alternative energy companies.", **Energy Economics**, 30 (3), 998-1010.
- Hesse, Heiko ve Poghosyan, Tigran (2009), "Oil prices and bank profitability: evidence from major oil-exporting countries in the Middle East and North Africa.", **IMF Working Papers**, 1-23.
- Hubbert, Marion King (1956), "Nuclear Energy and the Fossil Fuels", **Shell Oil Company/American Petroleum Institute**, 95, <http://www.hubbertypeak.com/hubbertypeak/1956/1956.pdf> (11.06.2017).
- İşcan, Erhan (2010), "Petrol fiyatının hisse senedi piyasası üzerindeki etkisi.", **Maliye Dergisi**, 158, 607-617.
- Jimenez-Rodriguez, Rebeca (2007), "The industrial impact of oil price shocks: Evidence from the industries of six OECD countries.", **Banco de España Research Paper**, No. WP-0731.
- Johansen, Soren (1988), “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”, **Journal of Economic Dynamics and Control**, 12, 231-254.
- Johansen, Soren ve Juselius, Katerina (1990), “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration – with Applications to the Demand for Money”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 52 (2), 169-210.
- Kaltalıoğlu, Müge (2010), **Price Transmissions Between Food And Oil**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kang, Wensheng ve diğerleri (2015), "The impact of oil price shocks on the stock market return and volatility relationship.", **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, 34, 41-54.

- Kantur, Zeynep (2009), **Transmission Of Oil Price Volatility To Emerging Stock Markets**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kamuyu Aydınlatma Platformu, <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler> (30.10.2016).
- Kilian, Lutz ve Park, Cheolbeom (2009), "The impact of oil price shocks on the US stock market.", **International Economic Review**, 50 (4), 1267-1287.
- Kwiatkowski, David ve diğerleri (1992), "Testing to Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root", **Journal of Econometrics**, 54 (1), 159-178.
- Lee, Tae-Hwy ve Tse, Yiuman (1996), "Cointegration tests with conditional heteroskedasticity", **Journal of Econometrics**, 73, 401-410.
- Linn, Joshua (2006), "Why do oil shocks matter? The importance of inter-industry linkages in US manufacturing.", **Mimeo**, University of Illinois at Chicago, http://ciser.cornell.edu/nyrdc/documents/Linn_nyrdc.pdf, (16.01.2016).
- Maddala, Gangadharrao ve Kim, In-Moo (1998), **Unit Roots, Cointegration and Structural Change**, 1. Baskı, New York: Cambridge University Press.
- Mackinnon, James G. (1990), "Critical Values for Cointegration Tests", **Queen's Economics Department Working Paper**, 1227, 1-17.
- Mandelbrot, Benoit (1963), The Variation of Certain Speculative Prices, **The Journal of Business**, 36 (4), 394-419.
- Miller, J. Isaac ve Ratti, Ronald A. (2009), "Crude oil and stock markets: Stability, instability, and bubbles.", **Energy Economics**, 31 (4), 559-568.
- Nandha, Mohan ve Brooks, Robert (2009), "Oil prices and transport sector returns: an international analysis.", **Review of Quantitative Finance and Accounting**, 33 (4), 393-409.
- Nazlıoğlu, Şaban ve diğerleri (2012), "Volatility Spillover Between Oil and Agricultural Commodity Markets", **Energy Economics**, 36, 658-665.
- Nelson, Daniel B. (1991), "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach", **Econometrica**, 59 (2), 347-370.
- Özmerdivanlı, Arzu (2014), "Petrol Fiyatları ile BIST 100 Endeksi Kapanış Fiyatları Arasındaki İlişki." **Akademik Bakış Dergisi**, 43.
- Öztürk, M. Başaran ve diğerleri (2013), "Petrol ve Doğalgaz Fiyatları ile İmalat ve Kimya-Petrol-Plastik Sektörlerinin Endeksleri arasındaki İlişki.", **Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 6 (2), 64-74.

- Park, Jungwook ve Ratti, Ronald A. (2008), "Oil price shocks and stock markets in the US and 13 European countries.", **Energy economics**, 30 (5), 2587-2608.
- Perron, Pierre (1989), "The Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis", **Econometrica**, 57 (6), 1361-1401.
- Pesaran, M. Hashem ve diğerleri (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", **Journal of Applied Econometrics**, 16 (3), 289-326.
- Phan, Dinh Hoang Bach ve diğerleri (2015), "Oil price and stock returns of consumers and producers of crude oil.", **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, 34, 245-262.
- Phillips, Peter ve Peron, Pierre (1988), "Testing for a Unit Root in Time Series Regressions", **Biometrika**, 75 (2), 335-346.
- Rad, Aidin Shojaei (2013), **The Impact of Oil Prices on the Stock Returns of Textile Industry in BIST**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Roberts, Russell D. (2013), **Görünmez Kalp: Bir İktisadiyat Romanı**, (Çev. Mustafa Acar), 4. Baskı, Ankara: Liman Kitapları.
- Sadorsky, Perry (1999), "Oil price shocks and stock market activity.", **Energy Economics**, 21 (5), 449-469.
- (2003), "The Macroeconomic Determinants of Technology Stock Price Volatility", **Review of Financial Economics**, 12 (2), 191-205.
- Sattary, Ali (2014), **Petrol Fiyatları İle Hisse Senedi Getirileri Arasında Oynaklık Geçişkenliğinin Analizi Ve Portföy Yönetimine Yansımaları**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Seyidoğlu, Halil (2011), **İktisat Biliminin Temelleri**, 2. Baskı, İstanbul: Kurtiş.
- Schmitz, Anthony (2009), **Effect of Oil Prices on Returns to Alternative Energy Investments**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Georgia Institute of Technology.
- Širůček, Martin ve Šoba, Oldřich (2013), "The Dependence of Oil Company's Stock Price on Oil Price.", **Trends Economics and Management**, 7 (14), 78-91.
- Tanrıöver, Banu ve Yamak, Nebiye (2015), "Nominal Faiz Oranı-Genel Fiyat Düzeyi İlişkisinin Gibson Paradoksu Çerçevesinde Analizi", **Maliye Dergisi**, 168, 186-200.
- Teulon, Frederic ve Guesmi, Khaled (2014), "Dynamic Spillover Between The Oil And Stock Markets Of Emerging Oil-Exporting Countries.", **Journal of Applied Business Research**, 30 (1), 51.

- Toda, Hiro Y. ve Yamamoto, Taku (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregression with Possibly Integrated processes", **Journal of Econometrics**, 66 (1), 225-250.
- Toraman, Cengiz ve diğlerleri (2011), "Effects of crude oil price changes on sector indices of Istanbul Stock Exchange.", **European Journal of Economic and Political Studies**, 4 (2), 111-126.
- Torul, Orhan ve Alper, C. Emre (2010), "Asymmetric effects of oil prices on the manufacturing sector in Turkey.", **Review of Middle East Economics and Finance**, 6 (1), 90-105.
- Wooldridge, Jeffrey M. (2013), **Ekonometriye Giriş: Modern Yaklaşım**, (Çev. Ebru Çağlayan), 4. Basım, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yang, Sheng-Yung ve Doong, Shun-Chyi (2004), "Price and Volatility Spillovers between Stock Prices and Exchange Rates: Empirical Evidence from the G-7 Countries", **International Journal of Business and Economics**, 3 (2), 139-153.
- Yeoman, Ian ve diğlerleri (2007), "Oil Depletion: What Does This Mean for Scottish tourism?", **Tourism Management**, 28, 1354-1365.
- Zivot, Eric ve Andrews, Donald W. K. (1992), "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock and the Unit-Root Hypothesis", **Journal of Business & Economic Statistics**, 10 (3), 251-270.
- Zortuk, Mahmut ve Bayrak, Seyhat (2016), "Ham Petrol Fiyat Şokları - Hisse Senedi Piyasası İlişkisi: ARDL Eşik Değerli Koentegrasyon Testi", **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, 11 (1), 7-22.

ÖZGEÇMİŞ

Samet TÜZEMEN, 03.01.1984 tarihinde Erzurum'da doğdu. 1995 yılında Atatürk İlkokulu'nu; 1999 yılında Aziziye Ortaokulu'nu; 2002 yılında Erzurum Anadolu Lisesi'ni; 2007 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi – İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü'nü; 2013 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programını bitirdi. 2013 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı'nda doktora programına başladı. 2010 yılında Ardahan Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı.

TÜZEMEN, evli ve bir erkek çocuk babası olup ileri düzeyde İngilizce ve orta düzeyde İspanyolca bilmektedir.