

**VOLATİLİTE ALTINDA BORSA ENDEKS OPSİYONLARININ
FİNANSAL KALDIRAÇ VE YAYILIM ETKİSİ: BIST 30 ÜZERİNE
BİR UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

ÖZLEM EREN

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
Haziran - 2020**

**VOLATİLİTE ALTINDA BORSA ENDEKS OPSİYONLARININ
FİNANSAL KALDIRAÇ VE YAYILIM ETKİSİ: BIST 30 ÜZERİNE
BİR UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

ÖZLEM EREN

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME
ANABİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. İlhan EGE**

**MERSİN
Haziran - 2020**

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

25 Haziran 2020 / 25 July 2020

İmza / Signature

Özlem EREN

ÖZET

Finansal piyasalarda özellikle 1980 sonrası finansal serbestleşme, sermaye hareketlerinin hızlanması ve yaşanan olumsuzlukların ülke sınırlarını aşması sonucunda piyasalarda yaşanan dalgalanma yatırımcılar açısından yönetilmesi gereken bir belirsizlik durumu yaratmıştır. Bu çalışmada finansal piyasalardaki belirsizliğin sonucunda piyasada oluşan düzensiz fiyat hareketleri (volatilité) BIST 30 Endeksi üzerinde araştırma yapılarak incelenmiştir. Günümüzde yatırımcılar karşılaştıkları riskleri yönetebilmek/en aza indirebilmek için vadeli işlem sözleşmeleri kullanmaya başlamıştır. Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasaları (VİOP) ve Spot Piyasalar sürekli etkileşim içerisinde olduğundan, piyasa uzmanları, akademisyenler, işletmeciler ve yatırımcılar için vadeli işlem piyasalarının spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisi önemli bir araştırma konusu olmuştur.

Araştırmada 05.04.2013 - 31.12.2017 tarihleri arasında VİOP' ta BIST 30 fiyat endeksi dayanak varlık üzerine yazılan Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri (BEOS)' nin, BIST 30 endeks seans kapanış fiyatlarındaki volatilité üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi ve BIST 30 endeksi dayanak varlığı olan opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı tarih olan 05.04.2013 öncesi 01.01.2005 tarihi ve sonrasında 31.12.2017 tarihine kadar spot piyasada oluşan volatilité ve kaldıraç etkisinde anlamlı bir değişim yaşanıp yaşanmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla BEOS' un spot piyasa volatilitesi ve "kaldıraç etkisi" üzerindeki etkilerini belirlemek için Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modelleri uygulanmıştır. Kaldıraç etkisi, literatürde piyasada oluşan negatif şokların pozitif şoklara oranla volatilitéyi daha fazla arttığı şeklinde yorumlanmaktadır. Ayrıca opsiyon işlemleri ile spot piyasa arasındaki volatilité etkileşimini, bu piyasalar arasındaki bilgi akışı ve bu akışın yönünü belirlemek amacıyla iki yönlü volatilité yayılımı Çok Değişkenli GARCH (VECH, BECK ve CCC) modelleri kullanılarak incelenmiştir.

Sonuçta, endeks opsiyon sözleşmelerinin işleme alınmasının spot piyasadaki BIST 30 endeksi getiri volatilitesi üzerinde volatilitéyi arttırıcı bir etkisi olduğu ve opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 getiri değişkeni volatilitesi üzerinde herhangi bir kaldıraç etkisi olmadığı, BEOS sonrasında BEOS' un BIST 30 endeksi işlem hacmi volatilitesinde anlamlı etkiler oluşturduğu ve iki yönlü bakılan volatilité yayılımı analiz sonuçlarına göre ise opsiyon piyasasından spot piyasaya doğru ve spot piyasadan opsiyon piyasasına doğru bir volatilité yayılım etkisinin oluşmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: spot piyasa volatilitesi, Kaldıraç etkisi, Volatilité yayılım etkisi, Opsiyonlar, GARCH modelleri,

Danışman: Prof. Dr. İlhan EGE, İşletme Anabilim Dalı, Mersin Üniversitesi, Mersin.

ABSTRACT

Financial liberalization in financial markets, especially after the 1980s, the acceleration of capital movements, and the fluctuations in the markets resulting from the adversities exceeding the country borders created an uncertain situation for investors to deal with. In this study, the irregular price movements (volatility) occurring in the market due to the uncertainty in the financial markets were investigated by researching the BIST 30 Index. Today, investors have started to use futures contracts to manage/minimize the risks they face. Since Futures and Options Markets (VIOP) and Spot Markets are in constant interaction, the impact of futures markets on spot market volatility has been an important research topic for market experts, academics, operators, and investors.

The research aimed to identify both the effects of the Exchange Index Option Contracts (BEOS) written on the BIST 30 index underlying asset in VIOP between 05.04.2013 - 31.12.2017 on the volatility of BIST 30 index session closing prices. Additionally, whether there has been a significant change in the volatility and leverage effect of the spot market between the dates of 05.04.2013, 01.01.2005, and after 31.12.2017, when the option contracts, which are the underlying assets of the and BIST 30 index, began to be traded were also targeted. Therefore, Autoregressive Conditional Variable Variance (GARCH) models were applied to determine the effects of BEOS on spot market volatility and "leverage effect." The leverage effect is interpreted in the literature as the negative shocks' in the market increasing volatility more than positive ones. Besides, to determine the volatility interaction between the option transactions and the spot market, the information flow between these markets and this flow's direction, the two-way volatility propagation was examined via Multivariate GARCH (VECH, BECK, and CCC) models.

Consequently, it was observed that the processing of index option contracts had a volatility-increasing effect on the return volatility of the BIST 30 index in the spot market; however, there was no leverage effect on the volatility of the BIST 30 return variable after the option transactions were started. Also, in the post-Stock Market Index Option Contracts, SMIOC had significant effects on BIST 30 index trading volume volatility, and finally, according to the two-way volatility spread analysis results, there was no volatility spread effect from the options market to the spot market and from the spot market to the options market.

Keywords: Spot market volatility, Leverage effect, Volatility spread effect, Options, GARCH models

Advisor: Prof. Dr. İlhan EGE, Department of Business Administration, Mersin University, Mersin.

TEŞEKKÜR

Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi Kapsamında “VOLATİLİTE ALTINDA BORSA ENDEKS OPSİYONLARININ KALDIRAÇ VE YAYILIM ETKİSİ: BIST 30 ÜZERİNE BİR UYGULAMA” konulu bu çalışma ile Türkiye’de borsa endeks opsiyonlarının işleme başlamasıyla spot piyasadaki volatilité, kaldıraç ve volatilité yayılım etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Doktora eğitimim boyunca, desteklerini esirgemeyen ve bu çalışmanın yürütülmesinde emeği geçen, danışmanım sayın Prof. Dr. İlhan EGE’ ye, teşekkür ederim. Ayrıca bu tez sürecimde emeğini esirgemeyen arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Emre Esat TOPALOĞLU’ na teşekkür ederim. Dr. Öğr. Üyesi Serkan ŞAHİN’ e ve her koşulda yanımda olan aileme ve sevgili eşime teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR VE SİMGELER	xiv
1. GİRİŞ	1
2. BÖLÜM: VADELİ İŞLEMLER PİYASASI VE TÜREV ÜRÜNLER	6
2.1. Vadeli İşlem Piyasası ve Türev Ürün Tanımı	6
2.2. Finansal Yenilik Kavramı ve Türev Ürünler	8
2.3. Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihi Süreci	10
2.3.1. Dünya’da Vadeli İşlem Piyasasının Tarihsel Süreci	10
2.3.2. Türkiye’de Vadeli İşlem Piyasasının Tarihsel Süreci	13
2.4. Vadeli İşlem Piyasaları Temel İşlevleri	15
2.4.1. Riskten Korunma İşlevi	15
2.4.2. Spekülasyon İşlevi	16
2.4.3. Arbitraj İşlevi	17
2.4.4. Fiyat Oluşturma İşlevi	17
2.5. Vadeli İşlem Piyasası Araçları (Türev Ürünler)	18
2.5.1. Forward (Alivre) Sözleşmeleri	20
2.5.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures)	20
2.5.3. Swap Sözleşmeleri	23
2.5.4. Opsiyon Sözleşmeleri	25
2.5.4.1. VİOP’ ta İşlem Gören Türev Ürün Sözleşmeleri	25
3. BÖLÜM: OPSİYON SÖZLEŞMELERİ VE BORSA ENDEKS OPSİYON SÖZLEŞMELERİ	29
3.1. Opsiyon Sözleşmeleriyle İlgili Temel Kavramlar	31
3.1.1. Opsiyon Sözleşmelerinin Tarafları	31
3.1.2. Opsiyon Sözleşmelerinde Opsiyonu Kullanım Hakkı	31
3.1.3. Opsiyon Sözleşmelerinin Kullanım Fiyatı	32
3.1.4. Opsiyon Sözleşmelerinde Prim/Fiyat	32
3.1.5. Opsiyon Sözleşmelerinin İçsel Değeri	33
3.1.6. Opsiyon Sözleşmelerinin Zaman Değeri	33
3.1.7. Opsiyon Sözleşmelerinin İşlem Tarihi	33
3.1.8. Opsiyon Sözleşmelerinde Sözleşmenin Sona Erdirilmesi	34
3.1.9. Opsiyon Sözleşmelerinde Kazanç/Kayıp	34
3.1.10. Opsiyon Sözleşmelerinde Volatilité	34
3.1.11. Opsiyon Sözleşmelerinde Teminat	35
3.1.12. Opsiyon Sözleşmelerinde Kotasyon	35
3.2. Yatırımcıların Opsiyon Sözleşmelerini Kullanma Nedenleri	35
3.3. Opsiyon Sözleşme Türleri	36
3.3.1. Yatırımcısına Sağladığı Haklar Açısından Opsiyon Çeşitleri	36
3.3.1.1. Alım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmeleri (CALL Option)	36
3.3.1.2. Satım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmeleri (PUT Option)	37
3.3.2. Vade Açısından Opsiyon Çeşitleri	39
3.3.2.1. Amerikan Tipi Opsiyon	39
3.3.2.2. Avrupa Tipi Opsiyon	39

3.3.2.3. Uzun Vadeli Pay Opsiyonları (Leaps Opsiyon)	39
3.3.2.4. Faiz Tavanı Opsiyonları (Capped Options)	40
3.3.2.5. Esnek Opsiyonlar (Flex Opsiyon)	40
3.3.3. Egzotik Opsiyonlar	40
3.3.3.1. Dayanak Varlık Açısından Opsiyon Çeşitleri	41
3.3.3.2. Pay Opsiyon Sözleşmeleri	41
3.3.3.3. Döviz Opsiyon Sözleşmeleri	43
3.3.3.4. Faiz Oranı Opsiyon Sözleşmeleri	44
3.3.3.5. Emtia Opsiyon Sözleşmeleri	45
3.3.3.6. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri	45
3.3.4. Mini Endeks Opsiyon Sözleşmeleri	47
4. BÖLÜM: VOLATİLİTE VE VADELİ PİYASA-SPOT PİYASA ETKİLEŞİMİ	48
4.1. Volatilite Tanımı	49
4.2. Volatilite Özellikleri	49
4.3. Volatilite Hesaplamaları	50
4.3.1. Tarihi Volatilite	51
4.3.2. Stokastik Volatilite	52
4.3.3. Zımni (Örtülü) Volatilite	53
4.4. Vadeli Piyasa- Spot Piyasa Etkileşimi	54
4.4.1. Gelişmiş Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisini İnceleyen Çalışmalar	56
4.4.2. Gelişmekte Olan Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisini İnceleyen Çalışmalar	59
5. BÖLÜM: ARAŞTIRMA	65
5.1. Opsiyon Piyasası ve Spot Piyasa Volatilitesi Arasındaki İlişkinin Metodolojisi	66
5.1.1. Finansal Zaman Serileri	67
5.1.2. Zaman Serilerinde Durağanlık Testi	68
5.1.3. Korelogram Yaklaşımı ile Durağanlık Testi	69
5.1.4. Birim Kök Testleri	70
5.1.4.1. Dickey-Fuller (DF) ve Genişletilmiş (Çoğaltılmış) Dickey-Fuller (ADF) Testi	70
5.1.4.2. Phillips-Perron (PP) Testi	71
5.1.5. Zaman Serilerinin Çözümlemesinde Otoregresif Hareketli Ortalama Modelleri-ARMA	72
5.1.5.1. Otoregresif AR (p) Modeli	74
5.1.5.2. Hareketli Ortalama MA (q) Modeli	75
5.1.5.3. Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) Modeli	75
5.1.5.3.1. ARCH Etkisinin Belirlenmesi (ARCH-LM) Testi	76
5.1.6. Tek Değişkenli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: ARCH, GARCH, EGARCH	76
5.1.7. Çok Değişkenli GARCH Modelleri (Multivariate GARCH)	78
5.1.7.1. VECM Modeli	79
5.1.7.2. Köşegen VECM Modeli (DVECM Modeli)	80
5.1.7.3. BEKK Modeli	80
5.1.7.4. Sabit Koşullu Korelasyonlar Modeli (CCC Modeli)	81
5.1.7.5. Dinamik Koşullu Korelasyonlar Modeli (DCC Modeli)	81
5.2. BIST 30 Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri ile BIST 30 Endeksi Volatilitesi ve Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasadaki Kaldıraç ve Yayılım Etkisinin Ekonometrik Analizi	82
5.2.1. Araştırmanın Amacı	82
5.2.2. Araştırmanın Önemi	83
5.2.3. Araştırma Soruları ve Hipotezleri	83
5.2.4. Araştırma Yöntemi	85
5.2.5. Veri Toplama Yöntemi	86
5.2.6. Sınırlamalar	87
5.2.7. Araştırma Analiz ve Bulgular	87

5.3. Vadeli İşlem Piyasalarında BEOS' un İşleme Başlamasıyla Spot Piyasa Volatilitesine Etkisinin Analizi	89
5.4. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri İşleme Başladıktan Sonra BIST 30 Getiri Volatilitesinde Kaldıraç Etkisinin Analizi	95
5.5. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmelerinin İşleme Başlamasının BIST 30 İşlem Hacmi Volatilitesine Etkisinin Analizi	98
5.6. Çok Değişkenli GARCH Modelleriyle Volatilite Yayılım Etkisinin Belirlenmesi	103
5.6.1. Borsa Endeks Alım Opsiyon Sözleşmesi Volatilite Modellemesi	103
5.6.2. Alım Opsiyonu Hacim Serisi İçin BIST 30 Volatilite Modellemesi	107
5.6.3. Alım Opsiyonu İşlem Hacim Volatilitesi ile BIST 30 Getiri Serisi Volatilitesi Arasındaki Yayılım Etkisi	114
5.6.4. Borsa Endeks Satım Opsiyon Sözleşmeleri İşlem Hacmi Volatilite Modellemesi	117
5.6.5. Satım Opsiyonu Hacim Serisi İçin BIST 30 Volatilite Modellemesi	120
5.6.6. Satım Opsiyonu İşlem Hacim Volatilitesi ile BIST 30 Getiri Serisi Volatilitesi Arasındaki Yayılım Etkisi	127
6. SONUÇ	131
KAYNAKLAR	138
ÖZGEÇMİŞ	153

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Finansal Ürünlerin Gruplandırılması	19
Tablo 2.2. Forward ve Futures Sözleşmeler Arasındaki Temel Farklılıklar	23
Tablo 2.3. VİOP' ta İşlem Gören Sözleşmelerin Dayanak Varlıkları	26
Tablo 3.1. VİOP Pay Opsiyon Sözleşmeleri	42
Tablo 3.2. VİOP Dolar/TL Opsiyon Sözleşmeleri	44
Tablo 3.3. VİOP BIST 30 Endeks Opsiyon Sözleşmeleri	46
Tablo 3.4. VİOP' ta İşlem Gören Opsiyon Sözleşmeleri Karşılaştırması	47
Tablo 4.1. Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesiyle Spot Piyasa- Vadeli Piyasa Volatilitesi Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar	63
Tablo 4.2. Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyet Geçmesiyle Spot Piyasada Nedensellik – Yayılım Etkisi İlişkisini İnceleyen Çalışmalar	64
Tablo 5.1. Durağan ve Durağan Olmayan Zaman Serilerinin Farkları	70
Tablo 5.1. BIST 30 Fiyat Endeksi BEOS öncesi ve BEOS sonrası Açıklayıcı İstatistikler	88
Tablo 5.2. BIST 30 Getiri Serisi BEOS öncesi ve BEOS sonrası Açıklayıcı İstatistikler	90
Tablo 5.3. BEOS Öncesi BIST 30 Getiri Serisi ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları	91
Tablo 5.4. BEOS Sonrası BIST 30 Getiri Serisi ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları	91
Tablo 5.5. BIST 30 Getiri Serisi Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	92
Tablo 5.6. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Dönem İçin ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	93
Tablo 5.7. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Dönem İçin Otokorelasyon Testi Sonuçları	93
Tablo 5.8. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Zaman Serilerine Ait Model Karşılaştırması	93
Tablo 5.9. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi EGARCH (2,2) ve BEOS Sonrası EGARCH (1,1) Model Sonuçları	94
Tablo 5.10. 2005-2017 BIST 30 Getiri Serisi Açıklayıcı İstatistikler	96
Tablo 5.11. 2005-2017 Yılları BIST 30 Getiri Serisi ADF Birim Kök Test Sonuçları	96
Tablo 5.12. 2005-2017 Yılları BIST 30 Getiri Serisi Phillip-Perron Birim Kök Test Sonuçları	97
Tablo 5.13. 2005-2017 BIST 30 Getiri Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	97
Tablo 5.14. 2005-2007 BIST 30 Getiri Zaman Serisi ARCH LM Test Sonuçları	97
Tablo 5.15. 2005-2007 BIST 30 Getiri Zaman Serisi İçin Otokorelasyon Test Sonuçları	97
Tablo 5.16. 2005-2017 BIST 30 Getiri Zaman Serisinin Hata Terimlerinin Dummy Değişkenli EGARCH (2,2) Modeli Sonuçları	98
Tablo 5.17. BIST 30 İşlem Hacmi ADF Birim Kök Testi Sonuçları	99
Tablo 5.18. BIST 30 İşlem Hacmi Phillip-Perron Birim Kök Testi Sonuçları	100
Tablo 5.19. BIST 30 İşlem Hacmi Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	100
Tablo 5.20. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası ARCH LM Test Sonuçları	100
Tablo 5.21. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası Otokorelasyon Test Sonuçları	101
Tablo 5.22. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası Serilerine Ait Model Sonuçları	101
Tablo 5.23. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi EGARCH (1,1) ve BEOS Sonrası EGARCH (1,1) Model Sonuçları	102
Tablo 5.24. Alım Opsiyonu Birim Kök Test Sonuçları	104
Tablo 5.25. Alım Opsiyonu Tanımlayıcı istatistikler	105
Tablo 5.26. Alım Opsiyonu Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	105
Tablo 5.27. Alım Opsiyonu ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	105

Tablo 5.28. Alım Opsiyonu Hata Terimleri Korelogramları	106
Tablo 5.29. Alım Opsiyonu BDS Doğrusallık Test Sonuçları	106
Tablo 5.30. Alım Opsiyonu ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları	107
Tablo 5.31. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Birim Kök Test Sonuçları	108
Tablo 5.32. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisi Tanımlayıcı İstatistikler	109
Tablo 5.33. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisinde Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	109
Tablo 5.34. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisi ARCH LM Test Sonuçları	109
Tablo 5.35. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları	110
Tablo 5.36. Alım Opsiyonu İçin BIST30 BDS Doğrusallık Test Sonuçları	110
Tablo 5.37. Alım Opsiyonu İçin BIST30 ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları	111
Tablo 5.38. Alım Opsiyonu İçin BIST30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	112
Tablo 5.39. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları	112
Tablo 5.40. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Volatilite Modeli Karşılaştırmaları	113
Tablo 5.41. Alım Opsiyonundan BIST 30' a Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları	115
Tablo 5.42. BIST 30' dan Alım Opsiyonuna Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları	116
Tablo 5.43. Satım Opsiyonu Birim Kök Test Sonuçları	117
Tablo 5.44. Satım Opsiyonu Tanımlayıcı istatistikler	118
Tablo 5.45. Satım Opsiyonu Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	118
Tablo 5.46. Satım Opsiyonu ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	119
Tablo 5.47. Satım Opsiyonu Hata Terimleri Korelogramları	119
Tablo 5.48. Satım Opsiyonu BDS Doğrusallık Test Sonuçları	119
Tablo 5.49. Satım Opsiyonu ARMA (1,3) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları	120
Tablo 5.50. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Birim Kök Testleri	121
Tablo 5.51. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Serisi İçin Tanımlayıcı istatistikler	122
Tablo 5.52. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Serisinde Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi	122
Tablo 5.53. Satım Opsiyonu İçin BIST30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	123
Tablo 5.54. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları	123
Tablo 5.55. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 BDS Doğrusallık Test Sonuçları	123
Tablo 5.56. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları	124
Tablo 5.57. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları	125
Tablo 5.58. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Hata Terimleri Korelogramları	126
Tablo 5.59. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Volatilite Modeli Karşılaştırmaları	126
Tablo 5.60. Satım Opsiyonundan BIST 30' a Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları	128
Tablo 5.61. BIST 30' dan Satım Opsiyonuna Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları	129

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Alım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmelerinde Kar/Zarar Durumu	37
Şekil 3.2. Satım Hakkını Veren Opsiyon Sözleşmelerinde Kar/Zarar Durumu	38
Şekil 3.3. Opsiyon Sözleşmeleri	38



GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 5.1. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Günlük Kapanış Fiyat Grafiği	88
Grafik 5.2. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Getiri Serisi Grafiği	90
Grafik 5.3. 2005-2017 BIST 30 Fiyat ve Getiri Grafiği	95
Grafik 5.4. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Günlük İşlem Hacim Grafiği	99
Grafik 5.5. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Logaritmik Günlük İşlem Hacim Grafiği	99
Grafik 5.6. Borsa Endeks Alım Opsiyon Sözleşmesi İşlem Hacim ve Logaritmik İşlem Hacim Grafiği	104
Grafik 5.7. Alım Opsiyonu Hacim Serisi Koşullu Varyans Grafiği	107
Grafik 5.8. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Fiyat ve Getiri Serisi Grafiği	108
Grafik 5.9. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Serisi Koşullu Varyans Grafiği	113
Grafik 5.10. Alım Opsiyonu ve BIST 30 Koşullu Varyans Grafiği	114
Grafik 5.11. Borsa Endeks Satım Opsiyonu İşlem Hacim ve Logaritmik İşlem Hacim Grafiği	117
Grafik 5.12. Satım Opsiyonu Koşullu Varyans Grafiği	120
Grafik 5.13. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Fiyat ve Getiri Grafiği	121
Grafik 5.14. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Koşullu Varyans Grafiği	127
Grafik 5.15. Satım Opsiyonu ve BIST 30 Koşullu Varyans Grafiği	127

KISALTMALAR VE SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	Genişletilmiş Dikey-Fuller Testi
AMEX	Amerikan Menkul Kıymetler Borsası
ARCH	Koşullu Değişen Varyans
ARIMA	Karma Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama
ARMA	Otoregresif Hareketli Ortalama
BEOS	Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri
BIST	Borsa İstanbul
BIST30GET	BIST 30 Endeksi Getiri Serisi
CALL	Alım Opsiyonu
CAPM	Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli
CBOE	Chicago Opsiyon Borsası
CBOT	Chicago Ticaret Borsası
COVID-19	Yeni Korona Virüs Hastalığı
EPH	Etkin Piyasalar Hipotezinin
FTSE	Finansal Times Borsası
GARCH	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
GMM	Genelleştirilmiş momentler yöntemi
IMF	Uluslararası Para Fonu
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KGK	Kamu Gözetimi Kurumu
LNALIMHAC	Alım Opsiyonu Logaritmik Serisi
LNALIMHACVOL	Alım Opsiyonu Volatilite Serisi
LNSATIMHAC	Satım Opsiyonu Logaritmik Serisi
LNSATIMHACVOL	Satım Opsiyonu Volatilite Serisi
MGARCH	Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
NYSE	New York Menkul Kıymetler Borsası
OLS	En Küçük Kareler Modeli
OTC	Tezgahüstü Piyasa
PP	Phillips-Perron Testi
PUT	Satım Opsiyonu
SPK	Sermaye Piyasaları Kurulu
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TDK	Türk Dil Kurumu
TFRS	Türkiye Finansal Raporlama Standardı
TGARCH	Eşik Değerli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
TLREF	Türk Lirası Gecelik Referans Faiz Oranı
UK	Birleşik Krallık
VAR	Vektör-Otoregresyon
VİOP	Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası
VOB	Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası
WEF	Dünya Ekonomik Forumu

1. GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin etkisi altında olan finans piyasaları, yeni yatırım araçları arayışı, spot piyasa riskini azaltacak yeni piyasaları gündeme getirmiştir. Spot piyasada yatırımcının üstlendiği riskleri minimum seviyeye indirebilmek adına vadeli işlem piyasaları ön plana çıkmıştır. Özellikle gelişmiş ülke piyasalarında çok daha derinliğe sahip ve yaygın olarak işlem yapılan vadeli işlem piyasasının eksikliği Türkiye’de de uzun yıllar hissedilmiştir. Türkiye’de 1999 yılında sermaye piyasası kurulu kanunda değişiklik yaparak ülkemizde vadeli işlemler ve opsiyon borsasının kurulabilmesi için 19 Ekim 2001 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası A.Ş. (VOB) unvanı ile kurulması kararlaştırılmıştır. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği ile Borsa’nın çalışma kuralları 27.03.2004 tarihinde belirlenmiştir. VOB, 4.02.2005 tarihinde resmi faaliyetlerine İzmir’de başlamıştır (Saltoğlu, 2019: 24; Tezer ve Aslan, 2015: 8).

Sermaye piyasası kurulu tanımına göre; “vadeli işlem sözleşmeleri, belirli bir vadede, önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikteki malı, kıymetli madeni, finansal göstergesi, sermaye piyasası aracını ya da döviz alma ya da satma yükümlülüğü veren sözleşmelerdir” (SPK, 2016: 2). Vadeli işlem sözleşmeleri birçok emtia (metaller, tarım ürünleri, enerji, vb.) üzerine düzenlenebileceği gibi pay senetleri, borsa endeksleri, faiz oranı ve döviz dayalı finansal varlık sözleşmeleri de düzenlenmektedir. Günümüz mali piyasa yatırımcılarının ihtiyaçları ve yaşanan ekonomik krizler doğrultusunda, kredi risk primi gibi birçok farklı değişkene dayalı vadeli işlem sözleşmeleri de düzenlenebilmektedir. Vadeli işlem sözleşmeleri belirli bir dayanak varlığına bağlı olarak oluşturulan türev ürünlerdir. Bu ürünler dayanak varlığın el değiştirmesine gerek duyulmadan alınıp satılabilmektedir. Türev ürünlerde amaç getirisi belirli olmayan (sabit olmayan) varlıkları sabit getirili varlıklara dönüştürerek yatırımcının üstlenmiş olduğu riski azaltmaktır. Vadeli piyasalarda işlem gören getirisi çeşitli dayanak varlığına bağlı birçok türev ürün bulunmaktadır. Temel olarak vadeli işlem sözleşmelerini Futures (vadeli işlemler), Forward (alivire), Swap (değiş-tokuş) ve Opsiyon (seçenekli işlemler) sözleşmeleri şeklinde sınıflandırmak mümkündür.

Bu çalışmada yer verilecek olan opsiyon sözleşmeleri, yatırımcının risk algısını azaltmak için kullanmış olduğu vadeli işlem araçlarından biridir. Opsiyon sözleşmesi, “iki taraf arasında yapılan ve alıcıya, ödeyeceği belli bir tutar (opsiyon primi) karşılığında, belirli bir vadeye kadar (veya belirli bir vadede), bugünden belirlenen bir fiyat (kullanım fiyatı) üzerinden opsiyona dayanak teşkil eden bir malı, kıymeti veya finansal göstergesi satın alma veya satma hakkı tanıyan, satıcıya da alıcının bu sözleşmeden doğan hakkını kullanması durumunda sözleşmeye dayanak teşkil eden malı, kıymeti, veya finansal göstergesi satma veya alma yükümlülüğü getiren sözleşmedir” (BIST, 2018a). Opsiyonları diğer vadeli sözleşmelerden ayıran en önemli

özellği opsiyon alıcısına sözleşme tarihi dolmadan vazgeçme hakkını tanınmasıdır. Bu hakkı elde edebilmek isteyen opsiyon alıcısı karşı tarafa opsiyon primi ödemekle yükümlüdür.

Vadeli işlem piyasalarında opsiyonlar birçok dayanak varlık üzerine oluşturulabilmektedir. Küresel piyasalarda işlem gören opsiyonlar; pay opsiyonları, endeks opsiyonları, bono ve tahvil üzerine yazılan opsiyonlar, faiz opsiyonları, döviz opsiyonları, emtia opsiyonları (ham petrol, altın) şeklinde sayılabilir.

Çalışmanın kapsamını oluşturan borsa endeks opsiyonları ise paylardan oluşan portföyü belirli bir borsa fiyat endeksi ile değeri belirlenen, fiyatı bugünden sabitlenmek koşulu ile belirli bir vade içinde (Amerikan tipi) veya vade sonunda (Avrupa tipi) satın alma veya satma hakkı veren opsiyondur (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 337). Bu tür opsiyonlar borsalardaki genel fiyat hareketlerinden yararlanmayı amaçlayan sıkça kullanılan opsiyon türüdür.

Endeks opsiyonları pay fiyat endeksi üzerinden yapılan bir opsiyon türüdür. Pay endeksi belirli pay grubu tarafından oluşturulur. Borsa Endeks Opsiyonları yatırımcılara tüm piyasa üzerine yatırım yapma hakkı tanımaktadır. Türkiye’de borsa endeks opsiyonları Avrupa tipi opsiyonlardır, nakit tabanlıdır, anlaşma fiyatları sözleşmenin yapılacağı tarihteki açılış fiyatları kullanılarak yapılır. Endeks opsiyonların uygulama fiyatı ve opsiyon primi belirli noktalar üzerinden gerçekleştirilmektedir (Karaca, vd., 2014: 251). Borsa İstanbul vadeli işlem piyasasında ise 2020 yılı itibarıyla sadece döviz opsiyon sözleşmeleri, pay opsiyon sözleşmeleri ve endeks opsiyon sözleşmeleri işlem görmektedir.

Dünyadaki önemli borsa endekslerinin dayanak varlık olarak kullanıldığı opsiyon sözleşmeleri mevcuttur. Örneğin, Dow Jones, S&P500, NASDAQ gibi önemli ABD pay endeksleri dışında, AB’den FTSE100, CAC40, DAX ve NİKKEİ, Hang Seng gibi Asya pay endeksleri üzerine endeks opsiyonları yazılmaktadır (Saltoğlu, 2019: 41). Türkiye’de de 2005 yılında İzmir’de faaliyete geçen şu an Borsa İstanbul bünyesinde bulunan vadeli işlemler ve opsiyon piyasasında da opsiyon sözleşmelerinin büyük bir kısmını endekse dayalı opsiyon sözleşmeleri oluşturmaktadır.

VIOP’ ta işlem gören endeks sözleşmeleri BIST 30 endeksi dayanak varlık gösterilerek yazılmış sözleşmelerdir. Spot piyasada gerçekleşen borsa endeksleri üzerine düzenlenen bu tür vadeli işlem sözleşmelerinin büyük boyutlara ulaşması, vadeli işlem piyasalarının spot piyasalar üzerinde önemli etkilerde bulunabileceğini göstermektedir. Bu nedenledir ki dünyada gelişmiş piyasalarda faaliyet gösteren yatırım fonları, portföylerindeki pay senetlerinin değerini fiyat dalgalanmalarından koruyabilmek, fonlarının değerinin dalgalanmasını engelleyebilmek ve fon iştirakçilerine daha az riskle daha çok getiri sağlamak için endeks opsiyonlarıyla korunma işlemleri gerçekleştirmektedirler (Karaca, vd., 2014: 251). Spot piyasada gerçekleşen bu fiyat dalgalanmaları sadece bulunduğu piyasa enstrümanlarını etkilemekle kalmayıp küreselleşme olgusunun etkisiyle birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunan birçok piyasaya sirayet

etmektedir. Bu etkileşimden doğan gelişmeler, finansal varlıkların fiyatlarına yansımakta ve finansal varlıkların fiyatlarında aşağı ve yukarı yönlü hareketlerin oluşmasına neden olmaktadır. Finansal varlıkların fiyatlarında meydana gelen artış ve azalış şeklindeki hareketler literatürde volatilité (oynaklık) olarak adlandırılmaktadır (Göktaş ve Hepsağ, 2016: 2). Finansal piyasalar için çok önemli olan volatilitéyi, istatistiki bir tanımla açıklanmaya çalışılırsa, bir veri setindeki gözlemlerin aritmetik ortalama etrafındaki dağılımının veya yayılımının bir ölçüsüdür. Volatilité toplam değişkenliğin piyasadaki değişimlere karşı duyarlı olan kısmını göstermektedir (Sarı, 2009: 38). Özellikle günümüzde volatilité kavramı pay senetleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Özellikle de bir pay demetine bağlı bir varlığın diğér bir ifadeyle dayanak varlığı bir endeks olan opsiyonunun piyasadaki dalgalanmalar karşısında alacağı pozisyon önem arz etmektedir. Yatırımcı beklentileri dikkate alındığında beklenen getiri ve beklenen oynaklık arasındaki ilişkinin pozitif olduğu dönemde yatırımcılar oynaklığın arttığında daha yüksek getiri sağlamak isteyeceklerdir. Borsa endeks opsiyonlarında opsiyon volatilitesine etki eden dayanak varlık getirilerinin değişkenliğidir. Volatilitenin yüksek (ya da düşük) olması, gelecekteki dayanak varlık fiyat hareketlerinin belirsizliğinin yüksek (ya da düşük) olduğunu göstermektedir. Volatilitesi yüksek olan dayanak varlık üzerine yazılmış opsiyonların zaman içerisinde kazanç sağlama şanslarının da yüksek olacağı gerekçesiyle daha değerli ve çekici oldukları söylenebilir. Kısacası volatilité arttıkça opsiyonun değeri de artacaktır. Opsiyon kullanımında volatilitenin önemini arttıran bir diğér özelliğı ise opsiyon değeriyle değerlendirilen volatilité dışındaki tüm parametrelerin kesin olarak bilinmesi (vade, dayanak varlık fiyatı ve işleme koyma fiyatı) ya da piyasadan rahat bir şekilde gözlemlenebilmesidir (risksiz faiz oranı). Oysa ki volatilité kesin bir şekilde bilinmemektedir. Bu nedenle de volatilité farklı şekillerde yapılan hesaplamalara göre farklılaşmakta ve doğal olarak opsiyon fiyatı da kesin bir şekilde hesaplanamamaktadır (Zor, 2013: 220).

Çalışmanın değindiğı önemli konulardan biri de kaldıraç etkisidir. Negatif şokların pozitif şoklardan daha fazla oynaklığı arttırdığını ileri süren kaldıraç etkisi ilk defa Black (1976) ve Christie (1982) tarafından ortaya atılmıştır. Başka bir ifadeyle, pay piyasasında, fiyatlarda beklenmeyen bir düşüş benzer büyüklükte beklenmedik bir artışa göre oynaklığı daha fazla artırır. Bununla, kötü haberin oynaklık üzerindeki etkisinin, iyi haberin oynaklık üzerindeki etkisinden daha büyük olduğu ifade edilmektedir (Yalçın, 2007: 358). Piyasanın kötü haberlere verdiği tepki ile iyi haberlere verdiği tepki benzer ya da simetrik olmamaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, borsa endeks opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamadan önce ve başladıktan sonraki dönemler dikkate alınarak 05.04.2013 - 31.12.2017 tarihleri arasında VIOP' ta BIST 30 fiyat endeksi dayanak varlık üzerine yazılan Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri (BEOS)' nin, BIST 30 endeks seans kapanış fiyatlarındaki volatilité üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılacaktır. BIST 30 endeksi dayanak varlığı olan opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye

başladığı 05.04.2013 tarihi dikkate alınmıştır. Bu tarih öncesi (01.01.2005) ve sonrasında (31.12.2017) spot piyasada oluşan volatilité ve kaldıraç etkisinde anlamlı bir değişim yaşanıp yaşanmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca opsiyon işlemleri ile spot piyasa arasındaki volatilité etkileşimini, bu piyasalar arasındaki bilgi akışı ve bu akışın yönünü belirlemek amacıyla iki yönlü volatilité yayılımını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Borsa endeks opsiyonlarının işleme başlama tarihi olan 05.04.2013' ten itibaren 31.12.2017 tarihine kadar BIST 30 kapanış fiyatları ile alım opsiyonu ve satım opsiyonu işlem hacimleri ayrı kullanılmıştır. Böylece borsa endeks alım opsiyon sözleşmeleri işlem hacim volatilitésinden BIST30 endeks volatilitésine; BIST 30 endeks volatilitésinden, borsa endeks alım opsiyon sözleşmeleri işlem hacim volatilitésine doğru bir yayılım etkisi var mı ve borsa endeks satım opsiyon sözleşmesi işlem hacmi volatilitésinden BIST 30 endeks volatilitésine ve tam tersi bir volatilité yayılım etkisi var mı diye incelenmiştir.

Çalışma, giriş ve sonuç bölümleri haricinde teorik bilgilerin yer aldığı üç bölüm ve araştırma bölümü ile birlikte, dört bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde giriş kısmına yer verilmiş olup, ikinci bölümde vadeli işlem piyasası ve türev ürün başlığı altında vadeli işlem piyasaları tanımı, Türkiye'de ve Dünyadaki gelişimi, türev ürün çeşitleri ve VİOP' ta işlem gören türev ürünlere ve özelliklerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde opsiyon sözleşmeleri ve borsa endeks opsiyon sözleşmeleri başlığı altında opsiyon sözleşme özellikleri, opsiyon sözleşmelerinde kullanılan temel kavramlar ile günümüzde ve ülkemizde yoğunlukla kullanılan opsiyon sözleşme türlerine yer verilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde, volatilité ve vadeli piyasa-spot piyasa etkileşimi başlığı altında volatilité kavramı, hesaplanma türleri açıklanarak, spot piyasa-vadeli piyasa volatilité etkileşimini araştıran ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmaları içeren literatür taramasına yer verilmiştir. Çalışmanın beşinci bölümünde ise öncelikle çalışmanın metodolojisi açıklanmış ve 05.04.2013-31.12.2017 döneminde BIST 30 fiyat endeksi getirisi üzerinden BEOS işleme alınmaya başladıktan ve başlamadan önceki volatilité hesaplamasına ilişkin model sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırılan nihai amaç doğrultusunda yedi hipotez kurulmuş, opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitésine etki edip etmediği, spot piyasa fiyat ve hacim bilgisine yansıyor yansımadığının ortaya konulması ve piyasalar arası bilgi akışının olup olmadığının belirlenmesi amacıyla her bir hipotez için kurulan modellere ve analiz sonuçlarına bu başlık altında yer verilmiştir.

Türkiye'de araştırma kapsamındaki dönemde borsa endeks opsiyonları ve spot piyasa ilişkisini, kaldıraç ve yayılma etkisini bir arada araştıran başka herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın kapsadığı dönem ve spesifik olarak Türkiye'de en çok kullanılan opsiyon türünü dikkate alarak spot piyasa vadeli piyasa etkileşimini ARMA (Otoregresif Hareketli Ortalama) modelleri, ARCH-GARCH-EGARCH (Tek Değişkenli Otoregresif Koşullu

Değişen Varyans) ve Çok Değişkenli GARCH modelleri (VECH, BECK, CCC) modelleri kullanılarak araştırması açısından literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.



2. BÖLÜM: VADELİ İŞLEMLER PİYASASI VE TÜREV ÜRÜNLER

İkinci dünya savaşı sonrasında finansal sistemde yaşanan gelişmeler 1944 yılında Bretton Woods anlaşmasıyla başlamıştır. Bu anlaşma ile üye ülkeler döviz kurlarını sabitlemeyi veya belirlenen nominal kurun %1 üzerinde ya da altında tutmayı kabul etmişlerdir. Bu anlaşmanın 1971 yılında bozulmasıyla finans dünyası, döviz kuru ve faiz oranı gibi finansal risklerle karşı karşıya kalmıştır (Chambers, 2012: 1). Ulusal ekonomilerdeki bu liberalleşme ve piyasalar arasındaki entegrasyon, ekonomik birimler arasındaki risk transferi ve paylaşımı sağlayan finansal piyasaların ortaya çıkmasını zorunlu hale getirmiştir (Karatepe, 2000: 7). Finansal riski azaltmak ve bu riskten kaçınmak için yeni finansal araçlar geliştirilmiş, bu finansal araçlar içerisindeki en önemlileri ise türev ürünler olmuştur. Türev ürünler, katılımcıların bugünden gelecekte bir varlığı almayı veya satmayı kabul ettiği vadeli işlem piyasalarında alım satımına konu olmaktadır (Brigham ve Houston, 2007: 145).

Vadeli işlemler piyasası finansal sistemde doğrudan hayati bir rol oynamaktadır ve bir ekonominin bir bütün olarak çeşitli yönlerine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. İlk olarak, vadeli işlem piyasası, piyasada işlem gören emtialar için fiyat risklerinin paylaşımını kolaylaştıran ve üreticilerin fiyat oynaklığı ile ilgilenmelerine yardımcı olan etkili bir mekanizma sunmaktadır. Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki sermaye girişlerini artırarak riskten korunma ve risk yönetiminde kilit rol oynamaktadır, ancak daha öngörülemez kriz dinamikleri getirerek finansal sistemler üzerinde olumsuz bir etkiye de sahiptir. İkinci olarak, vadeli işlem piyasasının bir risk azaltma ve yeniden dağıtma kanalı, bir fiyat keşfi aracı ve bir fiyat dengeleyici işlevi gördüğü yaygın olarak kabul edilmektedir. Çeşitli vadeli işlem araçlarının korunma veya spekülasyon gibi farklı risk tercihinine uygun olduğu görülmektedir. Vadeli işlem piyasasının, piyasadaki bilgi akışını arttırması da beklenmektedir. Gelecekteki fiyatlar hakkındaki bilgilerin gelecekteki talebi yansıtması daha muhtemeldir; bu nedenle üretim ve depolama kararlarını etkilemekte ve sonunda spot fiyat oynaklığını azaltmaktadır (Vo, vd., 2019: 35-53).

2.1. Vadeli İşlem Piyasası ve Türev Ürün Tanımı

En genel ifade ile vadeli işlem, alım ya da satım işlemi yapılmasına dair anlaşmanın bu günden yapılması, anlaşmanın yükümlülüklerinin ise gelecekte belirlenen bir tarihte yerine getirilmesi işlemidir. Vadeli işlem sözleşmeleri ise gelecekte bir tarihte tarafların önceden belirlediği finansal varlık ya da mal üzerinden fiyat ve miktar belirleyerek alma ya da satma vaatli anlaşmalardır (Kayacan ve Çayiroğlu, 2011: 106).

Vadeli işlemler piyasaları, herhangi bir emtianın veya menkul kıymetin, günümüz tarihinde karar verilen fiyattan işlem gördüğü ve daha sonraki bir tarihte teslimat veya nakit

ödeme yapılması planlanan alım ve satımın söz konusu olduğu piyasalar olarak ifade edilmektedir (Crowder ve Hamed, 1993, 994-995).

Vadeli işlem piyasaları türev piyasalar olarak da adlandırılmaktadır. Çünkü bu piyasada değerleri diğer finansal varlıkların değerlerine bağlı olarak değişen finansal araçlar işlem görmektedir.

Vadeli piyasalarda işlem gören bu ürünler cari piyasalarda işlem konusu olan varlıkların uzantısı konumundaki finansal araçlardan oluşmaktadır (Chambers, 2012: 1). Diğer bir ifadeyle türev ürünler, fiyatı başka bir ürünün fiyatına bağlı olan ürünlerdir (Korkmaz ve Caylan, 2007: 364).

Türkiye Finansal Raporlama Standardı (TFRS) 9 “Finansal Araçlar Standardı”, türev ürünleri “bir finansal araca bağlanmış ancak bu araçtan bağımsız bir şekilde sözleşmeye bağlı olarak transfer edilebilen veya farklı bir karşı tarafı bulunan finansal varlık” olarak tanımlayıp “sözleşmeye ilişkin nakit akışlarının tamamında veya bir kısmında, belirli bir faiz oranının, finansal araç fiyatının, emtia fiyatının, döviz kurunun, fiyat veya oran endeksinin, kredi derecesinin veya endeksinin ya da başka bir değişkenin (finansal olmayan bir değişken olması durumunda sözleşme taraflarından birine özgü olmayan) esas alınmasıyla mümkün olabilecek bir değişime neden olan varlıkları ise saklı türev ürün” olarak tanımlamaktadır (KGK, 2019: 10).

Türev kavramı, değeri menkul kıymetlerden, paradan ve diğer değişkenlerden türetilmiş olan finansal varlığı ifade etmektedir (Levinson, 2014: 329). Canbaş ve Doğukanlı (2007)’ ya göre ise bu finansal varlıklar için kullanılan türev kavramı, mevcut olan finansal araçlardan türetildiği için değil, piyasanın gereksinimlerinden türetildiği için bu kavram kullanılmaktadır.

Türevler terimi, değeri menkul kıymetler, emtialar, para veya diğer dış değişkenlerin fiyatlarına dayanan veya bunlardan türetilen çok sayıda finansal aracı ifade etmektedir. Bununla birlikte, tüm çeşitlilikleri için iki temel kategoriye ayrılırlar (Levinson, 2005: 199):

Vadeli işlemler: Gelecekte yapılacak bir şey için fiyat belirleyen sözleşmelerdir.

Opsiyonlar: Taraflardan birinin veya her ikisinin belirli koşullar altında belirli faydalar elde etmesine izin veren, ancak mutluluk gerektirmeyen sözleşmelerdir.

Tüm türev sözleşmeleri ya vadeli, opsiyon ya da ikisinin bir kombinasyonudur. Vadeli işlem piyasasının gelişmesi ve büyümesine etki yapan faktörler ise şunlardır (Hull, 1991: 7; Working, 1961: 160-163):

- Finansal piyasalarda varlık fiyatlarındaki oynaklığın artması
- Ulusal finansal piyasaların uluslararası pazarlarla artan entegrasyonu
- Bilgiye ulaşmada iyileşme ve maliyetlerinde düşüşler
- Ekonomik birimlere daha geniş bir risk yönetimi stratejisi sağlaması

- Türev piyasalarındaki yenilikleri, riskleri ve getirileri çok sayıda finansal varlık üzerinden birleştirme imkânı sağlaması
- Daha yüksek getiri, daha düşük riskler sağlayan, daha karmaşık risk yönetimi araçlarının geliştirilmesi
- Spot piyasaya kıyasla işlem maliyetlerinin azalması, vadeli işlem piyasasının gelişiminde etkili olmaktadır

2.2. Finansal Yenilik Kavramı ve Türev Ürünler

Finansal yenilikler, insanın Mezopotamya'daki faiz kavramını icat ettiği zamandan, Çin'deki kağıt paraya ve modern borç veya özkaynak temelli yatırım fonlarına kadarki süreçte dünyayı değiştirip geliştirmektedir. Finansal yenilikler, piyasa katılımcılarının sürekli olarak daha fazla kar elde etmenin yeni yollarını araması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Kâr elde etme, bir işletmenin faaliyetini devam ettirmesi ve büyümesindeki ana unsuru oluşturmaktadır. Finansal yeniliklerin amacı da, finansal sistem tarafından sunulan farklı hizmetleri daha ucuz ve daha erişilebilir hale getirmektir. Finansal yeniliklerle piyasa katılımcıları riski en aza indirmeye ve getiriye en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Finansal yenilikle beraber verilerin hassasiyetinin değişmesi de muhtemel olduğundan finansal verileri yorumlamak da çok daha zor olmaktadır (Ramachandran, 2013: 3).

Tufano, (2003) çalışmasında göre ekonomistler, ekonomideki şokları ve bu şoklara verilen tepkileri tanımlamak için geniş bir biçimde “yenilik” kelimesini kullanmaktadırlar. Bu nedenle finansal yenilik, yeni finansal araçlar yaratmanın yanı sıra yeni finansal teknolojiler, kurumlar ve pazarlar yaratma ve ardından popülerleştirme eylemi olarak da tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle finansal yenilik, hem bilgiye, ticarete ve ödeme araçlarına erişimi kolaylaştıran teknolojik ilerlemeleri hem de yeni finansal araçların ve hizmetlerin, yeni organizasyon biçimlerinin ve daha gelişmiş ve eksiksiz finansal piyasaların ortaya çıkmasını ifade etmektedir.

Van Horne (1985) “Of Financial Innovations and Excesses” başlıklı makalesinde, finansal yeniliği finansal piyasaların bir bütün olamaması durumunda ve etkin bir finansal aracılık hizmetinin verilememesi sonucunda piyasalardaki fırsatlarından yararlanmak amacıyla ortaya çıkan/çıkarılan ürün ya da bir süreç olarak tanımlamaktadır.

Frame ve White (2004)'e göre ise “finansal yenilik, maliyeti ve riski azaltan ve finansal ürünler (servisler/araçlar) geliştirmeye olanak sağlayan durumları ifade eder” denilmektedir. Finansal yeniliklerin artmasının ve çeşitlenmesinin birçok nedeni bulunmaktadır.

Cömert ve Epstein (2016) çalışmasında, Llewellyn (1992) 'nin motivasyonlara bağlı olarak dört sınıfta topladığı finansal yenilikleri şu şekilde aktarmıştır:

- Savunma amaçlı (politika ve yasal düzenlemelerdeki değişikliklere cevap olarak)
- Agresif amaçlı (pazarlanıp başarılı olacağı düşünülen yeni ürün ve araçlar oluşturması gibi)
- Cevap amaçlı (bazen yeni finansal hizmet veya araçlar müşterilerin portföy ihtiyaçlarındaki değişiklikleri karşılamak için geliştirilir)
- Koruma amaçlı (bazen kurumlar yeni teknikleri kendi bilanço sınırlamaları nedeniyle geliştirebilirler) sıralanmaktadır.

Walmsley (1998) ise bu gereklilikleri; piyasalardaki kıyasıya rekabet ve dolayısıyla farklılık yaratma ihtiyacı, Amerikan ve Avrupa finansal piyasalarındaki deregülasyon ve bankaların üzerlerindeki sermaye yeterliliği baskısı sonucu geleneksel faaliyet alanlarından çıkma ihtiyacı ve son olarak da teknolojiadaki gelişmeler olarak üç grupta sınıflandırmaktadır. Teknolojik gelişmelerin finansal yenilikler üzerindeki etkisi tartışmasız çok büyük olmuştur. Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması finans piyasasını olumlu yönde etkilemiş ve yeni finansal araçların ortaya çıkmasını kolaylaştırmıştır. Türev finansal araçlar da bu yeniliklere örnek gösterilebilecek türden finansal araç konumundadır. Türev finansal araçlar, spot piyasadaki riskleri bertaraf etmek için ortaya çıkarılmış finansal yenilik türüdür.

Bir riski bertaraf etmek için başka bir risk almak “hedge etmek” olarak tanımlanmaktadır (Brealey, vd., 2001: 612-614). Finansal piyasalarda özellikle de spot piyasada karşılaşılan riskleri bertaraf etmek adına geliştirilen türev araçların kullanımı dışsal korunma (external hedging) olarak ifade edilmektedir. Firmalar içsel korunma (internal hedging) yöntemlerle de riskten korunma stratejisi uygulamaktadır. Bu yöntemler, ön ödeme, yönlendirme-geciktirme, netleştirme, uzun vadeli yapısal değişiklikler, borç ve varlık yönetimi, fiyat düzenlemeleridir. Finansal piyasaların daha az geliştiği ülkelerde alternatif finansal araç bulma zorluğu nedeniyle dışsal yöntemler yerine içsel yöntemler zorunlu olarak kullanılmaktadır. Gelişmiş finansal piyasalara sahip ülkelerde ise zaman ve kaynak maliyeti daha az olan türev ürünler yaygın olarak kullanılmaktadır (Aşıkoğlu ve Kayahan, 2008: 160).

Dünya genelinde finansal yenilik kavramı altında yenilikçi pazarların ve yatırımcıların istek ve beklentilerini karşılayan ürünlerin artmasıyla türev ürünlerin de cazibesi artmıştır. Piyasaların COVID-19 (Corona Virus Disease) salgınına tepki vermesiyle riskten korunmak isteyen yatırımcılar 2020 yılı ilk çeyreğinde küresel vadeli işlem ve opsiyon ticaretini arttırmıştır. Dünya çapında türev borsalarda işlem gören toplam sözleşme sayısı, tüm zamanların üç aylık rekorunu kırarak ve 2019' un ilk çeyreğine göre % 43,2 artışla 11,41 milyara yükselmiştir. Vadeli işlemlerin toplam ticareti, ilk çeyrekte % 45,8 artışla 6,42 milyar sözleşmeye ulaşmış, opsiyon hacmi, geçen yılın aynı dönemine göre % 40 artarak 4.99 milyara ulaşmıştır. Vadeli işlem ve opsiyon hacimleri bölgelere göre 2019 yılı birinci çeyreği verileriyle karşılaştırıldığında Asya-Pasifikte 2019 yılında 3,2 milyar olan işlem hacmi 2020' nin aynı

döneminde 4,4 milyar; Kuzey Amerika’da 2019 yılında 2,4 milyar olan işlem hacmi 3,6 milyar; Avrupa’da 2019’da 1,2 milyar olan işlem hacmi 1,8 milyar; Latin Amerika’da 1 milyarın altında olan işlem hacmi 2020 yılında 1,4 milyar dolar olmuştur (FIA, 2020).

2.3. Vadeli İşlem Piyasalarının Tarihi Süreci

Bu bölümde vadeli işlem piyasalarının tarihi süreci ve geliştirilen türev ürünler hem Dünya hem de Türkiye açısından incelenmektedir.

2.3.1. Dünya’da Vadeli İşlem Piyasasının Tarihsel Süreci

Günümüzdeki modern vadeli işlem piyasalarının tarihi binlerce yıl öncesine hatta milattan önceki yıllara dayandığı düşünülmektedir (Akçay, vd., 2012: 7). Opsiyon ve vadeli işlemlerin yakın geçmişe ait bir buluş olduğu düşünülür. Oysa bu tür işlemleri ilk gerçekleştirdiği bilinen kişi, milattan önce 5. yüzyılda yaşamış olan Thales’ dir. Thales astroloji ve matematik bilgilerini birleştirerek bir sonraki yıl zeytin hasadının iyi olacağını öngörmüştür. Thales, Milet ve etrafındaki zeytin sıkma atölyeleriyle depozito karşılığı anlaşma imzalar. Bu anlaşmaya göre hasat zamanı tüm atölyeler kendisi için çalışacaktır. Hasat zamanı Thales’in yanılmadığı görülür. O dönemde mahsul iyi olduğu için zeytin atölyelerine olan talep hızla artar. Thales önceden anlaştığı atölyeleri kendi kiraladığından daha yüksek fiyatlarla kiraya vererek bir hayli kazançlı çıkar. Thales’in yaptığı bu işlem aslında zeytin hasatının opsiyonlu satışı olmuştur (Apak ve Uyar, 2011: 8-9; Levinson, 2005: 200).

Bugünkü anlamda, organize piyasalarda işlem gören türev ürünlerine benzer ilk uygulama, 1697 yılında Japonya’da ortaya çıkmıştır. Japon federal sisteminde toprak sahipleri, pirinç üretimini teminat göstererek, ekonomide para gibi kabul gören alındı sertifikaları çıkarmışlardır. Pirinç fiyatlarındaki oynamalara göre sertifikaların değerinin değiştiği gözlenince, spekülâtörler ile birlikte ilk türev işlem piyasası “Dojima Pirinç Piyasası” adıyla oluşturulmuştur. Ancak bu sertifikalar, fiziki pirinç teslimatına izin vermediğinden, zamanla pirinç spot piyasasında oluşan fiyatlarla türev piyasalarda oluşan fiyatların ilişkisi kopmuş ve aşırı pahalı hale gelmiştir. Bunun sonucu olarak 18. yüzyılda bir süre için Japon hükümetince yasaklanan türev işlemler, daha sonra fiziki teslimata izin verilen ve günümüz uygulamalarına benzer kurallar içeren daha sıkı düzenlemelerle tekrar başlatılmıştır (Apak ve Uyar, 2011: 9). İkinci dünya savaşından sonra ise finansal sistemdeki yeniden yapılanma 1944 yılında imzalanan Bretton Woods anlaşmasıyla başlamıştır. Bu anlaşmaya katılan üye ülkeler, döviz kurlarını sabitlemeyi veya en azından belirlenen nominal kurun %1 üzerinde veya altında tutmayı kabul etmişlerdir (Chambers, 2012: 1). Bretton Woods sisteminin çöküşünün ardından esnek kur sistemine geçişin, petrol fiyatları gibi uluslararası ticarete konu olan mal

fiyatlarındaki değişkenliğin artışının ve faiz oranlarındaki dalgalanmaların önemli etkisi olmuştur (Doğukanlı, 2001: 127). Bretton Woods sisteminin 1971 yılında bozulmasıyla dünya hızlı bir değişim içerisine girmiştir. Bu süreçte finans dünyası, özellikle büyük orandaki döviz kuru ve faiz oranı gibi finansal risklerle karşı karşıya kalmıştır ve finans dünyasının en büyük sorunu finansal risk yönetimi olmuştur. Finansal riskten korunmak ve bu riski azaltmak amacıyla yeni finansal araç arayışı başlamıştır (Chambers, 2012: 1). Özellikle uluslararası piyasalarda faiz, fiyat ve kur risklerini ortadan kaldırmak dünyada, para ve sermaye piyasalarında uluslararası finansal ilişkilerin yoğunlaşması ve bilişim, iletişim teknolojilerindeki yeniliklerin artmasıyla birlikte yeni finansal araçlar büyük bir gereksinim halini almıştır (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 363).

Çağdaş türev ürünler piyasasının gelişimine incelendiğinde; finansal türev araçların ilk olarak 1972 yılında Chicago Merchantile Exchange’de, 1973 yılında Chicago Board of Trade bünyesinde seçilmiş paylar üzerine organize opsiyon kontratları düzenlenmeye başlanmış (Apak ve Uyar, 2011: 9), swap işlemlerinin ise 1981 yılında Londra’da gerçekleştirildiği göz önünde bulundurulduğunda 90’lı ve 2000’li yıllarda finansal türev piyasalarının hızla büyüdüğü görülmektedir (Akçay, vd., 2012: 7). Bu piyasalarda alınıp satılan ürünlerin türev olarak isimlendirilmesinin nedeni olarak anlaşılmaya konu olan finansal ürünlerin spot piyasada pay, tahvil gibi temel yatırım ürünlerini kullanarak oluşturulması; değerlerinin, dayandırıldıkları spot piyasada işlem gören temel yatırım ürünlerinin değerinden türetilmiş olmasıdır (Apak ve Uyar, 2011: 9).

Dünya çapında vadeli işlem piyasalarının gelişiminde belirli dönüm noktalarından bazıları aşağıda verilmektedir (Hull, 1991: 17-18; Rausser ve Carter, 1983: 469):

- **12. Yüzyıl:** Avrupa ticaret fuarlarında, satıcılar sattıkları ürünlerin gelecekteki teslimatını vaat eden sözleşmeler imzalamışlardır.
- **13. Yüzyıl:** Yabancı tüccarlarla yün ticareti yapan İngilizler tarafından oluşturulmuş 20 yıl vadeli birçok sözleşme örneği bulunmaktadır.
- **1634-1637:** Hollanda’da ortaya çıkan lale çılgınlığı döneminde, lale geleceğindeki spekülasyon hareketliliğinin ardından vadeli işlem sözleşmesi örnekleri görülmüştür.
- **17. Yüzyılın Sonları:** Japonya’nın Osaka yakınlarındaki Dojima’da pirinç üreticileri kötü hava koşullarından veya savaştan korumak için pirinç üzerine yazılı vadeli işlem sözleşmeleri geliştirilmiştir.
- **1848:** Chicago Ticaret Borsası, çeşitli emtialar da vadeli sözleşmelerin ticaretini kolaylaştırmıştır.
- **1865:** Chicago Ticaret Borsası bir adım daha ileri giderek, ABD’deki ilk "borsada işlem gören" vadeli işlem sözleşmesini listelemiştir. Bu sözleşmelere “vadeli işlem sözleşmeleri” adı verilmektedir.

- **1919:** Chicago Ticaret Borsası'nın bir parçası olan Chicago Butter and Egg Board, vadeli işlemlerin yapılabilmesi için yeniden düzenlenmiştir.
- **1973:** Chicago Opsiyon Borsası, işlem gören opsiyonlar için ilk pazar haline gelmiştir.
- **1975:** Chicago Opsiyon Borsası, hazine bonosu vadeli işlem sözleşmesini başlatmıştır.
- **1982:** Chicago Ticaret Borsası Euro - Dolar vadeli işlem sözleşmesini başlatmıştır. Ayrıca, Kansas City Ticaret Kurulu ilk borsa endeksi vadeli işlemlerini başlatmıştır.
- **1983:** Chicago Opsiyon Borsası, S&P 100 ve S&P 500 endeksleri ile pay endeksleri üzerine yazılan opsiyon sözleşmeleri sunmuştur.

Başka bir anlatımla, vadeli işlemler ilk olarak, 16. yüzyılda Belçika, Fransa ve Hollanda'da söz konusu olan "Antwerp Tahıl Borsası" 'da yapılmıştır. 17. yüzyılın ortalarına kadar "Amsterdam Menkul Kıymetler Borsası" vadeli işlemlerin gelişmesinde önemli bir rol üstlenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde vadeli işlemlerin ortaya çıkması ise; Michigan Gölü'ne yakın olması ve Mississippi Nehri'ne kolay erişimi olan Chicago bölgesinde tarımsal faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Fakat ilkbahar ve kış arasındaki mevsimsel farklar, özellikle 1800'lerde, hububat arz ve talebindeki bozulmalar nedeniyle birçok çiftçinin ve kişinin zor halde kalmasına sebebiyet vermiştir. Bütün bu negatif neticeler, alıcı ve satıcının fiyat, nitelik, meblâğ ve teslim süresi bakımından pazarlık yapmalarını sağlayan ileriye dönük sözleşmelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Böylece, 13.03.1851' de Chicago Ticaret Borsası (CBOT) kurulmuştur ve emtiada ilk vadeli işlemlere başlamıştır. 1982 yılında ise ilk kez, S&P 500 Chicago Ticaret Borsası'nda endeksli vadeli işlem sözleşmeleri piyasada işlem görmeye başlamıştır. Bu şekilde pay endekslerinin vadeli işlem piyasalarına spekülative bir şekilde girmesine izin verilmiştir. New York Borsası Endeksi üzerine yazılı vadeli işlem sözleşmeleri Kansas Ticaret Borsası'nda yer almaya başlamıştır. Dünya vadeli işlem piyasalarında 2008 yılında en yüksek işlem hacmine sahip ilk 50 sözleşmenin başında Kore Vadeli İşlem Borsası'nda işlem gören KOSPI 200 (Kore Kompozit Pay Senedi Fiyatları Endeksi) gingopsiyon sözleşmesi gelmektedir. Söz konusu sözleşmeyi Chicago Ticaret Borsası'nda işlem gören sırasıyla Euro/Dolar vadeli işlem sözleşmeleri, S&P 500 vadeli işlem sözleşmeleri ve 10 yıllık hazine bonosu vadeli işlem sözleşmeleri izlemektedir (Çelik, 2011: 47-48; Harvey ve Huang, 1991: 545).

Türetilmiş finansal araçlar arasında en önemli türev ürünler olarak futures, forward, opsiyon ve swaplar bulunmaktadır. Futures, forward ve opsiyonlar finansal ürünlerin veya emtianın gelecekteki fiyat belirsizliğini ve değişkenliğini azaltmayı veya kontrol altına almayı amaçlarken bu ürünler arasına 1980' li yıllardan itibaren katılan swaplar, taraflar arasında sabit

ve dalgalı nakit akışlarını değiştirilerek döviz kuru ve faiz oranına ilişkin risk yönetimi sağlamaktadır (Chambers, 2012: 1-2).

2.3.2. Türkiye’de Vadeli İşlem Piyasasının Tarihsel Süreci

Ekonomisi dışı kapalı ve devletçi bir yapıya sahip olan Türkiye 1980 yılına kadar türev piyasaların gelişimi için gerekli koşullara sahip değildi. Türev ürünlerin oluşturulması için gerekli olan dayanak varlıkların spot piyasadaki fiyatının serbest bir şekilde belirlenememesi türev piyasaların önündeki en büyük engel olduğu söylenebilir. Türkiye’de 1980 yılına kadar varlık fiyatlarının devlet eliyle tek taraflı oluşturulduğu piyasalarda, varlık fiyatlarında herhangi bir oynaklık ve buna bağlı olarak korunması gereken fiyat riski oluşmadığı için, türev piyasaların temel mantığı olan hedging (riskten korunma) işlemini yerine getirecek unsurlar oluşmamıştır. Tarımsal ürün fiyatları, faiz oranları gibi varlık fiyatları devlet eliyle belirlenmekte ve sabit kur sistemi uygulanarak, serbest bir şekilde döviz alım satımı söz konusu değildi. Tam anlamıyla organize olmuş bir menkul kıymet borsası bile 1986 yılından sonra kurulmuştur. Bu tarihe kadar böyle bir ortamda türev piyasalar için gerekli koşullar oluşmamıştır (Ersoy, 2011: 66-67). Para ve kur politikalarında 1980 yılı sonrası yaşanan liberal dönüşümle para ve kur politikalarının Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından yürütülmesi için çalışılmalar başlatılmıştır. Türk parası yabancı paralar karşısında devalüe edilerek sabit kur rejimi kaldırılmıştır. Altın ve döviz rezervlerini yönetmek için Merkez Bankası 1983 yılında yetkilendirilmiştir (TCMB, 2017). Türkiye’ de türev finansal araçlara yönelik ilk işlem TCMB’ nin 1.05.1984 yılında forward kontratı düzenleyebilme yetkisiyle başlamıştır (Aşıkoğlu ve Kayahan, 2008: 166). Türkiye’ de 1980 sonrası başlayan finansal liberalleşme ile varlık fiyatlarının artık devlet eliyle değil de finansal piyasalarda serbestçe belirlenir olması finansal araçlara yatırım yapanlar için finansal riskleri de beraberinde getirmiştir. Birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke konumundaki ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de sermaye piyasalarında spot piyasaların risklerinden korunmak için vadeli işlem piyasaları eksikliği hissedilmeye başlanmıştır. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)’ nin 1986 yılında faaliyete başlamasıyla birlikte sermaye piyasaları risk unsurunu elimine etmek adına 1991 yılında “Türk Sermaye Piyasalarının Modernizasyonu Projesi” kapsamında vadeli işlem piyasalarının düzenlenmesi fikri ortaya atılmıştır (Dikmen, 2008: 16). Daha sonra 1990-91 yıllarında yaşanan siyasi ve ekonomik krizler nedeniyle bu düşünce bir süre ertelenerek 23.07.1995 yılında 22352 sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanan "Vadeli işlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Genel Yönetmelik" ile vadeli işlem ve opsiyon işlemleri uygulaması konusunda ilk düzenleme gerçekleştirilmiştir (Karatepe, 2000: 7). Vadeli işlem ve opsiyon borsası için yapılan bu düzenlemenin ardından 18.10.1996 tarihli ve

22791 sayılı Resmi Gazete’ de “İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası Yönetmeliği” yayınlanmıştır. Bu yönetmelik ile altına ve dövizde dayalı vadeli işlemler ile opsiyonların alım satım esasları İstanbul Altın Borsası’nda belirlenmiştir. Resmi gazetede 1997 yılında yayınlanan “İMKB Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik” ve “İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Takas Merkezi Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik” ile pay senedi, faiz getirili menkul kıymetler, endeks ve diğer finansal araçlar üzerine vadeli ve opsiyonlu işlemlerin yapılmasına ve takasına ilişkin esaslar düzenlenmiştir. Türkiye’nin ilk vadeli işlem piyasası olan İstanbul Altın Borsası Vadeli İşlemler Piyasası 15.08.1997 tarihinde faaliyetine başlamıştır (Dikmen, 2008: 16-17; Karatepe, 2000: 7). Organize ilk türev piyasa olan İstanbul Altın Borsası bünyesinde Vadeli işlemler ve Opsiyon Piyasasında altın vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır. Fakat bu piyasadaki işlem hacmi yeterli büyüklüğe ulaşmamış ve 2002-2004 yılları arasında hiç işlem gerçekleşmemiştir. Bu durumun üzerine Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası 01.02.2006 tarihinde kapatılmıştır (Ersoy, 2011: 68).

SPK, 23.07.1995 tarih ve 22352 Sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan ve 23.02.2001 tarihinde yürürlüğe giren “Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Genel Yönetmelik” ile Türkiye’de vadeli işlem borsalarının kurulmasını kararlaştırmıştır. Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası A.Ş. “VOB” unvanı ile 19.10.2001 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile kurulmuştur. Çalışma kuralları 27 Mart 2004 tarihinde belirlenmiş olan VOB, 4.02.2005 tarihinde resmi olarak İzmir’de faaliyete başlamıştır (Chambers, 2012: 193; Ersoy, 2011: 67-68). Sermaye piyasalarında işlem yapan yatırımcılar VOB’ un kurulmasıyla riskten korunma avantajı sağlamış ve yatırımcı sayısında artışlar olmuştur. Bu sayede finansal araç çeşitliliği artmış, finansal piyasaların istenilen düzeyde derin ve büyük olması için önemli bir adım atılmıştır. Özellikle de reel sektör firmaları açısından gelişmiş ülke ekonomilerindeki firmalar gibi riskten korunmak amacıyla türev araç kullanmak uluslararası alanda rekabet edilebilirliği arttırmıştır (Kayhan ve Okur, 2017: 4).

Sermaye piyasalarının tek çatı altında toplanmasıyla 3 Nisan 2013 tarihinde Borsa İstanbul (BIST) doğrudan tescil ve ilan edilmesinin ardından faaliyetine başlamıştır. Borsa İstanbul’un 3 Mayıs 2013 tarihi itibarıyla VOB’ un %100 hissedarı olmasıyla 5.08.2013 tarihinde VOB-VİOP (Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası) birleşmesi gerçekleşmiş ve VOB VİOP’a transfer olmuştur (BIST, 2017a: 7). VİOP çatısı altında alım satım işlemleri tek platformda birleşen Türkiye’deki tüm vadeli işlem sözleşmeleri İstanbul Uluslararası Finans Merkezi projesine önemli katkılar sağlamaktadır.

2.4. Vadeli İşlem Piyasaları Temel İşlevleri

Vadeli işlem piyasalarında faaliyet gösteren türev finansal araçların finansal piyasalara olan katkısı yadsınamaz derecededir. Vadeli işlem piyasaları sayesinde mevcut bir piyasa riskinden korunmak, takas ve ters işlemlere karşı sigorta elde etmek, kaldıraç etkisinden yararlanmak, volatilité değerlendirmesi yapmak için kullanılabilirler (Sundaram, 2012: ii-1)

Finansal piyasalar gibi, vadeli işlem piyasalarının da birçok anlamlı işlevi yerine getirdiği görülmektedir (Choudhry, 2009: 61; Hull, 1991: 6):

- Vadeli işlem piyasası, fiyat keşfi geliştirilmesinde yardımcı olmaktadır. Mevcut fiyatlara dayalı gelecekteki fiyatları tahmin etmede yardımcı olmaktadır
- Vadeli işlem piyasası, riske maruz ve riski yüksek olan katılımcılara risk transferinde yardımcı olmaktadır. Başka bir ifadeyle, vadeli işlemlerin riskten koruma özelliği vardır
- Risk yönetimi mekanizması ve çeşitli katılımcıların faaliyetlerinin organize piyasalardaki gözetimi, finansal sisteme istikrar sağlamaktadır
- Riskten kaçınan kişilerin vadeli piyasalara daha fazla katılım göstermesi sonucunda piyasalarda oluşan işlem hacmi, uzun vadede tasarruf ve yatırımları da arttırmaktadır.

Esasında, vadeli işlem piyasalarının temel işlevleri, geleceğin olası faiz, kur ve fiyat risklerini en aza indirmek olarak sıralanabilir. Daha sonraki dönemlerde vadeli işlem piyasaları, girişimcilerin arbitraj fırsatları kazanmalarına ve spekülâtif gelirler sağlamalarına destek olma tarzındaki işlevleri de gerçekleştirmeye başlamıştır. Fiyat oluşturma işlevi de vadeli işlem piyasalarının temel fonksiyonlarından birisidir (Fratzscher, 2006: 12). Vadeli işlem piyasalarına ilişkin temel işlevler aşağıda özetlenmektedir

2.4.1. Riskten Korunma İşlevi

Vadeli işlem sözleşmeleri veya diğer finansal enstrümanların belirli riskleri ortadan kaldırmak amacıyla kullanılması durumudur (Levinson, 2014: 261). Türev piyasaların belli başlı işlevlerinden birisi, gelecekteki olası fiyat dalgalanmalarına karşı riskten korunma fırsatları vermektedir. Aslında, vadeli işlemler piyasaları, tarım ürünlerinin fiyatlarının gelecekteki aşırı dalgalanma risklerinden korunma ihtiyacından dolayı ortaya çıkmıştır. Her kişi veya kuruluş tarafından üstlenilen riskler değişik olabilmektedir. Bu risk değişiklikleri, iş hacmi, faaliyet türü gibi birçok kıstas yaratmaktadır. Vadeli işlemler piyasaları, yatırımcıların risklerini diğer yatırımcılara aktarmalarını olanak vermektedir. Risk üstlenenler risklerini daha rahatça yönetebilen veya söz konusu riskleri üstlenmeye eğilimli olan yatırımcılardır. Risk almak isteyen kişiler, vadeli işlem piyasalarda derinlik olan ve fiyat değişikliklerinden kazanç elde

etmeye çalışan spekülâtörler olmaktadır. Spekülâtör adı verilen kitle, riskten korunmak noktasında beklentilere göre pozisyon alarak pozisyonadaki fiyat değişikliklerinden kazanç sağlamayı hedeflemektedir. Kısaca, risk vadeli işlemler piyasalarında elde edilmekte ve satılmaktadır (BIST, 201a: 9-10). Amaç çeşitli stratejilerle farklı risk türlerini etkin bir şekilde kontrol etmek, önlemek ve yönetmektir. Vadeli işlem piyasası, yatırımcıların risk özelliklerini uygun bir şekilde değiştirmesine yardımcı olmaktadır. Bunlar, değişken ticaret, yüksek faiz oranları, değişken döviz kurları ve fiyat dalgalanmaları gibi yüksek düzeyde değişken mali piyasa koşullarından oluşmaktadır (Hull, 1991: 36; Smith ve Stulz, 1985: 395).

Diğer bir ifadeyle, vadeli işlem piyasalarının kullanımının altında yatan ana nedenlerden biri, gelecekteki olası fiyat değişikliklerine karşı riskten korunmadır. Riskten uzak kalmak isteyen girişimciler, geleceğe yönelik beklentilerine uygun olarak, herhangi bir menkul kıymet, döviz ya da emtia üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmelerini satın alarak / satarak korunma hakkına sahiptir. Yatırımcı gelecekteki fiyatı için endişe ettikleri emtia, para birimi veya menkul kıymetlerin fiyatında bir artış beklerse sözleşmenin alıcısı, düşüş bekledikleri takdirde de piyasaya sözleşmenin satıcısı olarak dâhil olabilmektedirler (Choudhry, 2009: 63).

2.4.2. Spekülasyon İşlevi

Spekülasyon kısa vadeli fiyat değişikliklerinden yararlanılarak elde edilen kazanç şeklinde tanımlanmaktadır (Çelik, 2011: 7). Spekülasyon işlemleri sonucunda, gelecekteki bir varlığın fiyatını artırması beklenmektedir. Vadeli işlem piyasalarındaki uygulama hacminin önemli bir kısmını oluşturan spekülasyon işlemlerinin yardımıyla, spekülâtörler vadeli işlem sözleşmesinde tutulan varlıkların gelecekteki fiyatlarının kararlaştırılan fiyattan değişik olduğu durumunda ise vadeli işlem piyasalarını yeğlemektedir. Spekülatif amaçlar için vadeli işlem piyasasının doğrultusunu ve pazardaki dalgalanmaların derecesini tahmin eden yatırımcılar için çok kazançlı neticeler olabilmektedir. Bunun nedeni, kârlılığın, yatırımcıların sözleşmeyi satın almak için yatırım yaptıkları ve varlığın bedelinin ufak bir yüzdesini oluşturduğu başlangıç marjı yardımı ile yüksek düzeylere ulaşmasıdır (Johnson, 1976: 85).

Spekülâtörler, bir varlığın fiyatındaki gelecekteki hareketlere bahis yapmak isteyen katılımcılardır. Vadeli işlem sözleşmeleri onlara kaldıraç sağlayabilmektedir; yani, az miktarda para koyarak, piyasada büyük pozisyon alabilmektedirler. Bu kaldıraçlı spekülatif pozisyonun bir sonucu olarak, büyük kazançların yanı sıra büyük kayıplar için potansiyel de arttırmaktadırlar (Hull, 1991: 32).

2.4.3. Arbitraj İşlevi

Vadeli işlem piyasalarında, risksiz kar elde etme amacını güden arbitrajcılar, spot piyasa ile vadeli piyasa arasındaki fiyat farklarını kullanarak, düşük fiyat ve satıştan kaynaklanan farklı fiyatları kullanarak spot piyasalar arasındaki fiyat farklarından yararlanabilmektedir. Bu süreç fiyat farkları ortadan kalkana kadar devam etmektedir. Spekülasyon işlemi ile arbitraj kullanımları arasındaki en temel fark, yatırımcının spekülasyonda risk alması söz konusu iken, arbitrajda risk söz konusu olmamasıdır (Hazar, 2013: 140). Arbitraj süreci sayesinde, piyasa ile spot piyasa arasındaki ilişkinin temellerinde belirtildiği gibi, piyasada tek bir fiyat oluşturulmaktadır ve piyasanın verimlilik seviyesi artmaktadır. Vadeli işlem piyasalarının kullanılması, ayrıca, spot piyasa verimliliğinin artırılmasına da katkıda bulunmaktadır. Literatürdeki birçok uygulama, vadeli işlem piyasalarında kaldıraç ve düşük işlem maliyeti gibi fırsatların spot piyasa fiyatlarındaki oynaklığı (spot oynaklığı) azalttığını ve piyasadaki bilgi asimetrisini ortadan kaldırarak etkinliğe katkıda bulunduğunu göstermektedir (Çelik, 2011: 27).

Arbitraj, spot vadeli işlemler pazarında yer alarak kazanılan risksiz kar anlamına gelmektedir. Arbitrajcı, aynı ürünün farklı pazarlardaki fiyatları arasındaki tutarsızlıktan yararlanarak kar elde etmeye çalışmaktadır. Örneğin, bir varlığın vadeli işlem fiyatının nakit fiyatla aynı hızda olduğunu görmektedir, kârı kilitlemek için iki piyasada dengeleme pozisyonları alacaklardır (Hull, 1991: 32).

2.4.4. Fiyat Oluşturma İşlevi

Vadeli işlem piyasaları serbest piyasalar olduğundan, fiziksel varlıkların ve finansal araçların gelecekteki fiyat keşiflerini yapma konusunda kayda değer bilgiler kapsamaktadır. Yatırımcılar belirli bir pazarda yeni bilgiler ortaya koyup ticarete girerse, o pazardaki fiyatlar başka bir pazar fiyatına yol açmaktadır. Fiyat oluşturma etkinliğini açıklamak için dört değişik yaklaşımdan bahsedilmektedir. Bu yaklaşımlar, kaldıraç hipotezi, işlem maliyeti, yükselme kuralı ve pazar genelinde bilgi hipotezini içermektedir. Vadeli işlem piyasaları gelecekteki spot piyasa fiyatlarını tahmin etmek için önemli bir araç olmakla birlikte, aslında birçok yatırımcı vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa fiyatları üzerinden gelecek için öngörülebileceğine inanmaktadır (Çelik, 2011: 23).

Literatürde çokça tartışılan bu konuda Fama (1991) çalışmasında, hem dayanak varlığın hem de türev ürünün fiyatlarının aynı bilgi düzeyiyle belirlendiğini ve bu nedenle her iki piyasada da fiyatların simetrik hareket etmesini beklediğini belirtmektedir. Fakat bu iki farklı piyasada oluşabilecek aksaklıklar, işlem maliyetlerinin farklı olması ve işlem yapılarının farklı olması nedeniyle gelen yeni bilgiye verecekleri tepkiyi zamansal olarak değiştireceğine de

inanılmaktadır. Bu durum da spot veya vadeli piyasa fiyatların herhangi birinin fiyat öncü olmasıyla ya da fiyat keşfi fonksiyonu sunmasıyla sonuçlanabilmektedir. Vadeli işlem piyasalarında fiyat keşfi fonksiyonunun temeli, piyasaya fiyatları etkileyebilecek yeni bir bilgi geldiğinde bu bilginin ilk olarak vadeli fiyatlara yansımaya dayanmaktadır. Ayrıca vadeli işlem piyasalarında türev ürünler, yeni bir bilgiyi dayanak varlığın spot fiyatından daha önce yansıtabiliyorsa vadeli işlemler piyasası fiyat öncü piyasa denilebilmektedir (Pişkin, 2012: 2-3). Arz ve talebe göre geleneksel pazarlarda meydana gelen fiyatlar şu an için geçerlidir. Örneğin, Dolar/TL'den bahsedildiğinde ilgili piyasadaki cari döviz kuru ilk akla gelendir. On dakika sonra, fiyatların tam olarak nasıl olduğunu bilmek söz konusu değildir. Ancak, vadeli işlemler piyasasında bir yıl sonra bile on dakikalık fiyatları belirlemek mümkün olabilmektedir. Vadeli işlemler piyasalarında hareket ederek gelecekteki alım satım fiyatı belirlenebilmektedir ve sadece bu pazarlar aracılığıyla gelecekteki fiyatlar hakkında fikir sahibi olunabilmektedir (BIST, 2017a: 10). Diğer bir görüş ise, vadeli işlem sözleşmesi fiyatlarının spot piyasa fiyatlarının gelecekteki değerini tahmin etmek için açıklayıcı bir değere sahip olmadığıdır.

2.5. Vadeli İşlem Piyasası Araçları (Türev Ürünler)

Türev ürünler, değerleri başka bir finansal varlığın değerine bağlı olan finansal araçlardır. Bu araçlar mallar (tarımsal ürün, enerji ürünleri, metaller v.b.), pay senetleri, pay senedi endeksleri, faiz oranı ve döviz gibi çeşitli finansal unsurlar üzerinden oluşturabilmektedir. Bu araçların yanı sıra gelişen ve gelişmekte olan finansal piyasa ve yatırımcı ihtiyaçlarına göre hava durumu, kredi riski gibi farklı değişkenlere dayalı olarak da oluşturulabilmektedir (SPK, 2016: 2).

Piyanın ihtiyaçlarından dolayı ortaya çıkan türev finansal araçlar, 1980 yılından itibaren uluslararası piyasalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Vadeli işlem piyasasında en yaygın kullanılan türev sözleşmeleri ve detaylar aşağıda verilmektedir:

- Forward Sözleşmeleri,
- Futures Sözleşmeleri,
- Swap Sözleşmeleri,
- Opsiyon Sözleşmeleridir.

Vadeli işlem sözleşmelerini de kapsayan türev finansal araçlar, teoride ve uygulamada çok çeşitli şekilde sınıflandırılmaktadır. Bunları başlıca, ürünün yapılandırılışı ve piyasa organizasyon yapısı esaslarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür (Kayacan ve Çayıroğlu, 2011: 105):

Tablo 2.1. Finansal Ürünlerin Gruplandırılması

Yapılandırılmaları İtibariyle Ürünler			
A. TÜRETİLMEMİŞ	B. TÜRETİLMİŞ		
	1. Vadeli	2. Melez	3. Kompoze
Pay Senedi	Forward	Varant	Katılım Belgeleri
Bono	Opsiyon	Swap	Rüçhan Hakkı
Piyasa Organizasyon Yapıları İtibariyle Ürünler			
A. TEZGAHÜSTÜ		B. ORGANİZE	
1. SPOT	2. VADELİ	1. SPOT	2. VADELİ
Pay Senedi	Forward	Pay Senedi	Futures
Katılım Belgesi	Swap	Bono	Opsiyon (Düz-Esnek)
Bono	Opsiyon-Varant	Katılım Belgesi	Varant
	Diğer	Depo Sertifikaları	
		Rüçhan Hakkı Kuponları	

Kaynak: (Kayacan ve Çayıroğlu, 2011: 105-106)

Tablo 2.1. incelendiğinde yapıları itibariyle türev ürünler türetilmemiş ve türetilmiş olarak ikiye ayrılmaktadır. Herhangi bir finansal araçtan türetilmeden kendisi başlı başına finansal piyasalarda alım satıma konu olan ürünlere türetilmemiş finansal ürün denilmektedir. Bir dayanak varlığın getirisine bağlı yeni bir finansal ürün olarak finansal piyasalarda alım satıma konu olan finansal ürünlere ise türetilmiş finansal ürünler denilmektedir. Önceden belirlenmiş fiyattan belirli bir vadede kullanıcısına çeşitli hak ve yükümlükler sağlayan türev ürünler organize piyasalarda forward ve opsiyon sözleşmeleridir. Türetilmiş finansal ürünlerin birleşimiyle oluşturulan yapılar ise melez finansal araçlar olarak adlandırılabilir. Bunlardan en yaygınları varanlar ve swaplardır. Menkul kıymetleştirilmiş opsiyon olan varantalar, yatırımcısına dayanak varlığa sahip olmadan dayanak varlık üzerinde oluşan fiyat hareketlerinden yararlanma imkanı sağlamaktadır (Zor, 2013: 219-220). Swaplar ise “belirli bir miktar ve nitelikteki para, döviz, mali araç, alacak, mal gibi varlıklarla yükümlülüklerin, önceden belirlenen fiyat ve koşullara göre, gelecekteki bir tarihte ve banka şeklinde organize olan bir piyasada değiş-tokuşunu kapsamına alan bir vadeli işlem” (Yılmaz ve Şahin, 2009: 395) olarak tanımlanmaktadır. Fransızcada bir sıfat olan kompoze sözcüğü Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından “öğelerini birleştirmek, bütünleştirmek, yeniden oluşturmak” şeklinde tanımlanmıştır. Katılım belgeleri de, sermaye piyasalarında bilgi ve uzmanlık gerektiren ve ayrıca yeterli bireysel birikime sahip olmayan yatırımcılar tarafından riski minimize etmek adına çokça tercih edilmektedir. Bu nedenle sermaye piyasasında kolektif yatırım kuruluşları olarak adlandırılan yatırım fonları ve yatırım ortaklıkları oluşturulmuştur. Bu fon portföylerine belirli bir miktar üzerinden ortak olunmak isteyen yatırımcılara verilen ve yatırımcının fon portföyüne kaç adet payla ortak olduğunu gösteren belgeye de katılım belgeleri denilmektedir (SPK, 2019). Rüçhan hakkı ya da diğer bir adıyla yeni paydan öncelikli alım hakkı ise, mevcut

pay sahibinin kar payı, oy hakkı ve tasfiye payında ortaya çıkabilecek sulandırılmalara karşı ortaklıktaki katılımını aynı tutmak için yapılmaktadır (Türkmen, 2017: 2319-2320).

2.5.1. Forward (Alivre) Sözleşmeleri

Forward sözleşmeler; mali kuruluşlar arasında veya bir mali kuruluş ile işletme arasındaki özel anlaşmalar kapsamında yapılan ve standardı olmayan ancak yatırımcının pozisyonunu kapatmak için vade sonuna kadar bekleyeceği likiditeye sahip olan sözleşmeler olarak ifade edilmektedir. Başka bir ifadeyle, forward sözleşmeler alıcılar ve satıcılar arasında imzalanan anlaşmaları gelecekte bir tarihte varlığın teslim edilmesini sağlayan anlaşmalar şeklinde tanımlama da mümkündür. Uzun pozisyon alan bir yatırımcı, forward sözleşmeleri belirtilen fiyatla ve belirli bir tarihte vadeli sözleşmeler tarafından belirlenen tutarda bir varlık satın almaktadır (Çelik, 2011: 22; Bessembinder, 1991: 523).

Forward anlaşmaları, iki taraf arasında, ilerideki belirli bir zaman diliminde bugünden kararlaştırılmış bir fiyattan gerçekleştirilen, özelleştirilmiş bir sözleşmedir (Hull, 1991: 28). Vadeli işlem sözleşmelerinin temel özellikleri şunlardır (Jarrow ve Oldfield, 1981: 375):

- İkili sözleşmelerdir ve dolayısıyla karşı taraf riskine maruz kalılabilmektedir.
- Her sözleşme özel olarak tasarlanmıştır ve bu nedenle sözleşme büyüklüğü, son kullanma tarihi, varlık türü ve kalitesi açısından benzersizdir.
- Sözleşme bedeli genellikle kamuya açık değildir.
- Sözleşmenin son kullanım tarihinde varlığın teslimi ile karara bağlanması gerekmektedir.

Bir mal (veya emtia) ile ilgili ileri tarihli bir sözleşme satın almak için $t = 0$ tarihinde kararlaştırılmış bir sözleşmedir. Forward işlem sözleşmesi $t = 0$ tarihinde yapıldığında, forward işlem fiyatı F , forward işlem sözleşmesinin başlangıç değeri $f_0 = 0$ değerini karşılayacak şekilde belirlenmektedir (Haugh, 2016: 2).

2.5.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures)

Vadeli işlem sözleşmesi, iki taraf arasında ilerideki belli bir zamanda belli bir fiyattan bir varlık satın alma veya satma sözleşmesidir (Hull, 1991: 32). Vadeli işlem sözleşmeleri, standartlaştırılmış borsada işlem gören sözleşmeler olması niteliğiyle özel, ileri bir tür sözleşmedir. Vadeli işlem sözleşmelerinin temel özellikleri şunlardır (Ramaswamy ve Sundaresan, 1985: 1325):

- Vadeli işlem sözleşmeleri mutlaka bir piyasa altında düzenlenmektedir, işlemler piyasa kurallarında belirtilen çerçeveye uygun olarak gerçekleşmektedir

- Fiyat teklifi ve alım satım birimleri sözleşmelerle belirlenmektedir ve sözleşmenin tarafları bu koşulları değiştiremez
- Teslimat süreleri sözleşmede belirtilmektedir
- Vadeli işlem piyasasında satıcı taraf, sözleşme konusu varlığın ödenmemiş satış sözleşmelerine karşı teslim edilip edilmeyeceğine karar verme seçeneğine sahiptir.

Vadeli işlem sözleşmeleri ve forward sözleşmeler, ileriye dönük sözleşmelerle aynı şekildedir. Yani, alıcının ve satıcının gelecekte belirli bir fiyattan bir varlık almasına ve satmasına olanak veren bir anlaşma şeklinde ifade edilmektedir. Vadeli işlem sözleşmelerini Forward sözleşmelerden farklı kılan temel özellik, tarafların vadeli işlem sözleşmelerinde birbirlerini tanımamasına rağmen, değişiklik taleplerini standart sözleşmeler kapsamında bir garanti kapsamında yerine getirmeleridir. Vadeli işlem sözleşmeleri, organize borsalarda işlem gören ve günlük uzlaştırma yöntemine tabi olan standart zaman ve tutarlarla bir anlaşma olmasına denilmektedir. Vadeli işlem sözleşmelerindeki günlük bozulma, sadece yatırımcının beklenmedik zararlara karşı ödeme almasına izin vermekle kalmaz, aynı zamanda piyasanın daha güvenli olmasına yardımcı olmaktadır. Vadeli işlem sözleşmeleri, çok yüksek risk ve getiri seviyesine sahip sözleşmelerdir, çünkü belirli bir teminat miktarı olmasa bile, doğrudan varlıklarla büyük miktarlarda satış yapma imkânı sunmaktadırlar (Çelik, 2011: 28-35). Vadeli işlem piyasaların işleyişindeki söz konusu olan temel kavramlar:

- **Organize Borsalar:** Vadeli işlem sözleşmelerini gerçekleştirmek için ilk olarak alım satım kuralları, yöntemleri ve işlemleri belirlenmektedir. Ayrıca, belirli saatlerde işlem yapan, işlem yapabilmek için kayıt olmak zorunda olan ve bir takım şartlara tabi olan borsalarda vadeli işlem sözleşmeleri yapılabilmektedir (Fischel, 1987: 119).
- **Pozisyon Kapama (Ters İşlem):** vadeli işlem sözleşmelerinde pozisyon kapama, sahip olunan pozisyona aksi yönde işlem yapmaktır. Diğer bir ifadeyle alım karşısında satım, satım karşısında alım yönünde işlem yapılmasıdır (BIST, 2017a, s.19).
- **Günlük Fiyat Hareketi Limitleri ve Minimum Fiyat Değişiklikleri:** Vadeli işlem sözleşmelerinde fiyat dalgalanmaları bir önceki günün kapanış fiyatının altında gerçekleşmesi durumunda, sözleşmeler fiyatı düşen sözleşme olarak adlandırılmaktadır. Fiyatların belirtilen sınırı aşması durumunda sözleşme fiyatı yükselen sözleşmeye ise fiyatı yükselen sözleşme adı verilmektedir. “Açılış seansında belirlenen denge fiyatı, normal seans açılırken baz fiyat olarak kullanılır, dolayısıyla günlük fiyat hareket limitleri bu fiyat üzerinden tespit edilmektedir. SNS (seans emri) ve GUN (günlük emir) emir tipleri için günlük fiyat değişim limitleri

geçerlidir. IKG (iptale kadar geçerli) ve TAR (tarihli emir) emir tipinin seçilmesi durumunda, günlük fiyat değişim limitlerinin dışında emir girilebilir. Bu tip emirler fiyat değişim limitlerine dâhil olduklarında işleme konu olmaktadır” (BIST, 2014, s.1-8).

- **Teslimat Süresi:** Vadeli işlem piyasalarında, her sözleşmenin kendi teslim süresi vardır.
- **Piyasa Pozisyonlarını ve Garantilerini Güncellemek:** Vadeli işlem sözleşmeleri, borsada işlem gören yatırımcıların sözleşmedeki fiyat hareketlerinden kaynaklanan ödeme zorluğunu önlemek ve fiyatların kaybedebileceği büyük tutarlı zararlardan kaçınmak amacıyla günlük olarak düzenlenmektedir.
- **Teslimat Şekli:** Vadeli işlem sözleşmelerinde vade tarihinde uzlaşma fiziki teslimat veya nakdi uzlaşma şeklinde gerçekleştirilmektedir (BIST, 2020: 2).
- **Takasbank:** Borsada işlem gören sözleşmelerin takası Takas Merkezi (Takasbank) olarak belirlenen yerlerde yapılmaktadır. Vadeli işlem sözleşmeleri de bunlardan biridir. Takası, borsada gerçekleşen işlemlerle ilgili olarak ortaya çıkan sorumluluklarda Takasbank’ ın, alıcı (uzun pozisyon sahibi) karşısında satıcı (kısa pozisyon sahibi), satıcı karşısında alıcı konumunda bulunması şeklinde yapılmaktadır. Takasbank, pozisyonu olan hesaplar için işlem öncesi, işlem anı ve işlem sonrası olmak üzere üç katmanlı bir risk yönetim sistemi uygulanmaktadır. Yatırımcıların teminat tutarı, bulunması gereken teminat seviyesinin altına düşmesi veya TL teminat açığı bulunması durumunda ilgili hesaplar için takasbank tarafından teminat tamamlama çağrısı yapılmaktadır (www.takasbank.com.tr, 2020).
- **Başlangıç ve Sürdürme Teminatı:** Vadeli işlem piyasalarında işlem yapmak isteyen yatırımcılar pozisyon alacakları her bir sözleşme için takas kurumu tarafından belirlenen başlangıç teminatını yatırmak zorundadır. Yatırımcının hesabı aldığı pozisyon ve sözleşmenin uzlaşma fiyatı dikkate alınarak her gün gözden geçirilerek teminat açığı olması durumunda takas kurumu tarafından teminat tamamlama çağrısı yapılmaktadır. Vadeli işlem sözleşmelerinde başlangıç teminatı tutarı sözleşme sonunda geri alınmaktadır (Kıllı ve Evci, 2017: 129-131).

Vadeli sözleşmelerinin kendi içinde güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Güçlü yanları aşağıdaki şekilde özetlenmektedir (Haugh, 2016: 7; Meulenbergh ve Pennings, 2002: 55):

- Vadeli işlem sözleşmelerinde dayanak varlık satın almak zorunda kalmadan pozisyon alınabilmektedir
- Vadeli işlem sözleşmeleri, kaldıraç gücüne izin vermektedir. Diğer bir ifadeyle, yatırımcılar spot piyasa yerine vadeli işlem piyasasını kullanarak küçük miktardaki teminatlarla büyük tutarlı işlem yapma hakkına sahip olmaktadır.

- Vadeli işlem sözleşmeleri iyi organize edilmişlerdir. Vadeli işlem sözleşmeleri karşı taraf riskini (karşı tarafın sözleşmeden doğan yükümlüklerini yerine getirmemesi veya getirememesi) ve isteklerin çift tesadüf sorununu ortadan kaldırmak için tasarlanmıştır. Bu durum takas kurumunun alıcı karşısında satıcı, satıcı karşısında alıcı konumunda olmasıyla ve teminat açığı yaşanması durumunda teminat tamamlama çağrısı yapma göreviyle sağlanmaktadır
- Vadeli işlem sözleşmeleri standart olması sebebiyle işlemleri kolaydır ve yatırımcılar tarafından kolayca anlaşılmaktadır

Özet olarak, Forward ve Futures sözleşmelerin yapısı ve işleyişi benzer olmakla beraber, aralarındaki temel farklılıklar aşağıdaki Tablo 2.1' de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. Forward ve Futures Sözleşmeler Arasındaki Temel Farklılıklar

Forward Sözleşmeler	Futures Sözleşmeler
İki taraf arasındaki hususi anlaşmalardır ve organize olan borsalarda uygulama sözkonusu değildir.	Organize borsalarda alınıp satılmaktadırlar.
Temerrüt riski mevcuttur. Satan kişi sözkonusu olan malları veya mali ürünleri teslim etmeyebilir veya alıcı kişi ürünün teslimatını almayabilir. Yani, kredi riski sözkonusudur.	İşlemler için takas kuruluşları tarafından teminat verilmektedir. İşlem yapan kişilerin birbirlerini tanımaları gerekmemektedir.
Tarafların gereksinimlerine göre düzenlenmektedir ve sözleşmeler standart değildir.	Sözleşmenin nitelikleri belli standartlardadır.
Öbür piyasa iştirakları, yapılan diğer forward sözleşmelerden haberleri yoktur. Diğer müşteriler, bankanın verdiği tüm tekliflerin farkında değildir. Ayrıca, yapılan işlemler şeffaf olmamaktadır.	Futures sözleşmeler borsalarda şeffaf işlem görmektedir. Yapılan işlemler diğer borsa katılımcıları tarafından anında izlenebilmektedir. Başka bir deyişle, işlemler şeffaf ve halka açıktır.
Müşteriler arasında fark yaratmak (işlem önceliği, teminat oranı vb. gibi) sözkonusudur.	Direktifler fiyat ve vakit önceliğine göre alınıp satılmaktadır. Her bir alıcı tarafından yapılan sipariş aynı miktar ve önceliğe sahiptir.
Sözleşmenin vadesinden önce daha farklı bir tarafa aktarılması mümkün değildir.	Sözleşmeler vade zamanına kadar devamlı olarak el değiştirebilmektedir.
Vade biriminde kar veya zarar bilançosu meydana çıkmaktadır.	Kâr veya zarar güncel bir şekilde hesaplanmaktadır ve alakadar hesaplara aksettirilmektedir.
Gündelik fiyat hareketinde sınır mevcut değildir.	Genellikle günlük fiyat hareketinde sınırlamalar mevcuttur.
Garanti gerekli değildir. Risk limitleri kullanılmaktadır.	Depozito zorunludur. Kaldıraç etkisine sahiptir.

Kaynak: (BIST, 2017a: 1; Cox, vd., 1981: 325)

2.5.3. Swap Sözleşmeleri

Swap sözleşmeleri, önceden belirlenmiş bir formüle göre gelecekte nakit akışını değiştirmek için iki taraf arasındaki özel anlaşmalardır. İleri sözleşmelerin portföyü olarak kabul edilebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan iki Swap sözleşmesi vardır ve şunlardır (Hull, 1991: 30):

- **Faiz Oranı Swap Sözleşmeleri:** Bunlar sadece aynı para biriminde taraflar arasında faizle ilgili nakit akışlarının değiştirilmesini gerektirmektedir.
- **Döviz Swap Sözleşmeleri** Bunlar, taraflar arasında hem anaparaı hem de faizi değiştirmeyi gerektirmektedir. Nakit akışları bir yönde, ters yödekilerden farklı bir para birimindedir.

Swap anlaşması ile taraflar, anapara ve faizlerini belirlenen şartlara uygun olarak hem anapara hem de faizi karşılıklı olarak swap yapabilmektedir. Swap sözleşmelerinin kullanımındaki başlıca hedef, faiz oranlarındaki ve döviz kurlarındaki dalgalanma riskini en aza indirmektir. Swap sözleşmelerinin temelinde, bir tarafın diğerine üstünlüğünü döndürmek için piyasada kredi değerliliğinin kullanılması yer almaktadır. Swap sözleşmesiyle yapılan takas anlaşması, finansal değerinin altında nispeten daha iyi bir konum sağlamaktadır. Böyle bir değişikliğe ulaşmak için iki tarafın farklı tarafları olmalıdır. Bu farklılıklar aşağıda özetlenmektedir (Çelik, 2011: 26-27):

- Tarafların, değişik pazarlarda farklı kredi itibarlarına sahip olmaları
- Değişken faizli borçlanma kabiliyetine karşın sabit faizli kredi bulmakta yaşanan güçlükler
- Belirli para fonlarına ulaşımında sınırlamalar veya ulaşım zorlukları
- Alımlarda gereksinim hissedilen farklı para birimleri
- Belirli bir para biriminde kredi sağlama ihtimaline rağmen farklı para birimlerinde borçlanma yükümlülüğü
- Belirli bir pazarda asıl borçlanma için lazım likidite eksikliği
- Bazı pazarlarda borçlanma vadesinin azlığı
- Değişik mali piyasalarda kamusal ve yapısal farklılıklardır

Vadeli işlem piyasalarında, Swap piyasaları döviz kuru ve faiz oranlarındaki dalgalanma riskini en aza indirmek için kurulmuştur, ancak son zamanlarda yatırımcılar minik fiyat değişikliklerinden arbitraj vasıtasıyla kar elde ettikleri yerler haline gelmiştir. Swap anlaşmaları; mal takası, döviz kurlarını kapsayan takas sözleşmeleri, tahvil piyasalarındaki vadelerin kısaltılması, dövizlerin vadesi ile risklerin ortaya çıkması gibi nedenlerden dolayı çeşitli Swap türleri ortaya çıkmıştır ve bunlar üç başlık altında toplanmaktadır (Okka, 2006: 469-470).

- **Faiz Swapları:**
 - o Sabit Faiz-Sabit Faiz Swapı
 - o Dalgalı Faiz- Dalgalı Faiz Swapı
 - o Vadesi Dolmadan Sonlandırılabilen Faiz Swapı
 - o Genişletilebilir Faiz Swapı
 - o Vadeli Faiz Swapı

- o Faizin Sonradan Belirlenmesine İzin Veren Faiz Swapı
- **Döviz Swapları:**
 - o Sabit Faiz- Dalgalı Faiz Döviz Swapı
 - o Sabit Faiz-Stabil Faiz Döviz Swapı
 - o Dalgalı Faiz- Dalgalı Faiz Döviz Swapı
- **Diğer Swap Çeşitleri:**
 - o Döviz Opsiyon Swapları
 - o Transit Swaplar
 - o İkili Döviz Swapları
 - o Para Swapları
 - o İtfa Söz konusu Olan Swaplar
 - o Kokteyl Swaplar

Swap sözleşmelerinden en yaygın ve popüler olanları faiz swapları ve döviz swaplarıdır. Diğer swap türleri, özsermaye ve emtia takaslarını içermektedir. Swaplar öncelikle risk yönetimindeki kullanım kolaylığı açısından türev araçlar içerisinde önemli bir yere sahiptir (Haugh, 2016: 4-5).

2.5.4. Opsiyon Sözleşmeleri

Opsiyon Sözleşmeleri ayrıntılı olarak 2. bölümde ele alınmıştır.

2.5.4.1. VİOP' ta İşlem Gören Türev Ürün Sözleşmeleri

VİOP, 21.12.2012 yılında kurulmuştur. Pay Vadeli İşlem ve Pay Opsiyon Sözleşmeleri şeklinde piyasaya giriş yapmıştır. Endeks opsiyon sözleşmeleri ise 5.04.2013 yılında işlem alınmaya başlanılmıştır. VİOP ismi altında organize bir pazarda opsiyon vadeli işlemler Türkiye' deki yatırımcıların yaptığı ilk işlem olmuştur ve bu durum yatırımcılara finansal araçları daha güvenli kullanma imkanı sağlanmaktadır. Opsiyon sözleşmeleri ile girişimciler az işlem maliyetleri, kaldıraç, değişik politikalarla alım satım yapma, arbitraj ve koruma gibi özelliklerden yararlanma fırsatına sahiptirler. VOB' da 2005 tarihinden bu yana İzmir' de uygulama gören vadeli işlem sözleşmeleri, Borsa İstanbul' un VOB ile birleşmesinden sonra 3.05.2013 tarihinde Borsa İstanbul'un %100 hissedarı olmuştur. Bütün vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri 5.08.2013 tarihten itibaren ise, Türkiye'de VİOP çatısı altında yegâne bir arenada işleme alınmaktadır. Bütün vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerinin tek bir çatı altında işletilmesi, İstanbul'da söz konusu olan yüksek düzeyde yerel ve uluslararası düzeyde tanınırlık sağlamıştır (BIST, 2017a: 7).

VIOP' ta 2020 yılı son görünümüne göre işlem gören sözleşmelerin türlerine ve işlem esaslarına göre 10 farklı türev ürün pazarı oluşturulmuştur (BIST, 2020):

- Döviz türev pazarı
- Elektrik türev pazarı
- Emtia türev pazarı
- Endeks türev pazarı
- Kıymetli madenler türev pazarı
- Pay türev pazarı
- Yabancı endeksler türev pazarı
- Metal türev pazarı
- Faiz türev pazarı
- BYF türev pazarı

Bu pazarlarda işlem gören sözleşmeleri oluşturulan dayanak varlıklar ise pay senetleri, endeks, döviz, emtia, kıymetli madenler, elektrik, yabancı endeksler ve metal başlıkları altında kodları ile birlikte aşağıdaki tabloda verilmektedir (BIST, 2020):

Tablo 2.3. VIOP' ta İşlem Gören Sözleşmelerin Dayanak Varlıkları

Pay Senetleri	Kod/Açıklama	Sözleşme Türleri	VIOP' ta İşleme Başlama Tarihleri
T. Garanti Bankası A.Ş.	GARAN	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	Pay vadeli işlem sözleşmeleri ve pay opsiyon sözleşmeleri Aralık 2012' de işleme başlamıştır.
T. İş Bankası A.Ş.	ISCTR	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Akbank T.A.Ş.	AKBNK	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	VAKBN	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Yapı Kredi Bankası	YKBNK	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Arçelik A.Ş.	ARCLK	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortak A.Ş.	EKGYO	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	HALKB	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Koç Holding A.Ş.	KCHOL	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Kardemir Karabük Demir Çelik	KRDMD	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	

Tablo 2.3. (devamı)

Türk Hava Yolları A.O.	THYAO	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	EREGL	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
H.Ö. Sabancı Holding A.Ş.	SAHOL	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş.	TCELL	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Tüpraş - Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.	TUPRS	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Petkim Petrokimya Holding A.Ş.	PETKM	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.	SISE	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.	TOASO	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Türk Telekomünikasyon A.Ş.	TTKOM	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	PGSUS	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Endeks			
BIST 30 Fiyat Endeksi	XU030D	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	Borsa endeks opsiyon sözleşmeleri Nisan 2013'te
BIST Banka Endeksi	XBANKD	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	VIOP' ta işleme başlamıştır.
BIST Sınai Endeksi	XUSIND	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	VOB'dan aktarılan endeks vadeli işlem sözleşmeleri
			Agustos 2013'te işleme başlamıştır
Döviz			
Türk Lirası/ABD Doları kuru	USDTRY	Vadeli İşlem- Opsiyon Sözleşmeleri	
Türk Lirası/Euro kuru	EURTRY	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	
Euro/Amerikan (ABD) Doları (EUR/USD) çapraz kuru	EURUSD	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	Döviz vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri VOB'dan
Rus Rublesi/Türk Lirası kuru	RUB/TRY	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	aktarılarak Agustos 2013'te
Offshore Çin Yuanı/Türk Lirası kuru	CNH/TRY	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	işleme başlamıştır
İngiliz Sterlini/Amerikan (ABD) Doları çapraz kuru	GBP/USD	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	
Emtia			
41 Renk Ege pamuk	COTEGE	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	Emtia vadeli işlem
Anadolu kırmızı sert ikinci sınıf baz kalite buğday	WHTANR	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	sözleşmeleri VOB'dan
Makarnalık üçüncü sınıf baz kalite buğday	WHTDRM	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	aktarılarak Agustos 2013'te
			işleme başlamıştır
Kıymetli Madenler			
Saf Altın (TL/gram)	XAUTRY	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	Emtia vadeli işlem
Saf Altın (USD/ons)	XAUUSD	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	sözleşmeleri VOB'dan
			aktarılarak Agustos 2013'te
			işleme başlamıştır
Elektrik			
Baz Yük Elektrik	ELCBAS	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	Enerji vadeli işlem
			sözleşmeleri VOB'dan
			aktarılarak Agustos 2013'te
			işleme başlamıştır

Tablo 2.3. (devamı)

Yabancı Endeksler			
Saraybosna Borsası Fiyat Endeksi	SASX 10	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	SASX 10 endeksi vadeli işlem sözleşmesi Aralık 2014' de işleme başlamıştır
Metal			
HMS 1ve2 80:20 CFR İskenderun Çelik Hurdası Endeksi	HMSTR	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	HMSTR vadeli işlem sözleşmesi Nisan 2015'te işleme başladı
Faiz			
Türk Lirası Gecelik Referans Faiz Oranı	TLREF	Vadeli İşlem Sözleşmeleri	TLREF vadeli işlem sözleşmesi Ağustos 2019'da işleme başlamıştır

Kaynak: (BIST, 2020).

Borsa İstanbul çatısı altında vadeli işlem ve opsiyon piyasalarında işlem gören türev araç dayanak varlıkları Tablo 2.3.'te görüldüğü üzere 9 farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Bunlar 20 adet pay senedi, 3 endeks, 6 döviz kuru sözleşmesi, 3 emtia, 2 kıymetli maden sözleşmesi, birer tane elektrik, yabancı endeks, metal ve faiz sözleşmesinden oluşmaktadır. Vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerinin ortak olarak kullandığı dayanak varlıklar BIST 30 fiyat endeksi, Türk Lirası/ABD Doları kuru ve pay senetlerinden oluşmaktadır.

3. BÖLÜM: OPSİYON SÖZLEŞMELERİ VE BORSA ENDEKS OPSİYON SÖZLEŞMELERİ

Opsiyonlar, sahibine belirli sayıda bir varlığı önceden belirlenen bir fiyattan ve belirlenen zaman aralığında satın alma (veya satma) hakkını veren, alıcısına yükümlülük yüklemeyen sözleşmelerdir (Korkmaz, 1999: 7). Farklı bir ifadeyle, opsiyon sözleşmeleri kelime anlamı olarak “seçme” anlamına gelmektedir (Black & Scholes, 1972: 404). Opsiyon sözleşmeleri “koşullu talepler” sözleşmesi sınıfı olan finansal araçların bir alt kümesini oluşturmaktadır. Böylece opsiyon sözleşmesinden elde edilen getiriler dayanak varlığın getirisine bağlı olarak değişmektedir (Bailey, 2005: 438).

Belirlenen bir prim karşılığında opsiyon sözleşmesini satın alan kişiye hak tanıyan fakat mecburi olmayan, buna rağmen opsiyon sözleşmesini satan kişinin lehtar tarafından istenilmesi durumunda satmaya veya satın almaya mecburiyeti olan sözleşmelere opsiyon vadeli sözleşmeler denilmektedir. Opsiyon satıcısı, opsiyonun vade tarihine veya opsiyonun sona ermesine kadar olan herhangi bir tarihte veya vade tarihine kadar belli miktarda mal, mali ürün, sermaye piyasası aracı veya iktisadi bir gösterge, opsiyonu satın alan tarafından belirli bir bedelden satın alma veya satma sorumluluğunu üzerine almaktadır (BIST, 2017a: 12).

Opsiyon işlemlerinde taraflar diğer piyasalarda olduğu gibidir. Satın alan (opsiyon sahibi) ve satan (yazıcı) olmak üzere iki taraf bulunmaktadır. Satın alan tarafın opsiyonu satın almakla “uzun pozisyon” aldığı satan tarafın opsiyon satmakla “kısa pozisyon” aldığı ifade edilmektedir. Bu taraflar gelecekteki fiyat hareketleri konusunda zıt görüşlere sahiptir ki bu da piyasada işlem olmasını sağlayan en önemli unsurdur. Opsiyon alıcısı, belirlenen fiyat veya prim karşılığında satın aldığı sözleşmeyi belirlenen süre içinde ya da sonunda kullanma hakkına sahip olan kişidir. Opsiyon alıcısı vade sonunda opsiyonu işleme koymama hakkına sahiptir. Opsiyon satıcısı ise belirlenen fiyat veya prim karşılığında opsiyon sözleşmesini hazırlayıp satma yükümlüğünde olan taraftır. Alıcı talep ettiği taktirde satıcı opsiyon yükümlüğünü yerine getirmek zorundadır. Opsiyon alıcısı opsiyondan vazgeçtiği taktirde yükümlülüğü opsiyon primi kadardır. Bu nedenle opsiyon alıcısının maksimum kaybı opsiyon primi kadar olurken kazancı teorik olarak sınırsızdır. Opsiyon satıcısının kazancı ise primle sınırlı olup kaybı teorik olarak sınırsızdır (Korkmaz, 1999: 12-13).

Opsiyon işlemlerinin finans piyasalarındaki yeri de opsiyon işlemlerinin anlaşılması açısından önemlidir. Finans piyasalarında sözleşmeye konu olan varlığın teslim edilmesiyle şartların yerine getirilmesinin eş anlı ya da aralıklı zamanlarda yapıldığı ve peşin satışın geçerli olduğu spot piyasalar ile sözleşmeyi oluşturan varlığın tesliminin ve sözleşme şartlarının yerine getirilmesinin önceden belirlenen gelecekteki bir tarihte gerçekleştirildiği vadeli piyasalardan oluşmaktadır. Finansal piyasaların tamamlayıcısı olan vadeli piyasalarda en çok kullanılan iki tür vadeli işlem söz konusudur. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı şarta bağlı olmayan

“futures” işlemler ile şarta bağlı işlemlerdir. Opsiyon sözleşmeleri de vadeli piyasalar içerisinde şarta bağlı işlemlerdendir. Opsiyon sözleşmelerinin taraflardan birine seçim hakkı sağlaması nedeniyle “risklerin isteksiz taraftan istekli tarafa aktarılmasını sağlayan” işlemlerden biri olan “türev” işlemlerdendir (Bak, 2009: 42-43).

Diğer finansal enstrümanlarda olduğu gibi kolayca standartlaştırılabilen ve oldukça büyük işlem hacimlerine ulaşan opsiyon sözleşmeleri hem tezgahüstü piyasada hem de organize piyasalarda yer almaktadır. Tezgahüstü piyasalarda yer alan opsiyon sözleşmeleri genellikle yatırımcıların belirli isteklerini karşılamak amacıyla oluşturulmaktadır. Bu tür opsiyonlar standart olmayan, belirli bir gruba hitap eden koşullar içerebilmektedir. Tezgahüstü opsiyon sözleşmelerinin değerinin tahmin edilmesi standartlaştırılmış opsiyon sözleşmelerine oranla daha zordur. Çünkü tezgahüstü opsiyon sözleşmelerine dayanak varlık olan finansal enstrümanlar geniş çapta alınıp satılmadığından piyasa fiyatları kolayca gözlemlenmemektedir (Bailey, 2005: 440).

Tarihsel olarak çok eskiye dayanan opsiyon sözleşmelerinin en çok bilineni Yunan filozof Thales’in zeytin presi sahipleriyle yaptığı sözleşmedir. Opsiyon sözleşmelerinin günümüzdeki kullanımına en uygun hali ise 17. yüzyılda Hollanda lale tüccarları arasında yapılmıştır. 18. yüzyılda İngiltere’de pay senedi üzerine düzenlenmiş opsiyon sözleşmeleri görülmüştür. Daha sonra opsiyon sözleşmelerinin uzun yıllar yasaklanmasına rağmen 1860’larda yeniden kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Opsiyonlarla ilgili tezgahüstü piyasalarda birçok işlem yapılırken organize piyasada alım satımı ilk olarak Chicago Opsiyon Borsası (CBOE)’in 1973 yılında kurulmasıyla gerçekleşmiştir. Bu sayede opsiyon sözleşmeleri standart hale getirilip ikincil piyasalarda alım satımı yapılmaya başlanmıştır. CBOE’de ilk olarak pay senedi alım opsiyonu sözleşmesi işleme alınmış ve daha sonra 1977 yılında pay senedi satım opsiyon sözleşmeleri de işleme alınmıştır. İlerleyen zamanlarda yabancı para, tahvil, emtia ve borsa endeksleri üzerine yazılı opsiyon sözleşmeleri işleme alınmıştır. İzleyen süreçte ABD’de diğer menkul kıymet borsaları da CBOE tarzı uygulamalarla opsiyon sözleşmelerini işleme koymuşlardır. ABD’de gelişen bu durum küreselleşmesinin etkisiyle yatırımcı çekmek isteyen birçok ülkeye örnek olmuş ve vadeli işlem ve opsiyon borsaları tün dünyaya yayılmıştır. Özellikle 1990’larda gelişmekte olan ülkelerde yatırımcının ilgisini çekmek amacıyla alternatif yatırım piyasaları oluşturularak yeni ve karmaşık ürünler vadeli işlem ve opsiyon borsalarında işleme alınmıştır (Bak, 2009: 43-45; Levinson, 2005: 200; Şeker, vd., 2018; Yumurtacı, 2012: 6-7; Chambers, 2012: 57).

Türkiye’de de biraz gecikmeli olarak kurulan vadeli işlem piyasaları 2002 yılında kurulmasına rağmen 2005 yılında faaliyete başlamıştır. Vadeli işlem ve opsiyon borsası 2005 yılı itibarıyla faaliyetine başlamış ancak 30.12.2012 tarihinde Resmi Gazete’de 6362 sayılı sermaye piyasası kanununun yayınlanıp yürürlüğe girmesiyle Borsa İstanbul bünyesinde

faaliyetini devam ettirmeye başlamıştır. VOB sözleşmeleri Borsa İstanbul bünyesinde 05.08.2013 tarihi itibarıyla işlem görmeye başlamıştır. Aralık 2012 tarihinden itibaren ise Borsa İstanbul Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasasında pay vadeli işlem sözleşmeleri ve pay opsiyon sözleşmeleri işleme alınmıştır. Türkiye’de organize piyasalarda işlem gören ilk opsiyon sözleşmemesi pay opsiyon sözleşmeleri olmuştur. Endeks opsiyon sözleşmeleri ise 4.04.2013 tarihinde VİOP’ ta işleme alınmıştır. Borsa İstanbul A.Ş. Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası (VİOP) ile Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş. (VOB), 5.08.2013 tarihinde VİOP çatısı altında birleşmiş ve Türkiye’deki bütün vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri VİOP bünyesinde alınıp satılır olmuştur (Tezer ve Aslan, 2015: 10).

3.1. Opsiyon Sözleşmeleriyle İlgili Temel Kavramlar

Vadeli işlem piyasasında türev ürünler arasında seçme şansı tanınması açısından opsiyon sözleşmeleri diğer vadeli işlem sözleşmelerinden ayrılmaktadır. Opsiyon sözleşmelerinin tarafları, yatırımcısına sağladığı haklar, kullanım fiyatı ve prim, sona erdirilme seçenekleri, kazanç-kayıp durumları, zaman ve içsel değer, volatilité gibi bu sözleşmelere özgü terimler bulunmaktadır. Çalışmanın bu kısmında opsiyonlarla ilgili kavramlara yer verilerek opsiyon sözleşmelerinin yapısı daha da detaylandırılmıştır.

3.1.1. Opsiyon Sözleşmelerinin Tarafları

Opsiyon sözleşmelerinde iki taraf söz konusudur. Temelde “opsiyon yazmak” ile ifade edilen opsiyon satma işlemi opsiyon satıcısı (option writer, option grantor) tarafından gerçekleştirilip bu şekilde ifade edilirken, opsiyonu satın alan taraf da opsiyon alıcısı (option buyer, option holder) olarak ifade edilmektedir. Opsiyon satıcısı, açık veya kısa (short) pozisyon olarak ifade edilirken, opsiyon alıcısı ise uzun (long) pozisyon olarak ifade edilmektedir (Apak ve Uyar, 2011: 77-78).

3.1.2. Opsiyon Sözleşmelerinde Opsiyonu Kullanım Hakkı

Finansal piyasalarda işlem gören opsiyon sözleşmeleri, sözleşmeyi elinde bulunduran kişi ya da kurumlara sözleşmede belirlenen varlığı, önceden belirlenmiş bir fiyattan ve belirlenmiş sonraki bir tarihte satma veya satın alma hakkı tanıyan finansal araçlardır (Apak ve Uyar, 2011: 73). Tanımda da ifade edildiği gibi bu hak sadece opsiyon sözleşmesinin alıcısına tanınan bir hak olmaktadır. Bu durumda opsiyon alıcısı eğer opsiyon sözleşmesini satma ya da alma hakkını kullanmak isterse opsiyon yazıcısı veya opsiyonu satan taraf opsiyona konu olan finansal varlığı veya emtiayı satmak ya da almakla yükümlüdür (Mishkin, 2004: 320). Vadeli

işlem sözleşmelerinden farklı olarak opsiyon sahibi sözleşmenin vadesinin dolmasını bekleyebilir; opsiyon türüne göre sözleşmeyi işleme koyabilir ya da sözleşmeden cayma hakkını kullanabilir (Bailey, 2005: 438).

3.1.3. Opsiyon Sözleşmelerinin Kullanım Fiyatı

Opsiyon sözleşmelerinde önceden belirlenen ve opsiyon sözleşmesinin işleme konulmasıyla söz konusu olacak opsiyonun alım/satım fiyatına kullanım fiyatı denmektedir. Organize olmuş piyasalarda işlem gören opsiyonların fiyatları standarttır ve kullanım fiyatları borsa tarafından spot fiyattan belli bir standart aralıkla belirlenmektedir. Endeks opsiyonlarının çoğunlukla beşer puanlık aralıklarla kullanım fiyatları belirlenmektedir (Chambers, 2012: 66).

Opsiyon sözleşmelerinde “işleme konma fiyatı” olarak da ifade edilen kullanım fiyatını; alım sözleşmelerinde sözleşme konusu dayanak varlık fiyatının piyasa fiyatı, opsiyon kullanım fiyatını aştığı zaman kullanma hakkı doğmaktadır (Kayacan ve Çayıroğlu, 2011: 125). Diğer bir ifadeyle alım opsiyonlarında işleme koyma fiyatı dayanak varlığın pazar fiyatından büyükse opsiyon sözleşmesi “kar” da opsiyon; işleme koyma fiyatı dayanak varlığın pazar fiyatından küçükse “zarar” da opsiyon ve son olarak işleme koyma fiyatı dayanak varlığın pazar fiyatına eşitse “başabaş” ta opsiyon şeklinde ifade edilmektedir. Satış opsiyonunda da tam tersi durum söz konusudur (Canbaş ve Doğukanlı, 2007: 134; Karan, 2004: 617). Opsiyon satış sözleşmelerinde ise bu durumun tam tersi geçerlidir. Kullanım fiyatının belirleyicisi opsiyonun ihraççısıdır (Kayacan ve Çayıroğlu, 2011: 125).

3.1.4. Opsiyon Sözleşmelerinde Prim/Fiyat

Opsiyon primi, opsiyon sözleşmelerinde alıcı tarafın opsiyonu kullansın yada kullanmasın opsiyon satıcısına ödemeye razı olduğu bedeldir (Mishkin, 2004: 320). Bu bedel opsiyon yazıcısının bu sözleşme ile altına girdiği yükümlülüğün ücretidir. Opsiyon primi sözleşme satın alınırken ödenir ve alıcı opsiyonu işleme koysun ya da koymasın alıcıya geri ödenmez. Opsiyon primi, işlem hacminin belirli bir oranı ya da yabancı para başına yerel para birimi olarak belirlenmektedir (Apak ve Uyar, 2011: 74). Opsiyon primi ile opsiyon fiyatı aynı şeyi ifade etmektedir (Kayacan ve Çayıroğlu, 2011: 124). Opsiyon primi vadeli işlem sözleşmeleri ile opsiyon sözleşmeleri arasında önemli bir farka neden olmaktadır. Vadeli işlem piyasalarında vadeli işlem fiyatının para piyasaları gibi işlem görmesi alım satım opsiyon sözleşmelerinde ise işlem görenin opsiyon primi olması bu ayrımı oluşturmaktadır (Kang ve Mahajan, 2006: 17).

3.1.5. Opsiyon Sözleşmelerinin İçsel Değeri

Opsiyonlar kullanıldığı zaman elde edilen getiriye içsel değer denilmektedir (Saltoğlu, 2019: 44). Alım opsiyon sözleşmelerinin değeri iki farklı değer toplamından oluşmaktadır. Opsiyon sözleşmelerinin değeri yani fiyatı opsiyon primi kadardır. Opsiyon primi ise opsiyon primi ve opsiyonun zaman değeri toplamına eşittir. Karda opsiyonların içsel değeri mevcuttur. Zararda ya da başabaş opsiyonlarda içsel değer yoktur (Karan, 2004: 617). Örneğin bir alım opsiyonunda dayanak varlığın piyasa fiyatı kullanım fiyatının altında ise bu opsiyonun içsel değeri yoktur (Yumurtacı, 2012: 9). Yani hiçbir zaman içsel değer negatif olmaz. Çünkü opsiyon alıcısı sözleşme vadesinde opsiyonu işleme koymanın karlı olmayacağını gördüğü zaman opsiyondan vazgeçme hakkına sahiptir (Doğukanlı, 2001: 111).

3.1.6. Opsiyon Sözleşmelerinin Zaman Değeri

Bir opsiyon sözleşmesinin zaman değeri o opsiyonun içsel değerinin üzerinde ve opsiyon yatırımcısının opsiyona yatırım yapma isteğine bağlıdır. Eğer opsiyon sözleşmesinin bağlı olduğu dayanak varlığın değeri değişmezse, opsiyon priminin içsel değeri de değişmeyecektir. Dolayısıyla opsiyon fiyatında oluşacak her değişiklik opsiyonun zaman değerinden kaynaklanacaktır (Karan, 2004: 619).

3.1.7. Opsiyon Sözleşmelerinin İşlem Tarihi

Opsiyon sözleşmelerinde, önceden belirlenen ve opsiyon sözleşmesinin işleme konulacağı tarih opsiyonun işlem tarihi olarak ifade edilmektedir. Opsiyon vadeleri dönüşümlüdür ve Türkiye’de ocak, şubat, mart ayları vade tarihleridir. Diğer bir ifadeyle belirli bir tarih itibarıyla dört farklı vade ile opsiyonlarda işlem tarihi belirlenebilmektedir. Dört vadeye ait opsiyonların her birinin vade sonu yani opsiyonun işleme konulacağı son işlem günü, vade ayının üçüncü Cuma günü olup (Chambers, 2012: 67) ertesi günü olan cumartesi günü opsiyon sözleşmelerinin sona erdiği gün olmaktadır (Karan, 2004: 615).

Opsiyon sözleşmesini satın alan tarafın opsiyonun işlem tarihine kadar üç alternatifi bulunmaktadır. Bunlar; almış olduğu opsiyonu satabilir ve bu sayede pozisyonunu kapatabilir, Opsiyonu kullanabilir ya da işlem tarihine kadar bekler ve opsiyonu işleme koymaz, ödediği prim kadar zarara razı olur. Opsiyonun işlem tarihine kadar sözleşmeyi satan tarafın alternatifleri ise; satmış olduğu opsiyon sözleşmesini satın alarak pozisyon kapatır, opsiyonu satın alan taraf opsiyonu işlem koymak isterse yükümlülüğünü yerine getirir ya da işlem tarihinde opsiyon alıcısı opsiyonu işleme koymazsa opsiyon pimi kadar kar elde eder (Kayacan ve Çayiroğlu, 2011: 126).

3.1.8. Opsiyon Sözleşmelerinde Sözleşmenin Sona Erdirilmesi

Opsiyon sahibinin sözleşmeyi sona erdirmesi için üç yol bulunmaktadır. Bunlardan ilki opsiyon sözleşmesinin vadesinin dolmasına izin vererek sözleşmeyi işleme koymamak, ikicisi opsiyon sözleşmesini Avrupa tipi ise sözleşmenin vadesinde, Amerikan tipi ise sözleşmenin vadesine kadar herhangi bir sürede opsiyonu işleme koyarak ve son olarak da opsiyon sözleşmesinin vadesine kadar bir süre içinde satarak opsiyon denkleştirme yapılabilmektedir.

Opsiyon yazıcısı için ise sözleşme sona ermeden önce feshetmenin tek meşru yolu, mahsup edilmiş bir satın almadır. Opsiyon yazıcısı, dengeleme (denkleştirme) alımını ilk satıştan daha düşük bir primde yaptığı takdirde işlem karlı olacaktır.

Opsiyon yazıcısı, opsiyonun, işleme konulmaması (tahsil edilmemesi) durumunda da ilk primin değerine eşit bir kâr elde eder, ancak bu kâr vade tarihine kadar gerçekleşmez (Bailey, 2005: 441).

3.1.9. Opsiyon Sözleşmelerinde Kazanç/Kayıp

Bir opsiyon sözleşmesi bakiye olarak net kazanç veya kayıp üretmez. Aksine, bir tarafın kazancı mutlaka diğer tarafın kaybına eşittir. Opsiyon Primi, opsiyon alıcısı için maksimum zararı ve opsiyon yazıcısı için maksimum kazancı temsil eder. Satış opsiyonu sahibinin azami kazancı ve yazıcısının azami zararı, dayanak varlık değer kaybettiğinde meydana gelir. Teorik olarak, bir alım opsiyonu sahibinin potansiyel kârı veya bir alım opsiyonu yazıcısının kaybı için bir sınır yoktur, çünkü dayanak varlık fiyatı sınırsız olarak artabilir. Kayıplarını sınırlamak için, bazı yatırımcılar, riski ortaya çıkaran varlığa sahip olmadıklarında veya “açığa satış”¹ dan ziyade, sadece dayanak varlığa (söz konusu kapsam dahilindeki alım opsiyonları) halihazırda sahip olduklarında opsiyon yazmayı tercih ederler (Levinson, 2005: 205).

3.1.10. Opsiyon Sözleşmelerinde Volatilite

Opsiyon sözleşmelerinde volatilite dayanak varlık fiyatına bağlıdır. Fiyatın yönü fark etmeksizin belirli bir zaman diliminde oluşabilecek artış ya da azalışın ne kadar aşağı ya da ne kadar yukarı olabileceğinin ifadesidir. Dayanak varlık fiyatının belirlenen volatilite oranı kadar artış ya da azalış göstereceğini ifade etmektedir. Opsiyon piyasalarında pay senedi piyasalarının aksine tarihsel volatilite yerine zımni/örtülü volatilite kullanılmaktadır. Zımni (örtülü) volatilite, gelecekteki fiyat hareketlerinin fiyatlara yansımış halidir (VİOP, 2017: 48). Opsiyon

¹ “Sahip olunmayan herhangi bir varlığın borçlanılarak satılmasıdır. Bu sayede, piyasanın veya ilgili menkul kıymetin fiyatı düşerken de kazanç elde etmek mümkündür. Bu durumda açığa satışı, ileride fiyat düşüşü olacağı beklentisiyle ödünç alınan menkul kıymetin satılması işlemi şeklinde tanımlamak mümkündür” (Aksoy ve Kurun, 2012: 45).

fiyatlarına bağlı olan örtülü volatilité kavramı, opsiyon sözleşmelerinin organize piyasalarda işlem görmesiyle ortaya çıkmıştır.

Zımni volatilitenin işleyişi, endeks opsiyon fiyatlamasıyla tahvil fiyatlamasında faiz oranlarının işleyişiyle benzerlik göstermektedir. Volatilité kavramı opsiyon yazınında ilk olarak Black-Scholes opsiyon fiyatlama modelinde değişken olarak ele alınmıştır. Nasıl ki her tahvilin kendine özgü vadeye kalan süreye göre bir getirisi var ise her opsiyonun da kendine özgü zımni volatilitesi bulunmaktadır. Zımni volatilité, dayanak varlığın piyasa beklentisi yani ileriye yöneliktir (Telçeken, vd., 2019: 206-207).

Volatilitenin artmasıyla dayanak varlık fiyatının opsiyon yazıcısını zarara uğratabilecek seviyeye gelme ihtimali artacaktır. Bu durum da opsiyonun değerinin ve dolayısıyla opsiyon priminin alım-satım opsiyonu fark etmeksizin artmasına neden olacaktır. Volatilitenin azalmasıyla ise opsiyon primi azalacaktır (VİOP, 2017: 49).

3.1.11. Opsiyon Sözleşmelerinde Teminat

Opsiyonu satın alan taraf açısından opsiyon sözleşmesi için ödediği tek teminat opsiyon primidir. Opsiyon satıcısı yani yazıcısı açısından ise organize borsalarda takas kurumu tarafından, tezgahüstü piyasalarda ise işlem yapan tarafların belirleyeceği bir tutarı teminat olarak yatırma zorunluluğu bulunmaktadır. Teminat zorunluluğu opsiyon yazıcısının kar etme durumu opsiyon primi ile sınırlı iken, satım opsiyonunun satılmasıyla zarar potansiyelinin kullanım fiyatı kadar olmasıdır (Kayacan ve Çayiroğlu, 2011: 128).

3.1.12. Opsiyon Sözleşmelerinde Kotasyon

Organize piyasalarda opsiyon sözleşmelerine konu olacak varlıklar düzenlemeye tabi olmaktadır. Borsa yönetimi opsiyon işlemlerine dayanak varlık olarak belirleyeceği pay senetlerini pay üzerine yazılacak opsiyon sözleşmeleri için belirlemektedir. Seçilen pay senetleri öncelikle büyük işletmeler arasından belirlenmektedir. Pay senetleri borsada işlem gören işletmelerin yöneticilerinin bu seçimde herhangi bir yetkisi yoktur ve aynı zamanda pay senetleri üzerine opsiyon sözleşmesi yapılmasında söz sahibi değildirler (Şeker, vd., 2018: 124).

3.2. Yatırımcıların Opsiyon Sözleşmelerini Kullanma Nedenleri

Opsiyon yatırımcıları, yatırım yapılan finansal varlık riskini ya da geleceğin belirsizliğinden kaynaklanan riski azaltmak ya da ortadan kaldırmak için opsiyon sözleşmeleri kullanmaktadır. Yatırımcılar opsiyon kullanarak küçük miktarda yatırımla kaldırıcı spekülasyon yapabilmektedir. Yani dayanak varlık fiyatından binlerce pay almak için ödeyeceği

meblağa karşılık sadece opsiyon primi ödeyerek eşdeğer büyüklükte bir yatırım yapma şansına sahip olmaktadır. Yatırımcılar opsiyon kullanarak farklı pazarlarda oluşan fiyat farklılıklarından yararlanarak arbitraj olanağı sağlamış olurlar. Opsiyona yatırım yapılmasının bir diğer nedeni ise gelir elde etmektir. Bir çok büyük yatırımcı ek gelir elde etmek için opsiyon işlemlerinden yararlanırlar (Levinson, 2005: 207-208).

3.3. Opsiyon Sözleşme Türleri

Opsiyon sözleşmeleri yatırımcısına sağladığı haklar açısından iki çeşittir. Bunlar yatırımcısına satın alma hakkı tanıyan opsiyonlar; alım opsiyonu (CALL option) ve satma hakkı tanıyan; satım opsiyonu (PUT option)'dur. "Satın Alma Hakkı" alıcıya verilen bir varlığın belli bir kalitesini belli bir bedelden belli bir fiyattan almak için bir zorunluluk vermezken, "Satma Opsiyonu" satıcıya yükümlülük vermektedir, ancak hak vermemektedir. Dayanak varlığın belli bir meblağını, belli bir zamanda veya öncesinde belli bir fiyattan satmaktadır (Hull, 1991: 30).

Vade açısından dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan opsiyon çeşitleri Avrupa tipi opsiyonlar ve Amerikan tipi opsiyonlardır. Bunlar dışında Uzun vadeli pay opsiyonları (Leaps) ve Esnek (Flex) opsiyon türleri de vade açısından opsiyon türleri içerisinde yer almaktadır. Küresel piyasalarda dayanak varlık açısından kullanılan opsiyon çeşitleri ise pay senedi opsiyonları, pay endeks opsiyonları, döviz opsiyonları, faiz opsiyonu, emtia (ham petrol, altın) ve borsa endeks opsiyonu olarak 6 farklı şekilde sıralanabilir. Ayrıca egzotik opsiyonlar da bulunmaktadır.

3.3.1. Yatırımcısına Sağladığı Haklar Açısından Opsiyon Çeşitleri

Opsiyon sözleşmeleri yatırımcısına ve opsiyon yazıcısına sağladığı haklar ve yükümlülükler açısından farklılık gösteren türev ürünlerdir. Bir finansal dayanak varlık üzerine yazılmış opsiyon sözleşmesi yatırımcısı ve yazıcısı açısından karşılıklı ters işlem olarak ifade edilebilir. Yatırımcısına sağladığı haklar açısından da iki başlık altında incelenen opsiyon işlemlerinde alım hakkı veren opsiyon sözleşmelerine "CALL Option", satım/satma hakkı veren opsiyon sözleşmelerine de "PUT Option" adı verilmektedir.

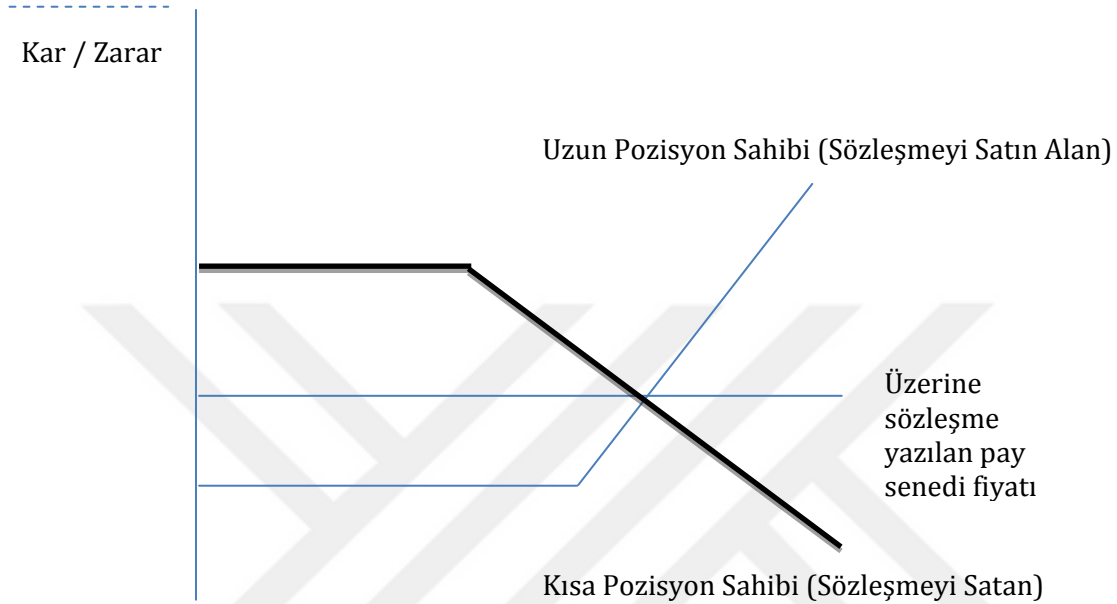
3.3.1.1. Alım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmeleri (CALL Option)

Satın alma hakkı veren opsiyon sözleşmelerinde yatırımcı, bugünden belirlenen fiyata opsiyon sözleşmesi ile varlık veya menkul kıymet satın alma hakkına sahip iken, yatırımcıya satış yapma hakkı veren opsiyon antlaşmalarında; anlaşmayı satın alan kişi, sözleşmenin aktif veya piyasa fiyatı bugünden belirlendiği için gelecekte satma hakkına sahiptir (Black & Scholes,

1972: 405). Şekil 3.1, satın alma hakkını sağlayan opsiyon sözleşmelerinin grafiğini göstermektedir.

Opsiyon sahibi: İşleme koyma fiyatıyla varlığı opsiyon yazıcısından satın alan kişi

Opsiyon yazıcısı: Opsiyon alıcısının isteğine bağlı olarak, varlığı işleme koyma fiyatından satmakla yükümlü olan kişi (Bailey, 2005: 439).



Şekil 3.1. Alım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmelerinde Kar/Zarar Durumu (Çelik, 2011: 32)

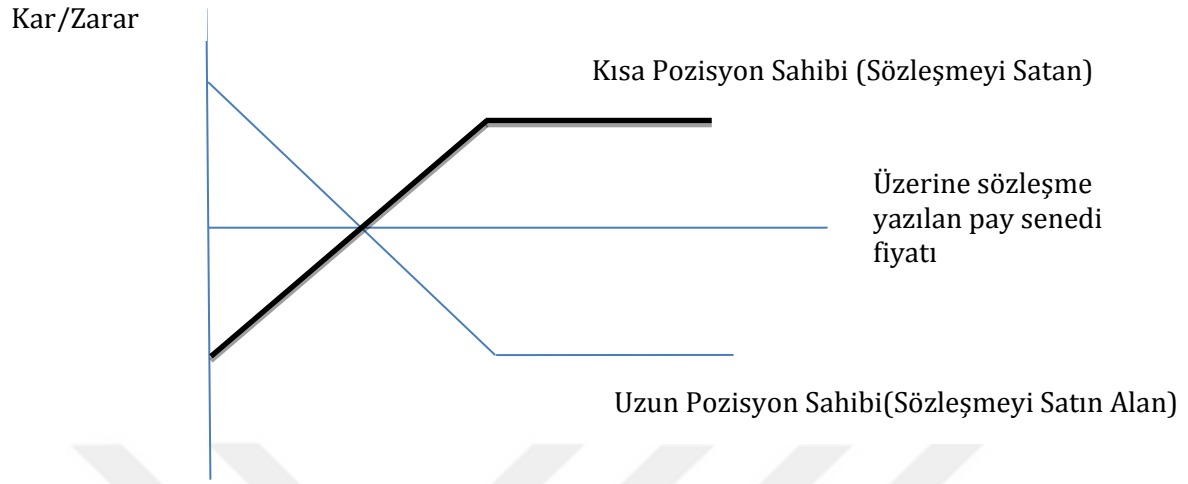
Şekil 3.1'e göre, alım hakkı sağlayan bir opsiyon sözleşmesine sahip olan bir yatırımcı, pay senedinin fiyatının yükseleceği beklentisindedir. Ödediği sözleşme zararla piyasaya giriş yapmıştır ve uygulama fiyatının üzerine çıktığında ise zarar sifıra yaklaşmaktadır. Daha sonra ise kazanç elde etmeye başlaması beklenmektedir.

3.3.1.2. Satım Hakkı Veren Opsiyon Sözleşmeleri (PUT Option)

Sözleşmeyi satın alan girişimci, spot piyasadaki menkul kıymet bedeli, opsiyon sözleşmesi başvuru bedelinden düşük olduğunda sözleşmenin uygulanmamasından dolayı, sermayedarın zararı ödediği opsiyon primi ile kısıtlı olacaktır. Diğer taraftan, sözleşmenin satıcısının beklentileri karşılanmadığında ve pay fiyatları artmaya devam ettiğinde, satıcının yükümlülüğü yerine getirmesi gerekeceğinden sınırsız zarar riskiyle karşı karşıya olabilmektedir. Daha ayrıntılı görebilmek için, Şekil 3.2 satma hakkı veren opsiyon sözleşmelerinin grafiğini göstermektedir.

Opsiyon sahibi: İşleme koyma fiyatından varlığı opsiyon yazıcısına satan kişi

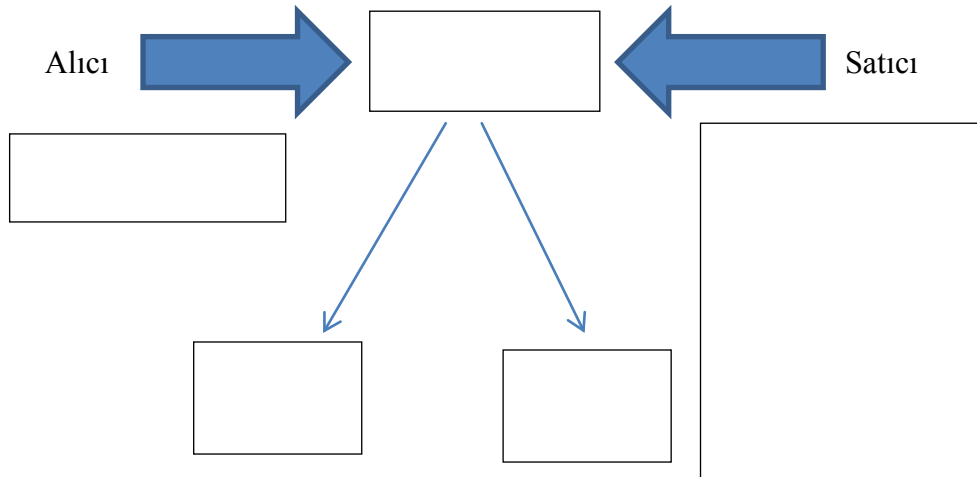
Opsiyon yazıcısı: Opsiyon alıcısının isteğine bağlı olarak, varlığı işleme koyma fiyatından satın almakla yükümlü olan kişi (Bailey, 2005: 439).



Şekil 3.2. Satım Hakkını Veren Opsiyon Sözleşmelerinde Kar/Zarar Durumu (Çelik, 2011: 32)

Şekil 3.2' de görüldüğü üzere satım hakkı söz konusu olan kişi, ödemiş olduğu sözleşme primi kadar zarara uğramış görünmektedir. pay senedinin bedeli ne zaman uygulama fiyatının altına düşerse, o noktada zarar sifıra yaklaşmış olduğu görülmektedir. Satım hakkı opsiyon sözleşmelerinde, sözleşmeyi satan kişinin beklentisinin tam tersi olduğu zaman zararı sadece ödediği prim olmaktadır.

Opsiyon sözleşmelerinin işleyişi aşağıda verilen Şekil 3.3' te daha açık gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Opsiyon Sözleşmeleri (BIST, 2017a: 13).

3.3.2. Vade Açısından Opsiyon Çeşitleri

Vadeli işlem piyasalarında alınıp satılan diğer türev ürünlerden farklı olarak opsiyon sözleşmeleri yatırımcısına, tercih ettiği opsiyon çeşidine göre vade bitiminde, vade bitmeden istenilen herhangi bir zamanda, uzun vadede herhangi bir zamanda ya da yatırımcının istekleri doğrultusunda oluşturulan vade seçeneklerinde opsiyonu işleme koyma hakkı sunmaktadır. Vade özelliği açısından sınıflandırılan opsiyon sözleşmelerinde en çok bilinen ve yaygın olarak kullanılanları Amerikan Tipi ve Avrupa Tipi Opsiyon sözleşmeleridir. Bu iki tür dışında vade açısından ele alınabilecek olan Uzun Vadeli Pay Opsiyonları (Leaps) Opsiyon, Faiz Tavanı Opsiyonları, Esnek (Flex) Opsiyon ve Egzotik Opsiyonlara da bu başlık altına yer verilmiştir.

3.3.2.1. Amerikan Tipi Opsiyon

Amerikan tipi opsiyon sözleşmesi, opsiyon sahibine (sözleşmede öngörüldüğü gibi) sözleşmede belirtilen vade tarihinden önce ya da vade tarihinde işleme koyma hakkı veren opsiyon sözleşmeleridir (Bailey, 2005: 439). Sahibine vade açısından esneklik sağlaması açısından Avrupa tipi opsiyonlardan daha değerlidir (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 401).

3.3.2.2. Avrupa Tipi Opsiyon

Avrupa tipi opsiyonlar, Amerikan tipi opsiyondan farklı olarak opsiyon sözleşmesinin vade dolmadan işleme konulamadığı opsiyon türüdür (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 401). Hem Amerikan tipi opsiyon sözleşmeleri hem de Avrupa tipi opsiyon sözleşmeleri sözleşmede belirtilen vade süresinin sonunda da kullanılmazsa opsiyon değersiz hale gelir. Her iki opsiyon türü de sadece Amerika ve Avrupa da değil tüm dünya genelinde finansal piyasalarda işlem görmektedir. Amerikan tipi opsiyon sözleşmeleri finansal piyasalarda daha yaygın kullanılmaktadır fakat Avrupa tipi opsiyon sözleşmelerine göre daha zor analiz edilmektedir (Bailey, 2005: 439-440).

3.3.2.3. Uzun Vadeli Pay Opsiyonları (Leaps Opsiyon)

İlk olarak 1990 yılında Chicago Opsiyon Borsasında işlem gören uzun vadeli pay senedine dayalı bir opsiyon çeşididir (Levinson, 2014: 309). Bu tür opsiyonlar işlem hacmi derinliği olan, büyük ve istikrarlı pay senetleri (blue-chip stocks) (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 401) ve pay endeksleri üzerine (Brigham ve Houston, 2007: 586) uzun vadeli opsiyon imkanı tanımıştır.

Amerikan tipi opsiyon çeşidi olan uzun vadeli pay opsiyonları, opsiyonu elinde bulundurana önceden belirlenmiş pay senetlerinden, belirlenen sayıda pay senedini üç yıl

içerisinde herhangi bir tarihte kullanım hakkı vermektedir. Uzun vadeli pay opsiyonlar da diğer opsiyonlar gibi alım ve satım olmak üzere iki çeşittir. Vade uzunluğu nedeniyle bu opsiyon türünde karda olma olasılığı da yüksekti. Bu nedenle bu tür opsiyonlar diğer opsiyon çeşitlerine göre daha değerlidir (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 401-402; Doğukanlı, 2001: 112).

3.3.2.4. Faiz Tavanı Opsiyonları (Capped Options)

Önceden belirlenmiş tavan fiyatlarına sahip, alım opsiyonu için anlaşma fiyatının üzerinde ve satım opsiyonu için anlaşma fiyatının altında belirlenen opsiyon türleridir. “Opsiyona konu olan varlık tavan fiyatının ya da onun üstünde (alım opsiyonu için) veya tavan fiyatında ya da onun altında (satım opsiyonu için) kapanırsa opsiyon otomatik olarak uygulamaya konmaktadır (Levinson, 2014: 312).

3.3.2.5. Esnek Opsiyonlar (Flex Opsiyon)

Tezgahestü piyasalarda yapılan opsiyon sözleşmeleriyle rekabet edebilmek, büyük kurumsal yatırımcının ihtiyaçlarının karşılanması (Levinson, 2014: 310) adına 1993 yılında Chicago Opsiyon Borsası tarafından Esnek (Flex) opsiyonlar yazılmaya başlanmıştır. Bu tür opsiyonların yatırımcıyı teşvik edip organize piyasada işlem yapmaya teşvik edici en önemli yanı ise vadenin opsiyon alıcısı ve satıcısı arasında istenildiği gibi belirlenebilmesidir. Esnek opsiyonların diğer ayrıcalıklı yönleri ise; opsiyonun Amerikan ya da Avrupa tipinin belirlenmesi ve istenilen işlem fiyatının opsiyon taraflarının isteklerine bırakılmasıdır. Esnek opsiyonlar vadesi bir yıldan uzun olduğu için uzun vadeli opsiyonlar içerisinde sayılmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 403).

3.3.3. Egzotik Opsiyonlar

Terimsel olarak “egzotik opsiyon” kavramı 1992 yılında finansal ekonomist Mark Rubinstein’ in çalışmasında kullanılmıştır. Yatırımcı ihtiyaçları göz önüne alınarak düzenlenmiş olana egzotik opsiyonlar “basit opsiyonlar (plain vanilla options)” ‘a göre çok daha karmaşık bir işleyişe sahiptir. Bu tür opsiyonlarda risk yönetimi basit opsiyonlara göre daha zordur. Daha çok tezgahestü piyasalarda yatırımcı ihtiyaçlarına yönelik olarak piyasa yapıcılar tarafından oluşturulan egzotik opsiyonlar, “özeleştirilmiş enstrümanlar” olarak piyasada işlem görmektedir (Yumurtacı, 2012: 16). Organize olmamış ve belli bir standardı olmayan opsiyon sözleşmeleri genellikle tezgahestü/banka opsiyon sözleşmeleri (OTC) olarak ifade edilmektedir. Bu ürünlere genellikle egzotik opsiyonlar denilmektedir (Boyacıoğlu, 2014: 106).

Egzotik opsiyonlar günümüzde tezgahestü piyasaların yanısıra organize piyasalarda da işlem görmektedir. Bunun en önemli organize piyasa öncüsü ABD’ deki Chicago Opsiyon

borsasıdır. Egzotik opsiyonların oluşturulmasında herhangi bir standart bulunmadığı için çok çeşitte sözleşme yapılabilmektedir (Yumurtacı, 2012: 16).

Günümüzde de yaygın olarak kullanılan, Asya, Limitli, Bermuda, Binary, Gökkuşağı ve Lookback isimleriyle anılan egzotik opsiyonlar, yatırımcısına birçok konuda fazlaca alternatif sunmaktadır. Özellikle kriz ve belirsizlik dönemlerinde, gelişmekte olan ülkelerde yatırımcı beklentilerine özgü oluşturulabilecek bu tür opsiyon sözleşmeleri yatırımcıyı geleceğin belirsizliklerinden koruyacaktır. Fakat tam olarak hesaplanmamış opsiyonlarda ya da öngörülemeyen durumların ortaya çıkması egzotik opsiyonların en büyük riskini oluşturmaktadır (Şeker, vd., 2018: 126).

3.3.3.1. Dayanak Varlık Açısından Opsiyon Çeşitleri

Opsiyon sözleşmeleri bir dizi finansal araca yazılabilmektedir. Bireysel pay senetleri üzerindeki opsiyonlara pay opsiyonları denir ve bu opsiyonlar uzun süredir mevcuttur. Finansal futures opsiyon adı verilen finansal futures opsiyon sözleşmeleri veya daha yaygın olarak futures opsiyonları 1982 yılında geliştirilmiş ve günümüzde en çok işlem gören opsiyon sözleşmeleri haline gelmiştir (Mishkin, 2004: 320-321). Döviz opsiyonları, faiz opsiyonları ve borsa endeks opsiyonları futures opsiyon sözleşmelerine örnek olarak gösterilebilir.

Bu bölümde önemli görülen ve VİOP' ta işlem gören opsiyon türlerinden pay opsiyonları, döviz opsiyonları, faiz oranı opsiyonları, emtia opsiyonları ve endeks opsiyonları üzerinde durulacaktır.

3.3.3.2. Pay Opsiyon Sözleşmeleri

Pay opsiyon sözleşmeleri alıcısına, belirlenmiş bir pay senedini önceden belirlenmiş bir fiyattan, belirlenmiş bir süre içinde alma ya da satma hakkı tanıyan sözleşmelerdir (Korkmaz, 1999: 30). Pay opsiyon sözleşmeleri ile bir işletmenin özkaynağının bir birimini satın alma ya da satma opsiyonu alan yatırımcının getirisi diğer faktörlerin yanı sıra pay senedinin piyasa değerine bağlıdır (Bailey, 2005: 438).

Türkiye'de Borsa İstanbul çatısı altında Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası'nda aynı anda hem alım hem de satım pay opsiyon sözleşmeleri işlem görmektedir. Avrupa tipi sözleşmeler olan pay opsiyon sözleşmeleri sadece vade sonunda işleme koyulabilmektedir. Opsiyon sözleşmelerinin uzlaşma yöntemi fiziki teslimat şeklindedir. Bir adet standart pay opsiyon sözleşmesi dayanak varlığa ait 100 adet pay senedini temsil etmektedir (BIST, 2019).

VİOP' ta pay opsiyon sözleşmesi satın alan bir yatırımcı dayanak varlığı almış olmaz, pay senedini alma ya da satma hakkını elde etmiş olur. Bu nedenle payların sağladığı kâr payı hakkı,

rüçhan hakkı, tasfiye bakiyesine katılma hakkı, İşletme yönetimine katılma hakkı, oy hakkı ve bilgi alma hakkı v.b haklara sahip olmazlar.

Paylar teoride hiç sonlanmayacak gibi kabul edilmektedir. Opsiyon sözleşmeleri ise daha kısa süreli yatırım araçlarıdır. Paylar sınırlı bir sayıda ihraç edilirken opsiyon sözleşmeleri arz ve talep doğrultusunda sonsuz sayıda ihraç edilebilmektedir. Risk kontrolü amacıyla bu esnek finansal araçlar sıklıkla tercih edilmektedir. Zaman içerisinde hem çok riskli hem de risk kontrolü sağlayan finansal araçlardır (BIST, 2018b).

VIOP' ta işlem gören pay opsiyon sözleşmelerinin dayanak varlıkları Borsa İstanbul Pay Piyasasında işlem gören ve borsa tarafından belirlenen kriterlere göre seçilen paylardır.

Tablo 3.1. VIOP Pay Opsiyon Sözleşmeleri

Dayanak Varlık	T. Garanti Bankası A.Ş. T. İş Bankası A.Ş. Akbank T.A.Ş. Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. Yapı Kredi Bankası Arçelik A.Ş. Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortak A.Ş. Türkiye Halk Bankası A.Ş. Koç Holding A.Ş. Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	GARAN ISCTR AKBNK VAKBN YKBNK ARCLK EKGYO HALKB KCHOL KRDMD	Türk Hava Yolları A.O. Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. H.Ö. Sabancı Holding A.Ş. Türkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. Tüpraş – Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. Petkim Petrokimya Holding A.Ş. Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Türk Telekomünikasyon A.Ş. Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	THYAO EREGL SAHOL TCELL TUPRS PETKM SISE TOASO TTKOM PGSUS
Opsiyon Sınıfı	Alım ve Satım Opsiyonu			
Opsiyon Tipi	Avrupa (Sözleşme ile tanınan hak vade sonunda kullanılabilir.)			
Sözleşme Büyüklüğü	Bir adet standart sözleşme, 100 adet pay senedini temsil eder.			
Fiyat Kotasyonu ve Minimum Fiyat Adımı	Fiyat teklifleri bir adet dayanak varlık için verilen fiyat üzerinden girilir. Minimum fiyat adımı 0,01'dir.			
Vade Ayları	Yılın tüm ayları. Aynı anda içinde bulunulan ay ve bu aya en yakın iki ay olmak üzere toplam 3 vade ayına ait sözleşmeler işlem görür. Bu üç vade ayından biri Aralık değilse, Aralık vade ayı ayrıca işleme açılır.			
Uzlaşma Şekli	Fiziki Teslimat			
Takas Süresi	Fiziki teslimat işlemlerinde takas süresi T + 2 olarak uygulanır			
İşlem Saatleri	09:30 – 18:10 zaman aralığında işlemler gerçekleştirilir.			
Günlük Uzlaşma Fiyatı	İstisnai durumlar dışında günlük uzlaşma fiyatı olarak; a) Seans sona ermeden önceki son 10 dakika içerisinde gerçekleştirilen işlemlerin miktar ağırlıklı ortalama fiyatı, b) Eğer son 10 dakika içerisinde 10'dan az işlem yapıldıysa, seans içerisinde geriye dönük olarak bulunan son 10 işlemin miktar ağırlıklı ortalama fiyatı alınır.			
Vade Sonu	Her vade ayının son iş günü. Yurt içi piyasaların resmi tatil nedeniyle yarım gün olması durumunda son işlem günü bir önceki iş günüdür.			
Son İşlem Günü	Her vade ayının son iş günü. Yurt içi piyasaların resmi tatil nedeniyle yarım gün olması durumunda son işlem günü bir önceki iş günüdür.			
Günlük Fiyat Değişim Limiti	Baz Fiyat Limit Tanımı Limit Değeri Limit Örneği 0,01-0,99 Sabit +3,00 Baz Fiyat: 0,50 Alt Limit: - Üst Limit: 3,50 1,00-14,99 Yüzde (%) +%300 Baz Fiyat: 2,5 Alt Limit: - Üst Limit: 10,00 15,00 ve üstü Sabit +100,00 Baz Fiyat: 60,00 Alt Limit: - Üst Limit: 160,00			
İşlem Teminatı Esasları	Takas Mevzuatı çerçevesinde belirlenir.			

Kaynak: (BIST, 2019).

VIOP' ta işlem gören pay opsiyon sözleşmeleri Tablo 3.1' de incelendiğinde 20 dayanak varlıkla oluşturulduğu görülmektedir. VIOP' ta hem alım opsiyonu hem de satım opsiyonu

bulunmaktadır. pay opsiyon sözleşmeleri vade sonunda işleme konulmak üzere Avrupa tipi opsiyon sözleşmeleridir. Uzlaşma şekli fiziki teslimat şeklinde yapılmaktadır.

3.3.3.3. Döviz Opsiyon Sözleşmeleri

Döviz cinsinden paraların önceden belirlenen bir fiyat üzerinden belirlenen vade sonunda ya da vade içinde istenilen bir tarihte alım veya satım hakkı veren sözleşmelerdir (Taner ve Akkaya, 2009: 109). Döviz opsiyonları, iki para birimi arasındaki döviz kuruna dayanmaktadır. Nominal değerleri, belirli bir tutarı satın almak için gereken para biriminin tutarına eşittir (Levinson, 2005: 203).

Döviz opsiyonları tezgahüstü ve organize piyasa olmak üzere iki farklı piyasada işlem görmektedir. Tezgahüstü döviz opsiyon piyasası (Over-The-Counter-OTC) olarak ifade edilen bankalar arası piyasa olan interbank piyasasıdır. Organize opsiyonlar ise organize borsalarda işlem gören opsiyon piyasasıdır. Opsiyon sözleşmeleri ilk olarak tezgahüstü piyasalarında ortaya çıkmıştır. Döviz riskine karşı korunmak amacıyla büyük ve küçük işletme yöneticilerinin opsiyon sözleşmesi alımı ve satımı yaptıkları piyasadır. OTC piyasasında opsiyon sözleşmelerinin büyüklüğü ve şartları opsiyon alıcısı ve yazıcısının ihtiyaçları doğrultusunda bir standardı ve takas merkezi olmadan oluşturulmaktadır. Bu piyasa temelde “telefon” piyasası olarak nitelendirilmektedir (Apak ve Uyar, 2011: 99-100). Vadeler daha uzundur ve takas merkezi gibi risk üstlenici bir kurum mevcut değildir (Boyacıoğlu, 2014: 106).

Organize piyasada yani borsalarda işlem gören döviz opsiyon sözleşmeleri ise iki farklı dayanak varlık üzerinden oluşturulmaktadır. Birincisi doğrudan spot döviz üzerine yazılan opsiyon sözleşmeleri ve bir diğeri ise döviz gelecek sözleşmeleridir. Doğrudan spot döviz üzerine yazılan opsiyon sözleşmeleri, adından da anlaşılacağı gibi doğrudan dövizin kendisi üzerine yazılıp vade sonunda ya da vadeden önce kullanılmaları durumunda kar ve zarar durumları o anki spot döviz kuruna göre belirlenmektedir. Kullanımı gerçekleşen opsiyon sözleşmesindeki belirlenen miktar kadar dövizin teslimatıyla sözleşme sona ermektedir. Organize piyasada işlem gören döviz opsiyon sözleşmelerinin ikincisi olan döviz gelecek sözleşmeleri (Currency Opsiyon) ise sözleşme vadesi geldiğinde sözleşmenin dayandığı döviz sözleşmeden belirlenen fiyat ve miktar üzerinden satma/satın alma hakkı vermektedir. Bu tür opsiyonlar döviz gelecek sözleşmeleri üzerine yazıldığı için opsiyon alıcısı bu tür bir opsiyon kullandığında belirli bir fiyat üzerinden bir döviz gelecek sözleşmesi kontratını satın alma hakkı elde etmektedir (Apak ve Uyar, 2011: 100-101).

Döviz opsiyon piyasası işlem hacmi bakımından dünyada en büyük opsiyon piyasası olmasına rağmen çoğunlukla tezgahüstü piyasalarda sözleşmelerin yapılması nedeniyle

sözleşmelere ilişkin gerçek işlem hacim rakamlarını tespit etmek mümkün olmamaktadır (Korkmaz, 1999: 31-32).

Tablo 3.2. VİOP Dolar/TL Opsiyon Sözleşmeleri

Dayanak Varlık	2 ABD Doları/Türk Lirası (USD/TL).
Bir Adet Sözleşmenin Büyüklüğü	Bir Adet Sözleşmenin Büyüklüğü 1.000 ABD Doları
Opsiyon Tipi	Opsiyon Tipi Avrupa - Hak vade sonunda kullanılır.
Vade Ayları	Yılın tüm ayları. Aynı anda içinde bulunulan ay ve bu aya en yakın vade olmak üzere toplam 2 vade ayına ait sözleşmeler işlem görür.
Uzlaşma Şekli	Vade sonunda TCMB alım ve satım kuru ortalaması ile nakdi uzlaşma

Kaynak: (BIST, 2019)

Tablo 3.2’ de verildiği üzere Türkiye’de VİOP’ ta döviz opsiyonu altında Dolar/TL Opsiyon sözleşmeleri alınıp satılmaktadır. Avrupa tipi sözleşmeler olan Dolar/TL Opsiyon sözleşmeleri vade sonunda işleme alınmaktadır. Nakdi uzlaşma şekli uygulanan sözleşmelerin her bir adedinin büyüklüğü 1000 ABD Doları’dır (BIST, 2019).

3.3.3.4. Faiz Oranı Opsiyon Sözleşmeleri

Önceden belirlenmiş bir zamanda faiz kazancı sağlayan yatırım araçlarını (menkul kıymetler, faiz oranları) alma ya da satma hakkı veren opsiyonlara faiz opsiyon sözleşmeleri denilmektedir. Faiz opsiyonlarında, sözleşme ile önceden belirlenen faiz oranı ile sözleşmenin işleme koyma zamanındaki piyasa faiz oranı karşılaştırıldığında opsiyon alıcısının lehine bir fark oluşmuşsa bu fark opsiyon sahibine ödenmektedir. Esnek bir opsiyon türü olan faiz opsiyonlarını yatırımcılar piyasada oluşan faiz dalgalanmalarından korunmak için kullanmaktadır (Bak, 2009: 51-52).

İki tür faiz opsiyon sözleşmesi bulunmaktadır. Bunlar tahvil opsiyonları ve getiri (kazanç) opsiyonlarıdır (Levinson, 2005: 202-203):

Tahvil Opsiyonları: Genellikle sabit getirili menkul kıymetleri almak veya satmak için oluşturulmaktadır. Dayanak olarak devlet ya da özel sektör üzerine yazılmış tahvil opsiyonlarını içermektedir (Bailey, 2005: 446). Faiz oranlarına ters giden bir devlet/özel sektör tahvil fiyatına dayanmaktadır. Nominal değerleri, belirtilen nominal değere sahip tahvillerin cari piyasa değerine eşittir (Levinson, 2005: 202).

Getiri (Kazanç) Opsiyonları: Faiz oranının kendisine dayalıdır, ancak faiz oranları tipik olarak düşük olduğundan, getiri opsiyonunun nominal değeri genellikle faiz oranının 100'den düşülmesiyle belirlenmektedir.

Faiz oranı opsiyonları, faiz hareketleri üzerinde tahvil almak için tahvil satın almaktan daha az maliyetli bir yol sunmaktadır. Tahvil sahibi bir yatırımcı, değer kaybına karşı korunmak için faiz oranı opsiyonlarını kullanabilir. Faiz oranı opsiyonları genellikle nakit olarak belirlenmektedir (Levinson, 2005: 203).

3.3.3.5. Emtia Opsiyon Sözleşmeleri

Emtia opsiyonları da diğer opsiyon türlerinde olduğu gibi önceden belirlenmiş bir fiyat ve zaman diliminde istenilen miktardaki emtiayı alma ya da satma hakkı tanımaktadır. Bu opsiyon türünde sözleşmenin üzerine kurulduğu dayanak varlık; değerli madenler, petrol, buğday, pamuk v.b. varlıklar olabilmektedir. Dünya piyasalarında petrol, altın, kömür ve bakır en çok kullanılan emtia opsiyonlarıdır (Yumurtacı, 2012: 16).

Dayanak varlık (emtia) altın gibi sürekli işlem görüyorsa, opsiyon doğrudan emtia fiyatına dayanabilir. Bununla birlikte, çoğu emtia, tek bir fiyatın bulunduğu pazarlarda sürekli ticaret yapmamaktadır. Bu nedenle, emtia opsiyon sözleşmelerinin çoğunun vadeli olarak piyasa fiyatlarına dayandırılması gerekmektedir, çünkü bunlar kaydedilmekte ve sürekli ticaret yapmaktadır (Levinson, 2005: 203).

3.3.3.6. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri

Endeks opsiyonları, bazı pazarlardaki opsiyonlar dışındaki fiyat endeksine dayanmaktadır. Pay fiyatı endeksleri en popüler olanıdır, ancak piyasada değeri sürekli olarak yenilendiği sürece herhangi bir endekste yeterli olmaktadır (Levinson, 2005: 202). Pay endeksleri belirli pay demetinden oluşturulmaktadır. Bu opsiyon türü tüm piyasa yatırımcılarına tüm piyasa üzerine yatırım yapma olanağı tanımaktadır (Karaca, vd., 2014: 251).

Borsadaki genel fiyat hareketlerinden korunmak ya da yararlanmak amacıyla oluşturulan borsa endeks opsiyonları genel olarak pay opsiyonlarına benzemekte (Yumurtacı, 2012: 15) fakat dört noktada pay opsiyonlarından ayrılmaktadır. Bu farklılıklar; pay opsiyonunda dayanak varlık tek bir pay senedi olurken endeks opsiyonlarından dayanak varlık bir finansal varlık demetinden (portföyünden) oluşmaktadır. Endeks opsiyonları nakdi uzlaşma yöntemiyle sona erdirilirken pay opsiyonlarında pay devri de söz konusudur. Kar payı dağıtımları pay senetlerine göre daha karmaşık ve daha zor gerçekleşmektedir (Karaca, vd., 2014: 251).

Fiziki teslimatı mümkün olmayan endeks opsiyonlarında nakdi uzlaşma yoluyla ödeme söz konusudur. Nakdi uzlaşma değeri ise opsiyonun işleme konulduğu günkü borsa fiyatı ile opsiyonun işleme alınma (kullanma) fiyatı arasındaki nakit fark kadar olmaktadır (Kırca, 2000: 42).

Borsa endeks opsiyonları, Türkiye’ de çoğunlukla BIST 30 endeksi dayanak varlık gösterilerek oluşturulan organize piyasalarda işlem gören opsiyon türüdür (Akçay, vd., 2012: 181). Yatırımcılar endeks opsiyonu satın alarak menkul kıymetleri tek tek seçmek zorunluluğundan kurtulmuş olurlar. Bu sayede yatırımcı sadece seçmiş olduğu pazarın genel olarak hangi yöne eğilimi olduğunu analiz edip, ona göre karar vermesi gerekecektir (Korkmaz, 1999: 32).

Tablo 3.3. VİOP BIST 30 Endeks Opsiyon Sözleşmeleri

Dayanak Varlık	BIST 30 Fiyat Endeksi
Opsiyon Sınıfı	Alım ve Satım Opsiyonu
Opsiyon Tipi	Avrupa (Sözleşme ile tanınan hak vade sonunda kullanılabilir.)
Sözleşme Büyüklüğü	Dayanak varlık, endeks değerinin 1.000’e bölünmüş halidir. Her bir endeks opsiyon sözleşmesi bu şekilde hesaplanan 100 adet dayanak varlığı temsil eder. (Örnek: BIST 30 Endeksi/1.000)*1 TL=(78.000/1.000)*100=7.800,00 TL)
Fiyat Kotasyonu ve Minimum Fiyat Adımı	Fiyat bir adet dayanak varlığın opsiyon primi olarak, virgülden sonra iki basamak olacak şekilde işlem sistemine girilir. Minimum fiyat adımı 0,01’dir.
Vade Ayları	Vade döngü ayları Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık. Piyasada aynı anda, içinde bulunulan aya en yakın üç vade ayına ait sözleşmeler işlem görür. Bu üç vade ayından biri Aralık değilse, Aralık vade ayı ayrıca işleme açılır. (Örnek: “Ekim-Aralık-Şubat” veya “Nisan-Haziran-Ağustos-Aralık”)
Uzlaşma Şekli	Nakdi Uzlaşma
Takas Süresi	Takas süresi T+1 olarak uygulanır
İşlem Saatleri	09:30-18:15 arası, işlem yapılan zaman aralığıdır
Günlük Uzlaşma Fiyatı	İstisnai durumlar dışında günlük uzlaşma fiyatı olarak; a) Seans sona ermeden önceki son 10 dakika içerisinde gerçekleştirilen işlemlerin miktar ağırlıklı ortalama fiyatı, b) Eğer son 10 dakika içerisinde 10’dan az işlem yapıldıysa, seans içerisinde geriye dönük olarak bulunan son 10 işlemin miktar ağırlıklı ortalama fiyatı alınır.
Vade Sonu Uzlaşma Fiyatı	Alım opsiyonları için vade sonu uzlaşma fiyatı, dayanak varlık olarak kabul edilen BIST 30 Endeksinin son işlem gününde spot piyasadaki seansa sürekli müzayedenin son 30 dakikası süresince ilan edilen değerlerinin zaman ağırlıklı ortalaması ile BIST 30 Endeksinin kapanış değerinin sırasıyla %80 ve %20 oranlarıyla ağırlıklandırılması ile hesaplanan değer 1000’e bölünmesi suretiyle bulunan değer (BIST30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri için ilgili vade ayı için hesaplanan vade sonu uzlaşma fiyatı) ile opsiyon kullanım fiyatı arasındaki farkın en yakın fiyat adımına yuvarlanması sonucunda bulunur. Satım opsiyonları için vade sonu uzlaşma fiyatı, opsiyon kullanım fiyatı ile dayanak varlık olarak kabul edilen BIST 30 Endeksinin son işlem gününde spot piyasadaki seansa sürekli müzayedenin son 30 dakikası süresince ilan edilen değerlerinin zaman ağırlıklı ortalaması ile BIST 30 Endeksinin kapanış değerinin sırasıyla %80 ve %20 oranlarıyla ağırlıklandırılması ile hesaplanan değer 1000’e bölünmesi suretiyle bulunan değer (BIST30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri için ilgili vade ayı için hesaplanan vade sonu uzlaşma fiyatı) arasındaki farkın en yakın fiyat adımına yuvarlanması sonucunda bulunur. Son işlem gününde, spot piyasada seansın ve/veya kapanış seansının kısmen veya tamamen kapalı olması veya spot piyasada endeks değerinin hesaplanamaması durumunda vade sonu uzlaşma fiyatı, Uzlaşma Fiyatı Komitesi tarafından belirlenir.
Vade Sonu ve Son İşlem Günü	Her vade ayının son iş günü. Yurt içi piyasaların resmi tatil nedeniyle yarım gün olması durumunda vade sonu ve son işlem günü bir önceki iş günüdür.
İşlem Teminatı Esasları	Takas Mevzuatı çerçevesinde belirlenir.

Kaynak: (BIST, 2019).

BIST 30 endeksi dayanak varlık olarak gösterilen BIST 30 Endeks Opsiyon Sözleşmeleri vadeli işlem ve opsiyon piyasasında alım ve satım opsiyonu olarak işlem görmektedir. Avrupa tipi olan endeks opsiyon sözleşmeleri sadece vade bitimde işleme alınmaktadır. Nakdi uzlaşma şekli ile gerçekleştirilen sözleşmelerin sözleşme büyüklüğü dayanak varlık, endeks değerlerinin

1.000' e bölünmüş halidir. Her bir endeks opsiyon sözleşmesi bu şekilde hesaplanan 100 adet dayanak varlığı temsil etmektedir (BIST, 2019).

Tablo 3.4. VİOP' ta İşlem Gören Opsiyon Sözleşmeleri Karşılaştırması

	Pay Opsiyon Sözleşmeleri	Dolar/TL Opsiyon Sözleşmeleri	BIST-30 Endeks Opsiyon Sözleşmeleri
Dayanak Varlık	Pay Senedi	TL/ABD Doları kuru	BIST-30 Fiyat Endeksi
Opsiyon Tipi	Avrupa Tipi	Avrupa Tipi	Avrupa Tipi
Sözleşme Büyüklüğü	Dayanak varlığına ait 100 adet pay senedi	1000 ABD Doları	(Dayanak varlık/1000)*100
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat	Nakdi Uzlaşma	Nakdi Uzlaşma
Vade Ayları	Yılın tüm ayları. Aynı anda içinde bulunulan ay ve bu aya en yakın iki ay	Yılın tüm ayları	Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim, Aralık

Kaynak: (BIST, 2019).

Tablo 3.4.'te VİOP' ta işlem gören opsiyon sözleşmeleri karşılaştırılmıştır. Dayanak varlıkları ayrı olan bu sözleşmelerin hepsi Avrupa Tipi Opsiyon yani vade sonunda fiziki teslimat ya da nakdi uzlaşma gerektiren sözleşmelerdir. Sözleşme büyüklükleri dayanak varlığın cinsine göre değişmektedir. Pay opsiyon sözleşmeleri dışında diğer iki sözleşme de nakdi uzlaşma şeklinde ödenmektedir.

3.3.4. Mini Endeks Opsiyon Sözleşmeleri

Mini endeks opsiyon sözleşmesinin altında dayanak varlığı BIST 30 endeksidir. Bununla birlikte, endeksin BIST 30 endeks opsiyon sözleşmesinden farkı her bir sözleşmenin büyüklüğüdür. Dayanak varlığın yani BIST 30 endeks değerinin 1000' e bölünmesiyle her bir sözleşme büyüklüğü belirlenmektedir. Her opsiyon sözleşmesi, bu biçimde temel bir varlığı temsil etmektedir. Endeks sözleşmelerinde olduğu gibi mini endeks sözleşmelerinde de uzlaşma nakittir. Mini endeks opsiyon sözleşmeleri 19.09.2014 tarihinde işleme başlamıştır. Mini endeks opsiyon sözleşmelerinin sözleşme büyüklüğü 1 olması kararlaştırılmıştır ve bireysel girişimcilerin opsiyon sözleşmelerine ulaşımının artması planlanmıştır. 2014 tarihinde işleme başlayan Mini endeks opsiyon sözleşmelerine olan talep yetersizliğinden dolayı, 28.09.2018 tarihinde mini endeks sözleşmelerinin VİOP' ta işlem görmesi sona erdirilmiştir (BIST, 2018d: 35).

4. BÖLÜM: VOLATİLİTE VE VADELİ PİYASA-SPOT PİYASA ETKİLEŞİMİ

Finansal piyasalarda yaşanan çalkantılar özellikle çeyrek asırlık dönemde Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Riskin öngörülemezliği durumu yatırımcıları spot piyasadan vadeli piyasaya geçmeye zorlamıştır. Özellikle 2018 yılında Türkiye'de yaşanan ekonomik olumsuzluklar nedeniyle döviz kurundaki engellenemeyen yükseliş, yatırımcıyı vadeli işlem piyasalarına yönlendirmiştir. Finansal piyasalarda risklerin tahmin edilenin üzerine çıkmasıyla rasyonel yatırımcının riskten korunma ihtiyacını arttırmıştır.

Dünya genelinde vadeli işlem piyasasının geçmişine bakıldığında risk ve spekülasyonların arttığı dönemlerde vadeli piyasalara olan ilginin arttığı görülmektedir. Vadeli piyasaların gelecek fiyatlara bugünden yatırım yapma imkânı sağlaması, yatırımcıya var olan ve gelecekte olması muhtemel risklerden etkilenmeden vadeli yatırım yapma ve spekülasyonlardan yararlanma imkânı sunması, kaldıraçlı işlemlerin yapılabilirdiği bir piyasa niteliğinde olması ve çift yönlü işlem yapılabilirliği nedeniyle vadeli piyasalar dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir yere sahiptir. Pay senedine dayalı vadeli piyasa işlem hacminin 2018 yılının ilk dört ayında 32,8 milyar TL olması, 2017 yılı toplam işlem hacminden fazla olması ve Nisan ayı itibarıyla endeks vadeli işlemlerin toplam işlem hacminin 518,2 milyar TL'ye (BIST, 2018c) ulaşması bu durumun en önemli göstergesidir. Vadeli işlem sözleşmeleri üye bazında toplam işlem hacmi 2018 yılı sonu itibarıyla ise 2,3 trilyon TL'ye ulaşmıştır. Pay piyasaları ve vadeli işlem piyasaları 2019 yılı sonu itibarıyla değerlendirildiğinde ise; pay piyasaları toplam işlem hacmi 2.130 milyar TL olurken, vadeli işlem ve opsiyon piyasaları toplamda 1.457 milyar TL işlem hacmine ulaşmıştır. Vadeli işlem ve opsiyon piyasasında işlem sayısı 20.06.2019 tarihinde 210.924 adet ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Kullanım fiyatı ve vade tarihi yatırımcılar tarafından belirlenebilen esnek opsiyon sözleşmeleri 24.05.2020'de işlem görmeye başlamıştır. Türk Lirası Gecelik Referans Faiz Oranı (TLREF)'na dayalı vadeli işlem sözleşmeleri 2.08.2020'de işlem görmeye başlamıştır. 119 milyon TL işlem hacmi oluşmuştur (BIST, 2019).

Vadeli piyasaların bu denli önem kazanmasıyla uzun yıllardır finans yazınında büyük yer tutan spot piyasa vadeli piyasa etkileşimi çok daha önemli bir hale gelmiştir. Spot ve vadeli piyasa etkileşimi üzerine finans yazını incelendiğinde genellikle vadeli piyasada gerçekleştirilen işlemlerin spot piyasada fiyat oluşum sürecine etki ettiği, vadeli piyasanın spot piyasadaki volatilitiyi azalttığı ve spot piyasadaki likiditeyi arttırarak piyasaya derinlik sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Kaçmaz, 2017: xii).

Çalışmanın bu bölümünde uygulama alanı çok geniş olan volatilité kavramı üzerinde durulacaktır. Volatilité türleri, volatilitiyi etkileyen faktörler ve vadeli piyasa-spot piyasa volatilité etkileşimi üzerine finans yazınına yer verilecektir.

4.1. Volatilite Tanımı

Volatilitiyi tanımlama ve hesaplama yaygın olarak, volatilite; belirsizlik, risk, değişkenlik, dalgalanma veya salınım arasında bir ayrım yapmak bu ayrımları bölmek olarak kabul edilmektedir; ancak Frank Knight' ın 1921 yayınlamış olduğu *“Risk, Belirsizlik ve Kâr”* çalışmasında, ekonomi biliminde ince bir fark vardır. Belirsizlik, bir olayın birkaç olası sonucuyla ilişkili olduğu, ancak sonuçlara olasılıkların atanmasının mümkün olmadığı bir durumu tanımlamaktadır. Risk, ise aksine, olasılıkların farklı sonuçlara atanmasına izin verir. Volatilite, belirli bir ekonomik değişkendeki veya bu değişkenin büyüme hızı gibi bir fonksiyonundaki olası varyasyon veya hareketin bir ölçüsünü sağladığı için riske bağlanmaktadır (Aizenman ve Pinto, 2004: 3). Volatilite risk ile aynı değildir. Risk ayrımını yapabilmek için standart sapma ve volatilite ayrı değerlendirilmelidir. Standart sapması yüksek olan bir varlık var olduğu süre boyunca riskli bir varlık izlenimi verirken, volatilite daha kısa geçmiş hakkında öngöründe bulunabilmemizi sağlamaktadır. Yüksek volatilite, kısa vadeli bir yatırımda az miktar ve hızlı alım-satım müsaade etmektedir. Belirsizlik olarak yorumlandığında ise birçok yatırım kararı ve portföy yaratımı için önemli bir girdi haline gelmektedir (Poon ve Granger, 2003: 478). Standart olarak volatilite varyansın kare kökü olarak tanımlanmaktadır (Sinclair, 2008: 16).

Volatilite, genellikle bazı tarihsel dönemlerde rastgele bir değişkenin gözlemlenen gerçekleşmelerine göre ölçülür. Buna, bir pay senedindeki Avrupa tipi alım opsiyonunun fiyatı için Black-Scholes formülünden hesaplanan örtülü volatiliteden ayırt etmek için gerçekleşmiş volatilite denmektedir (Aizenman ve Pinto, 2004: 4).

Ayrıca finans yazınında volatilite, “belirli bir zaman süresince, bir finansal varlığın fiyatında beklenen değişikliklerin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır” (Karabıyık ve Anbar, 2007: 64). Volatilitenin göstergesi volatilite kümelenmesidir. Finansal zaman serisinde oluşan büyük ve küçük değişimlerin birbirini izlemesi durumu volatilite kümelenmesi olarak adlandırılmaktadır (Ege ve Topaloğlu, 2019: 620).

4.2. Volatilite Özellikleri

Markowitz (1952)' nin Portföy Teorisi üzerine yaptığı öncü çalışmasından günümüze volatilite; finansal varlık fiyatlama modelleri, portföy teorisi, risk yönetimi gibi finans alanlarında düzenli olarak kullanılan oldukça önemli bir kavram haline gelmiştir. Finansal piyasa katılımcıları ve finans yazınında yer tutan akademik araştırmacılar çoğunlukla finansal varlık hareketlerinin aşağı ve yukarı değişimleriyle ilgilenmektedir. Çünkü genellikle bir finansal varlığın volatilitesi ne kadar yüksek ise varlığın o derece riskli olduğu kabul edilmektedir. Ancak volatilite risk ile ilgili olmasına rağmen tam olarak aynı değildir. Risk arzu

edilmeyen bir sonuçla ilişkiliyken belirsizliğin net ölçüsü volatilité arzu edilen bir sonuçtan da kaynaklanabilir. Yani volatilité, bir değişkenin olası tüm değerlerinin yayılımı; finansal bir varlığın fiyatında meydana gelen değişimin istatistiksel ölçüsü olarak tanımlanabilir (Çil, 2018, s.413).

Finans yazınında riskin ölçüsü olarak standart sapma (volatilité) ve varyans kullanılmaktadır. Bu iki göstergenin küçük olması riskin de düşük olduğu anlamına gelmektedir. Standart sapmanın karesi varyansı vermektedir. Finansal varlık riskini volatilité ile ölçerken, yatırımcının piyasa geleceğine ilişkin beklentisi piyasanın toplam volatilitésini vermektedir. Yatımcı beklentisine göre değişen volatilité belirsizlik ve istikrarsızlık dönemlerinde yükselme eğilimi göstermektedir. Bu dönemlerde volatilité tarihi ortalamasına geri dönme eğilimine sahiptir (Karabıyık ve Anbar, 2007: 64).

Volatilitéde oluşan ortalama etrafındaki dalgalanmaların olumlu ya da olumsuz olması gibi bir yargıda bulunmak pek mümkün değildir. Volatilitéyi de riskten ayıran en önemli unsur bu durumdur. Çünkü volatilité bazen olumlu bazen olumsuz sonuçlar doğurabilir. Volatilitésini yüksek bir piyasa negatif ve pozitif yanlarıyla incelenmelidir. Her durumda yüksek volatilité kötü, düşük volatilité de iyidir anlamına gelmez (Tuna ve İsabetli, 2014: 23). Akar (2004) tarafından yapılan çalışma bulguları göstermiştir ki “yüksek volatilitenin daha fazla kazanç sağlama olasılığı doğurduğu için yatırımcıları özendirip likiditeyi arttırma gibi olumlu bir etki yapabileceğini, aynı zamanda riski sevmeyen yatırımcıların taleplerinin de yüksek volatilité durumunda azalabileceği sonucuna varılmıştır”. Bir başka çalışmada ise (Hsin-han Shen ve Zhang, 2013) volatilitenin yönetsel risklere neden olduğu, özellikle yüksek volatilité durumlarında işletmelerin daha fazla risk almak istemedikleri, araştırma geliştirme faaliyetlerine yatırım yapmaktan kaçındıkları sonucuna varılmıştır. Günümüzde öncü bir gösterge olarak kullanılan volatilitenin, hareket eğilimi gözlenerek yatırımcıların daha sağlıklı karar almasını sağlayacak ve alınacak iktisat politikası kararlarında yönlendirici etkisi olacaktır denilmektedir (Demir ve Çene, 2012: 216).

4.3. Volatilité Hesaplamaları

Volatilité, en yaygın olarak ekonomik değişkenin geçmişine dayanan standart sapma ile ölçülmektedir (Aizenman ve Pinto, 2004: 4). Birçok yatırımcı, finans öğrencisi genellikle volatilité, standart sapma ve risk arasındaki farkların eksik bir değerlendirmesini yapmaktadır. Finansta, volatilité genellikle, $\bar{R}$ 'nin ortalama getiri olduğu yerdeki bir dizi gözlemden hesaplanan standart sapma σ veya varyans σ^2 'yi ifade etmek için kullanılmaktadır.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (R_t - R)^2 \quad (1)$$

Standart sapma istatistiği, numunenin ikinci moment özelliğini temsil eden bir bağımsız parametredir. Sadece σ , normal veya t dağılımı gibi standart bir dağılıma eklendiğinde, gerekli olasılık yoğunluğu ve kümülatif olasılık yoğunluğu analitik olarak elde edilebilir. Aslında, σ herhangi bir düzensiz şekil dağılımından hesaplanabilir, bu durumda olasılık yoğunluğu ampirik olarak türetilmelidir. Sürekli zaman ayarında, σ , standart normal dağılım tarafından üretilen dalgalanmaların boyutunu çoğaltan veya azaltan bir ölçek parametresidir.

Temeldeki stokastik sürecin dinamiğine ve parametrelerin zaman içinde değişip değişmediğine bağlı olarak, çok farklı getiri dağılım şekilleri ortaya çıkabilir. Bu nedenle, bir dağıtım veya fiyatlandırma dinamiğine bağlı olmadığı sürece σ 'yı bir risk ölçüsü olarak kullanmak anlamsızdır. Belirsizliği ölçmek için σ kullanıldığında, kullanıcılar genellikle getiri dağılımı için normal bir dağılıma, belki de örtük bir şekilde sahip olmaktadır (Poon ve Granger, 2003: 479-480).

Volatilité, son yıllarda işlem hacmi oldukça artan türev ürünlerin fiyatlamasında en önemli değişken olmuştur. Bir opsiyonu fiyatlandırmak için, dayanak varlığın opsiyonun süresi dolana kadar volatilitéyi bilmemiz gerekir. Aslında, piyasa sözleşmesi volatilité birimleri cinsinden opsiyon fiyatlarını listelemektir. Günümüzde, volatilité üzerine yazılan türev ürünler satın alınabilir, bu durumda volatilitenin tanımı ve ölçümü türev sözleşmelerinde açıkça belirtilmelidir. Bu yeni sözleşmelerde, volatilité artık temeldeki “varlık” haline gelmektedir. Dolayısıyla, bu tür türev sözleşmeleri fiyatlandırmak için bir volatilité tahmini ve volatilitenin belirli bir süre boyunca oynaklığına ilişkin ikinci bir tahmin gerekmektedir (Poon ve Granger, 2003: 478).

Bir finansal varlığın belirli bir zaman içerisinde oluşan fiyatının standart sapması olarak ifade edilen volatilitenin hesaplanması açısından birçok çeşidi vardır. Bu çalışmada “tarihi volatilité”, “stokastik volatilité” ve “zımnî (örtülü)” volatilitéye yer verilecektir.

4.3.1. Tarihi Volatilité

Volatilité istatistiksel bir kavram olup örnek kütlenin standart sapmasıyla ölçülmektedir (Çil, 2018: 414). Tarihi volatilité ise örnek kütle için belirlenen belirli bir dönem boyunca, bir finansal varlığın fiyatının standart sapması olarak tanımlanabilir (Karabıyık ve Anbar, 2007: 65). Tarihi volatilité bir finansal varlığın geçmiş dönem fiyat hareketlerinin, gelecek dönem fiyat hareketlerinin göstergesi olduğu varsayımına dayanmaktadır. Tarihi volatilité aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Çil, 2018: 414-415):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (G_t - \mu)^2} \quad (2)$$

r_t , t zamanındaki logaritmik getiriyi,

μ , $t=1....T$ 'e kadar T günlük periyot için ortalama getiriyi ifade etmektedir.

Tarihsel oynaklık modeli iki farklı konu içermektedir: Belirli bir gün boyunca meydana gelen oynaklığı tahmin etmek ve gelecekteki oynaklığı tahmin etmek için geçmiş oynaklıkların optimal ağırlıklı ortalamasını belirlemektir (Bilson, 2018: 3).

Tarihi volatilité statik yani durağan bir ölçümdür. Bu durumda örnek kütleyle gelecek yeni bilgiler sonuca etki etmeyecektir ve zaman serisindeki ortalama, varyans ve kovaryans değeri serinin dönemi boyunca değişmeyecektir. Bu durum oluşturulan zamana bağlı getiri serilerinin durağan olduğu varsayımına dayanmaktadır (Giannopoulos, 2000: 42-43).

Bir modele bağımlı olmaması, piyasada gerçekleşen fiyatlar üzerinden zamana bağlı olarak hesaplanması tarihi volatilitenin en önemli avantajıdır. Bu avantajına rağmen yatırımcılar için geleceğin belirlenmesi daha önemli olduğundan geçmiş fiyatların hesaplamalarda kullanılması tarihi volatilitenin en önemli dezavantajıdır (Hull, 2008: 112).

Diğer volatilité modelleri ile karşılaştırıldığında, tarihi volatilité modelleri uygulaması en kolay olanıdır. JP Morgan'ın tanınmış Riskmetrics EWMA (eşit ağırlıklı hareketli ortalama) modeli, tarihsel bir oynaklık modelinin farklı bir şeklidir. Tarihi oynaklık modellerinin, diğer zaman serisi oynaklık modelleriyle karşılaştırıldığında iyi tahmin performansına sahip olduğu görülmüştür. Diğer iki zaman serisi modellerin aksine (örn. ARCH ve stokastik oynaklık) koşullu oynaklık, tarihi oynaklık modellerinde getirilerden ayrı olarak modellenmiştir ve bu nedenle daha az kısıtlayıcıdır (Poon, 2005: 32).

Öncü gösterge niteliğindeki tarihi volatilité, geçmiş fiyat hareketlerine bağlı getirilerin varyans ya da standart sapmasının hesaplanmasıyla gelecek dönemlerin tahminlerinde kullanılmaktadır. Tarihi volatilité hesaplanmasında kullanılan modeller ise; rassal yürüyüş modeli, tarihi ortalama, hareketli ortalama, üssel düzeltme, üssel ağırlıklı hareketli ortalama ve basit regresyon modelleridir.

4.3.2. Stokastik Volatilité

Finans yazınında volatilitenin modellenmesinde asimetrik ilişkilerin incelenmesi ve kaldıraç etkisinin araştırılmasında ARCH-GARCH tipi modeller ile stokastik volatilité modelleri kullanılmaktadır. ARCH tipi modelleri, stokastik volatilité modeline göre gözlemlenebilir bir varyansa sahiptir. Gözlemlenemeyen varyansa sahip stokastik volatilité modeli ise gizli oynaklık (latent volatility) modeli olarak adlandırılmaktadır (Yalçın, 2007: 359-360).

Koşullu varyans eşitliğinde hata terimi olmayan ARCH tipi modellerin, sadece ortalama eşitliğinde hata terimi bulunmaktadır. Stokastik volatilité modelinde ise, hem ortalama hem de koşullu varyans eşitliğinde hata terimi bulunmaktadır. İkinci inovasyon (u_t) terimi içermeleri

nedeniyle stokastik volatilité modelleri ARCH tipi modellerden daha esnek olmaktadır. Fakat inovasyon teriminin eklenmesi hata teriminin direk çıkarımlarını çok daha karmaşık hale getirmektedir (Telçeken, 2014: 45).

Stokastik oynaklık modeli için ortalama denklemi genel olarak aşağıdaki şekilde verilmektedir (Yalçın, 2007: 360):

$$Y_t = \mu_t + \sigma_t \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \text{ NID}(0,1) \quad (3)$$

$$\mu_t = a + \sum_{i=1}^k b_i x_{i,t} \quad (4)$$

Burada μ_t ortalama, a sabit terim ve $x_1, x_2, \dots, x_k$ regresyon katsayılarıdır. Stokastik oynaklık modeli bilinmeyen oynaklığın zaman içinde stokastik olarak değiştiğini varsaymaktadır.

4.3.3. Zımni (Örtülü) Volatilité

Borsa opsiyon fiyatlarını kullanarak, Black-Scholes opsiyon fiyatlama modeli aracılığıyla opsiyonun vadesi süresince oluşacak olan volatilité tahmin edilebilmektedir. Zımni volatilité modeli, ileriye dönük volatilitéyi tahmin etmeye yarayan bir modeldir. Bu tarz modeller gelecekte oluşabilecek volatilitéyi gözlemlenen opsiyon fiyatlarından Black-Scholes opsiyon fiyatlama modeli kullanarak zımni olarak tahmin etmektedir (Satış, 2011: 38). Zımni volatilité, vadeli piyasalarda gelecekle ilgili beklentilerin fiyata yansması şeklinde de ifade edilebilmektedir.

Zımni volatilité denilince finans dünyasında akla gelen en önemli endeks VIX endeksidir. VIX endeksi, Chicago Opsiyon Borsası (CBOE) tarafından 1993 yılında oluşturulmuş vadesine 22 işlem günü kalmış olan S&P 100 endeksi üzerine yazılmış Amerikan tipi alım ve satım opsiyonlarından hesaplanmış ve örtülü volatilitéyi belirlemek amacıyla oluşturulmuş bir endekstir. VIX endeksinde her bir opsiyonun fiyatının yakın zamanda işlem görmüş opsiyonların ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. VIX endeksi yıllık zımni volatilité endeksi olduğundan günlük zımni volatilité endeksinin oluşturulması gerekmektedir ve $VIX\sqrt{252}$ formülü kullanılarak günlük zımni volatilité endeksi hesaplanmaktadır (Kaya, 2015:

2). Yatırımcılar açısından bu endeks, portföylerinde bir yatırım aracı olmaktan daha fazlasıdır. Çünkü piyasaların gidişatını anlamak ve yatırım kararlarında bir temel oluşturmak üzere dünya genelinde yatırımcılar tarafından kullanılmaktadır (Satış, 2011: 38).

4.4. Vadeli Piyasa- Spot Piyasa Etkileşimi

Finansal varlıkların el değiştirdiği yerler olan finansal piyasalar; spot piyasa ve vadeli piyasa olarak ikiye ayrılmaktadır (Korkmaz, vd., 2017: 738). Alım satım konu olan finansal varlığın ödemesi spot piyasada anında gerçekleştirilirken, vadeli işlem piyasalarında işleme konu olan varlığın belirli bir kısmının başlangıç teminatı ödenerek işlem yapılabilir. Başlangıç pozisyonu ile vadeli ve spot piyasada elde edilebilecek getiri arasındaki fark da büyüebilmektedir. Vadeli işlem piyasalarında düşük meblağlarla yapılan başlangıç yatırımları sayesinde spot piyasada elde edilecek olan getiriden çok daha yüksek getiri sağlanabilmekte ve buna kaldıraç etkisi denilmektedir. Vadeli işlem piyasalarının yatırımcıya bir diğer katkısı ise, risk dağıtımı ya da risk transferidir. Spot piyasada oluşan geleceğin belirsizliğinden kurtulmak amacıyla finansal varlık fiyatlarının gelecekte sabit bir değere bağlanması sayesinde döviz kuru, faiz oranı, fiyat vb. parametrelerde daha az risk altına girmesini sağlamaktadır (Kayalıdere, vd., 2012: 138).

Vadeli piyasalarla spot piyasa arasındaki ilişkinin temelini vadeli piyasada işlem gören finansal varlığın spot piyasada ortaya çıkabilecek risklerden koruma sağlaması oluşturmaktadır. Bu nedenle ki spot piyasa ile vadeli piyasa arasındaki etkileşim, piyasalardan hangisinin “yeni bilgi” yi daha hızlı işleyerek fiyat oluşturduğu ya da spot piyasa fiyat oluşumlarının vadeli piyasadaki değişimlerden/işlemlerden hangi ölçüde etkilendiği gibi durumların araştırma konusu olması önemli hale gelmiştir. Geçmişte ve hala günümüzde finans yazınında iki piyasa arasındaki ilişki öncül/ardıl, volatilité ve likidite açısından incelenmiştir (İşeri ve Kaçmaz, 2017: 172).

Bu iki piyasa arasındaki öncül/ardıl ilişkisi sayesinde vadeli piyasada oluşan fiyatların spot piyasalara önderlik edeceği yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Vadeli piyasaların spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalarda ise iki farklı görüş bulunmaktadır. İlki vadeli piyasa işlemlerinin bilgi asimetrisinden uzak spekülátörleri kendine çekeceği ve spot piyasada spekülátif işlemleri azaltarak volatilitéyi düşüreceği yönünde olurken, ikincisi spekülátif işlemlerin spot piyasadan vadeli piyasaya kaymasıyla spot piyasa likiditesini azaltacağı yönde olmuştur. Vadeli piyasalar ile spot piyasa likiditesi etkileşimini inceleyen çalışmalar da ise, arbitraj ve riskten korunma işlemlerinde spot piyasanın “işlem hacmi olumlu etkilenmektedir” görüşünün yanı sıra vadeli piyasalardaki kaldıraç etkisinden yararlanmak isteyen yatırımcıların vadeli işlem piyasalarını tercih edeceğinden spot piyasa işlem hacmi ve bununla doğru orantılı olarak likiditesi azalacağı yönünde olmuştur (Dikmen, 2008: 3-4).

Likidite, işlem hacmi, fiyat, volatilité, sözleşme sayısı v.b daha birçok unsur vadeli işlem piyasalarının faaliyete başlamasıyla daha da önemli hale gelmiştir. Özellikle de ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin önemli göstergelerinden biri olan vadeli işlem piyasalarının ve bu

piyasada alınıp satılan türev ürünlerin artması küresel anlamda da entegrasyonu arttırmaktadır. Dolayısıyla ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin, ekonomisinin güçlü ve büyüme hızının yüksek olmasının en önemli göstergelerinden biri, sahip olunan piyasaların nitelikleri ve işlerliği olarak gösterilebilir. Küresel ölçekte ya da ülke içerisinde yer alan finansal piyasalar ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin en önemli göstergelerindendir (Korkmaz, vd., 2017: 738). Özellikle 2000' li yıllarda ortaya çıkan finansal gelişmişlik kavramı ülkelerin finansal genişleme ve finansal derinlik kavramlarının bir bütünü olarak görülmektedir (Bağcı, 2018: 239). Finansal hizmetlerin daha yaygın hale gelmesi ve finansal kurumların büyümesi, finansal genişlemeyi tanımlarken; finansal varlıkların gelire oranının ve kişi başına düşen finansal hizmetlerin artması finansal derinleşmeyi ifade etmektedir (Aslan ve Korap, 2006). Bir ülkede finansal gelişmişliğin gözlenebileceği en önemli yer sermaye piyasalarıdır. Sermaye piyasaları genel olarak pay senetleri, tahvil piyasaları, bankacılık sektörü, yatırım ve emeklilik fonları ve sigorta, leasing, faktöring şirketlerinin toplamından oluşmaktadır. Finansal açıdan gelişmiş ülkelerde, sermaye piyasalarının aktif büyüklüğünün ve finansal ürün çeşitliliğinin fazla olduğu, piyasada bireysel ve kurumsal yatırımcı sayısının çok olmasıyla piyasa likiditesinin derinliğinin fazla olduğu gözlenmektedir (Teker ve Özer, 2012). Finansal gelişme yatırımcıya daha çok finansal varlığa ulaşma imkânı sağlamaktadır. Özellikle türev ürün çeşitliliğinin artmasıyla, spot piyasa katılımcıları vadeli piyasalarda da daha çok yatırım yapmaya başlamıştır. Dolayısıyla finansal kurumların büyümesi, finansal ürün çeşitliliğinin artması piyasalardaki gelişmişliği arttırırken, vadeli işlem piyasaları sayesinde daha küçük miktarla daha büyük yatırım yapma imkânın sağlaması, daha çok bireysel ve kurumsal yatırımcının finansal sisteme dâhil olması, kaynakların daha etkin dağılımıyla piyasa derinliğini de arttırmaktadır.

Ülkelerin finansal gelişmişlik ölçütleri literatürde farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından 2008 yılında yayınlanmaya başlanan finansal gelişmişlik endeksi 2012 yılında sona ermiştir. Dolayısıyla WEF' in kriterlerine göre ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyi sınıflandırılması çalışmanın kapsadığı dönem göz önünde alındığında yeterli olmamaktadır. Bu nedenle Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından oluşturulan gelişmiş, gelişen pazarlar ve gelişmekte olan ekonomiler sınıflandırması dikkate alınmıştır. Uluslararası para fonu tarafından yapılan sınıflandırmada gelişmiş ekonomiler sınıfında 39 ülke, gelişen pazarlar ve gelişmekte olan ekonomiler sınıfında 155 ülke bulunmaktadır (IMF, 2020). En son 2018 yılında yayınlanan sıralamaya göre dünya genelinde finansal gelişmişlik düzeyi en yüksek olan ülke İsviçre olarak gösterilmektedir. İsviçre' yi, Birleşik Krallık, Kanada, ABD, Japonya ve Avusturalya takip etmektedir (IMF, 2020). IMF' in yapmış olduğu finansal gelişmişlik sınıflandırmasında Türkiye gelişen pazarlar ve gelişmekte olan ekonomiler sınıfında 56. sırada yer almaktadır (IMF, 2020).

Bu çalışmada vadeli piyasa-spot piyasa etkileşimi volatilité, kaldıraç etkisi, yayılım, bilgisel öncü olma düzeylerinde analiz edilmiştir. İki başlık altında sınıflandırılan literatürde öncelikle vadeli işlem piyasalarının faaliyete başlamasıyla spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalara gelişmiş ekonomiler ve gelişmekte olan ekonomiler başlığı altında yer verilmiştir. Analiz sonuçları finansal piyasa katılımcılarına yol gösterici olması istenmektedir. Bu nedenle volatilité üzerindeki etkisini belirleyen daha önce yapılmış yerli ve yabancı çalışmalar ülkelerin finansal gelişmiş düzeylerine göre ayrılarak elde edilen bulgular karşılaştırılırken piyasalardaki gelişmişlik ve derinlik düzeyine göre yorumlanacaktır.

4.4.1. Gelişmiş Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Paya dayalı endeks vadeli işlem sözleşmelerinin ABD’ de 1982 yılında yazılmaya başlanması ile günümüze kadarki geçen süreçte endeks vadeli işlem sözleşmeleri üzerine yerli ve yabancı birçok çalışma yapılmıştır.

Opsiyon sözleşmelerinin pay piyasasında öncül gösterge olup olmadığını araştıran en eski çalışmalardan biri olan Manaster ve Rendleman (1982), Black and Scholes opsiyon fiyatlama modelini kullanarak alım opsiyonlarının temel opsiyon pay senetlerinin denge fiyatlarının öncül gösterge olup olmadığını araştırmaktadır. ABD’ de 26.04.1973 – 30.06.1976 tarihleri arasında borsada işlem gören tüm opsiyonlar için günlük kapanış fiyatları ve vade tarihleri kullanılarak gözlenemeyen pay fiyatları, gözlemlenen pay fiyatlarıyla karşılaştırılmaktadır. Çalışmada zımni fiyatların ve opsiyon fiyatlarının dayanak varlık pay fiyatıyla ilgili bilgi içerdiği yani opsiyon sözleşmelerinin kapanışları ve pay işlemleri her zaman aynı anda gerçekleşmemesi ve bu nedenle kapanış opsiyon fiyatlarında yer alan ilave bilgilerin, daha iyi bilgilerden ziyade sadece daha yeni bilgileri yansıttığı sonucuna ulaşmıştır.

Cornell ve French (1983) çalışmasında endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile dayanak aldığı endeks fiyatları arasında bir dengenin var olduğu ve bu dengenin arbitraj yapanlar tarafından sağlandığı belirtilmiştir. Vadeli işlem piyasası ile spot piyasa ilişkisi üzerine yapılan ampirik çalışmaların çoğunluğunda vadeli piyasa işlem hacminin spot piyasada oluşan volatilité üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu araştırmalar sayesinde vadeli piyasaların faaliyete başlamasının spot piyasa volatilitesi üzerinde bir etkisinin olup olmadığı sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır.

S&P 500 vadeli işlemleri ile S&P 500 endeksi arasındaki gün içi fiyat ilişkisini dakika-dakika verileri kullanarak deneysel olarak inceleyen Kawaller, vd. (1987) çalışmasında, vadeli fiyat hareketlerinin istikrarlı bir şekilde endeks hareketlerini yirmi ila kırk beş dakika kadar yönlendirdiğini gösterirken, endekste ki hareketler bir dakikadan daha fazla süreyle vadeli işlemleri etkilediği sonucuna varılmıştır.

Grossman (1987), teorik olarak opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasıyla spot piyasa volatilitesinin azalacağı ve spot piyasanın daha verimli olacağı ileri sürülmüştür.

Spot piyasanın opsiyon piyasasına yani opsiyon fiyatlarının borsa ile ilgili önde gelen bilgiler içerip içermediğini araştıran çalışma dışında; 1982 ve 1983 yılı ilk çeyreği pay ve alım opsiyon sözleşmeleri işlem hacmi arasındaki ilişkiyi Anthony (1988) incelemiştir. New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE) ve Amerikan Menkul Kıymetler Borsası'ndan (AMEX) alınan 25 örnek pay senedi işlem hacimleri ve bu pay senetleri üzerine yazılmış opsiyon sözleşmeleri işlem hacimleri kullanılmıştır. Vektör-otoregresyon (VAR) ile granger nedensellik testleri kullanılarak yapılan çalışma sonucunda opsiyon piyasası işlem hacminin spot piyasa işlem hacmine yol açtığına dair zayıf kanıt bulunmaktadır.

Maberly, vd. (1989) çalışmasında spot piyasada oluşan volatilitenin, endeks vadeli işlem sözleşmelerinin işleme başlamasıyla arttığı sonucuna varmıştır.

Stephan ve Whaley (1990) pay opsiyonları üzerine yaptığı çalışmada; 1986 yılının ilk çeyreğinde CBOE' de işlem gören işletmeler için fiyat değişimleri ile opsiyon ve pay işlem hacmi arasındaki gün içi ilişkileri incelemiştir. Araştırma sonucunda spot piyasadaki fiyat değişikliklerinin opsiyon piyasasına on beş dakika kadar öncülük ettiğini ve spot piyasa işlem hacminin opsiyon işlem hacminden biraz daha uzun sürdüğünü gösteren kanıtlar bulmuşlardır.

Cheung ve Ng (1990) çalışmasında S&P 500 endeks değişimini on beşer dakikalık aralıklarla GARCH modeli yardımıyla incelemiştir. Sonuç olarak vadeli işlemler piyasasındaki getirinin spot piyasa getirisini en azından 15 dakikalığına yönlendirdiği sonucuna varılmıştır.

S&P 500 vadeli işlem sözleşmeleri getirileri ile spot piyasa getirisini ortalama 5'er dakikalık aralıklarla analiz eden Chan, vd. (1991) çalışmasında, her iki piyasanın da fiyat volatiliteyi arasında iki yönlü güçlü bir etkileşim olduğu sonucuna varmıştır.

Lee ve Ohk (1992) beş farklı ülke üzerine yaptığı çalışmada İngiltere, ABD ve Japonya'da endeks vadeli işlemler sözleşmelerinin yazılmaya başlanmasıyla spot piyasa endekslerinde volatilitenin arttığı, Hong Kong'ta volatilitenin azaldığı ve Avusturalya'da herhangi bir anlamlı değişime rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Vadeli işlemlerin spot piyasa volatilitesi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşan Darrat ve Rahman (1995) çalışmasında 1987-1997 yılları arası S&P 500 endeksini incelenmiştir.

Öncül/ardıl ilişkiyi inceleyen bir diğer çalışma Tokyo borsasında Tse (1995) tarafından yapılmıştır. Nikkei pay endeksi ile endeks vadeli işlem sözleşmeleri arasında vadeli işlem fiyatındaki gecikmeli değişikliklerin spot endeksindeki kısa vadeli düzeltmeyi etkilediği, ancak bunun tersi olmadığı görülmüştür.

1986-1990 arası Finansal Times Borsası 100 Endeksi (FTSE UK100) vadeli işlem sözleşmelerinde gerçekleşen değişimin spot piyasa volatilitesini 1 saat arayla etkilediği

sonucuna ulaşan bir diğer çalışma da Abhyankar (1995) aittir. Ayrıca çalışmada spot piyasada işlem maliyetlerinin düşmesi ile birlikte vadeli işlemler piyasasının spot piyasayı etkileme düzeyinin düştüğü sonucuna varılmıştır.

Pericli ve Koutmos (1997) 41 yıllık bir dönemi incelediği çalışmasında, S&P 500 endeksi ile endeks vadeli işlemleri arasında herhangi bir volatilitate etkileşimi olmadığı sonucuna varmıştır.

Antoniou, vd. (1998), altı ülke üzerinde yapmış olduğu çalışmasında Almanya ve İsviçre’de vadeli işlemler piyasasının faaliyete başlamasıyla spot piyasa volatilitésinin azaldığı sonucuna varmıştır.

Becchetti ve Caggese (2000) GARCH modelleri kullanarak altı Avrupa pazarında endeks opsiyon sözleşmelerinin alım satımının spot piyasaya olan yansımaları araştırmaktadır. Çalışma sonucunda endeks opsiyon sözleşmelerinin Avrupa pazarına girmesiyle Hollanda spot piyasasında volatilitede düşüşün aksine endeks opsiyon sözleşmesi alım satımı sonucunda Almanya spot piyasalarında volatilitate artmaktadır. Avusturya, Fransa, İsviçre ve İngiltere spot piyasalarında borsa endeks opsiyonlarının önemli bir etkisi bulunamamıştır.

Brooks, vd. (2001) çalışmasında ise, 1996-1997 döneminde FTSE UK100 endeksi ile vadeli işlem sözleşmelerine ilişkin 10’ar dakikalık gözlem değerleri kullanılmıştır. Frekans aralıklarının bu kadar sık olması gerçeğe en yakın sonuçlar alınmasını kolaylaştırmıştır. Çalışma sonucunda endeks vadeli işlem sözleşmelerinde oluşan volatilitate endeks fiyat volatilitésinin tahmin edilmesine olanak sağladığı sonucuna varılmıştır. Yani vadeli işlem sözleşmeleri ile spot piyasa arasında öncül/ardıl ilişkisinin var olduğu, ilişkisinin yönünün vadeli piyasadan spot piyasaya doğru olduğu sonucuna varılmıştır.

Bologna ve Cavallo (2002) çalışmasında borsa endeks vadeli işlemlerinin İtalya Menkul Kıymetler Borsası’nın oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Borsa endeksi vadeli işlemlerinin piyasaya sunulmasının spot piyasadaki volatilitenin azalmasına neden olduğunu ve başka hiçbir koşullu nedeni sistematik olarak azaltmadığı sonucuna varmıştır.

Lafuente (2002) İspanya’da IBEX 35 endeksi spot piyasası ve vadeli işlem piyasasındaki getiri ve volatilitate arasındaki gün içi gecikmesini ele aldığı çalışmasında; saatlik veri kullanmıştır. Araştırma sonucunda vadeli işlem piyasa getirilerinin spot getirilere öncü niteliğinde olduğunu ve buna bağlı olarak yeni bilginin öncelikli olarak vadeli işlem fiyatlarına yansıdığı sonucuna varmıştır.

Güney Kore endeks vadeli işlem sözleşmelerinin yazılmaya başlanmasıyla spot piyasaya etkilerini inceleyen Ryoo ve Smith (2004), vadeli sözleşmelerin başlamasıyla spot piyasadaki volatilitenin arttığı sonucuna varmıştır.

Yao (2016) çalışmasında, Çin’de borsa endeks vadeli işlemlerinin spot piyasa oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. GARCH modeli ile 2005-2015 arası CSI 300 (China Securities

Index) endeksinin günlük verileri ve CSI 300 endeks vadeli işlem verileri kullanılarak spot piyasa volatilitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçta, Şanghay Menkul Kıymetler Borsası ve Shenzhen Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören en iyi 300 pay senedinin performansını çoğaltmak için tasarlanmış büyük harf ağırlıklı bir borsa endeksi olan CSI 300 endeksi üzerine yazılı vadeli işlem sözleşmelerinin başlatılmasından sonra borsa oynaklığının son beş yılda arttığı sonucuna varılmıştır.

4.4.2. Gelişmekte Olan Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesinin Spot Piyasa Volatilitesine Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Pay senedi (spot piyasa) fiyat volatilitésinin vadeli piyasa volatilitésindeki rolünü araştıran Khan (2006), Pakistan pay piyasası endeksi (KSE-100) ile KSE-100 vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki etkileşimi GARCH yöntemiyle incelemiştir. Vadeli piyasa ile spot piyasa arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını belirlememiş fakat vadeli işlemler piyasasındaki volatilitenin spot piyasa volatilitésini arttırmadığı, tam tersine spot piyasa volatilitésindeki artışın vadeli işlemler piyasasındaki volatilitéyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şubat 2004 - Şubat 2006 yılları arası vadeli işlemler piyasasının spot piyasa volatilitésini üzerine etkilerini inceleyen Baklacı ve Tütek (2006) çalışmasında, İMKB-30 endeksi ile gelişmekte olan piyasa endeksi günlük kapanış fiyatlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda vadeli işlemlerin spot piyasa volatilitésini üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

VOB' da işlem gören İMKB100 Endeksi, ABD doları ve Euro vadeli işlem fiyatlarının spot fiyatları arasındaki nedenselliği araştıran Çevik ve Pekkaya (2007) çalışmasında, Cheung, vd., (1996) tarafından geliştirilen dinamik nedensellik testi uygulanmıştır. Dinamik nedensellik testinden elde edilen sonuçlara göre, İMKB 100 Endeks modelinde spot piyasa vadeli işlemleri etkilemekte, döviz modellerinde ise vadeli işlem fiyatların spot fiyatları etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kasman ve Kasman (2008) çalışmasında, Temmuz 2002 - Ekim 2007 dönemi için asimetrik GARCH modeli kullanarak pay endeks vadeli işlemlerinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) oynaklığı üzerindeki etkisini incelemektedir. EGARCH modelinin sonuçları vadeli işlem alım satım işleminin başlamasıyla İMKB 30 endeksinin şartlı oynaklığı azaldığı sonucuna varılmıştır. Sonuçlar ayrıca, spot ve vadeli fiyatlar arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ve hem uzun hem de kısa vadeli nedensellik yönünün, spot piyasadan vadeli piyasaya doğru olduğu sonucuna varılmıştır.

Standard ve Poor's CNX Nifty borsa endeksi kullanılarak yapılan spot piyasa-vadeli piyasa volatilité ilişkisi üzerine Mallikarjunappa ve Afsal (2008) tarafından yapılan çalışmada amaç; türev ürünlerin Hindistan'daki finansal piyasalara girişinin spot piyasa volatilitésini

üzerindeki etkilerini incelemektedir. GARCH modeli kullanılarak hem futures hem de opsiyon sözleşmeleri kukla değişken olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda türev ürünlerden önce ve sonra volatilité kümelenmesinin olduğu, türev ürünlerin piyasa oynaklığı üzerinde herhangi bir istikrar veya istikrarsızlık etkisinin oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca türev ürün sonrası dönemde, endeksin duyarlılığının piyasa getirilerine döndüğünü ve haftanın gün etkilerinin kaybolduğunu göstermektedir. Yani, volatilité modellerinin doğası türevler sonrası dönemde değişmiştir.

İMKB 30' a dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ile İMKB-30 endeksi getiri oynaklığı üzerine etkisi ve vadeli piyasalar ile spot piyasa arasında öncül/ardıl bir ilişkinin olup olmadığını inceleyen bir diğer çalışma Dikmen (2008) tarafından yapılmıştır. Araştırma sonucunda vadeli işlem sözleşmelerinin faaliyete başlamasının İMKB-30 endeksi volatilitesi üzerinde arttırıcı ya da azaltıcı herhangi bir etki yaratmadığı görülmüştür. Granger (1969) nedensellik testi sonucunda ise spot piyasadan vadeli piyasaya doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Beş Doğu Avrupa ülkesi (Romanya, Rusya, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti ve Polonya) üzerinde yapılan çalışmada Milovanova (2013), vadeli işlemler piyasasının faaliyet başlamasıyla Rusya'da spot piyasa volatilitésinin arttığı, Polonya ve Ukrayna'da volatilitenin azaldığı ve Polonya ve Çek Cumhuriyetinde volatilité üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna varmıştır.

Tokat ve Tokat (2010), Türkiye Türev Borsası'nda işlem gören Türk para birimi ve borsa endeksi vadeli işlemlerine odaklanarak, vadeli işlemler ve ilgili varlık spot piyasaları arasındaki volatilité aktarım mekanizmasını incelemiştir. Piyasa getirileri için varyans-kovaryans yapısındaki potansiyel yayımları ve asimetrisi mümkün kılan çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans modellemesi kullanmıştır. Çalışma sonucunda, volatilitenin asimetrik olduğu, olumsuz şokların veya haberlerin volatilitéyi daha fazla arttırdığı ve piyasalar arasındaki volatilité aktarımının çift yönlü olduğu sonucuna varılmıştır.

2006-2011 yılları arası İMKB 30 spot-futures ve US doları spot-futures günlük fiyat serileri kullanılarak vadeli piyasa spot piyasa öncül/ardıl ilişkisinin incelendiği bir diğer çalışma Kayalıdere, vd. (2012) tarafından yapılmıştır. Sonuç olarak, tek yönlü nedenselliğe bağlı İMKB 30 endeks spot ve futures piyasalarında öncül-ardıl ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Ersoy ve Bayrakdaroğlu (2013) çalışmasında, İMKB 30 endeksi ile VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin günlük kapanış fiyat verilerini kullanarak, spot ve vadeli işlem piyasaları arasındaki öncül-ardıl ilişkinin varlığını araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda iki piyasanın eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Fakat spot ve vadeli işlem piyasaları arasında bir öncül-ardıl ilişkisinin değil, iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Gök ve Kalaycı (2014) çalışmasında, BIST 30 spot ve futures piyasalarında fiyat keşfini, granger nedensellik ilişkisini ve ayrıca bu piyasalar arasındaki volatilité yayılımını, 2010-2012

dönemi için gün içi 1 dakika aralıklı veriler kullanılarak incelenmiştir. Johansen eşbütünleşme testi sonucuna göre endeks futures ve spot piyasalar arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. VECM modeli sonucuna göre ise endeks futures piyasanın fiyat keşfine daha büyük bir katkı sağladığı ve futures fiyatların spot fiyatlara öncü olduğu, ayrıca VEC granger nedensellik-blok dışsallık testi sonucuna göre ise piyasalar arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi olmasına rağmen endeks futures piyasadan spot piyasaya doğru olan nedenselliğin çok daha güçlü olduğu sonucuna varılmıştır.

Özer ve Çömlekçi (2015) çalışmasında, ARCH-GARCH modellerini kullanarak endeks futures sözleşmelerinin VOB' un işleme başladığı Şubat 2005' ten sonra spot piyasa volatilitisini nasıl etkilediğini ampirik olarak araştırmıştır. Vadeli işlemler piyasasının faaliyete geçmesiyle vadeli piyasalar ile spot piyasa volatilitesi arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Öncül/Ardıl ilişkinin incelendiği bir diğer çalışma Kaya (2016) çalışmasıdır. BIST 30 Vadeli İşlem endeksi ile pay piyasasından seçilmiş endekslerin, 2012-2017 dönemine ait günlük kapanış verileri büyüme oranlarını kullanılmıştır. Analiz sonucunda vadeli işlem piyasasını temsil eden VAD30 değişkeni ile diğer tüm değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Borsa İstanbul bünyesinde faaliyet gösteren Vadeli işlem ve pay piyasalarına ait ilgili dönem verileriyle yapılan analizlerde, vadeli işlem piyasalarının spot piyasalar üzerinde yüksek oranda etkisi olduğu, yani piyasaya ulaşan fiyatı etkileyecek bilgilerin öncelikli olarak vadeli işlem piyasalarına yansıdığı bu nedenle vadeli işlem piyasalarının spot piyasalara öncü gösterge rolü üstlenebileceği sonucuna varılmıştır.

Borsa İstanbul vadeli işlemler piyasasında pay opsiyonlarının piyasaya sunulmasının, ilgili her bir varlığın (dayanak varlık) oynaklığı üzerinde önemli bir etkiye neden olup olmadığını araştıran Güleç (2016) analizlerde GARCH modeli kullanılmıştır. Sonuç olarak, pay opsiyon sözleşmelerinin Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında işleme alınmasıyla spot piyasa volatilité seviyesinde bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.

2011 - 2015 yılları vadeli ve spot piyasa arasındaki volatilité ilişkisini BIST30 endeksi ve BIST30 endeks vadeli işlem sözleşmesi üzerine yapan İşeri ve Kaçmaz (2017) çalışmasında; vadeli ve spot piyasa arasındaki volatilité ilişkisi GARCH Modeli, TGARCH Modeli, EGARCH Modeli ve PARARCH Modeli gibi ekonometrik yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre 2011 - 2015 yıllarını kapsayan dönemde vadeli piyasaların spot piyasadaki volatilitéyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz, vd., (2017) çalışmasında ise, BIST 30 Endeksinin spot ve vadeli işlemleri arasındaki nedensellik ilişkisini risk durumlarına göre incelemiştir. Bu amaçla çalışmada Hong vd. (2009) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılmıştır. Kullanılan nedensellik testi sonucunda spot piyasadan vadeli piyasaya yönelik bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz etmek mümkündür.

Çimen (2018) çalışmasında endeks vadeli işlem ve endeks opsiyonlarını kullanarak bu türev ürün işlemlerinin spot piyasa volatilitesine etkisini GARCH yöntemi ile incelemiştir. GARCH analizinin bulguları, türev finansal araçların işleme alınmasından sonra spot piyasa oynaklığının azalması yönünde olmuştur.

Polat, vd. (2019) çalışmasında BIST 30 Endeksi vadeli işlem sözleşmeleri ile spot pay piyasasından seçilen endekslerin, 29.06.2012 - 08.03.2018 dönemine ait günlük kapanış verileri kullanılarak Granger nedensellik testi yapılmıştır. Sonuç olarak vadeli piyasalardan spot piyasalara doğru Granger nedensellik bulunmadığı ancak spot piyasalardan (BIST 100, BIST 30 ve BIST Banka Endekslerinden) vadeli piyasalara doğru nedensellik ilişkisi bulunduğu belirlenmiştir.

Spot piyasa, vadeli işlem ve opsiyon piyasalarında oynaklık üzerine yapılan bir diğer çalışma Rastogi ve Athaley (2019) tarafından yapılmıştır. Çalışmada amaç volatilitenin üç piyasaya entegrasyonunu incelemektir. Riskten korunma amaçlı girdi sağlamak ve türev ürünler için politikaların oluşturulması amacıyla spot, vadeli işlemler ve opsiyonlar kullanılmıştır. Genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM), üç piyasadaki oynaklığın eşzamanlı denklem modellemesini yakalamak için kullanılmıştır. Makalenin ana bulgusu, opsiyon piyasasındaki oynaklığın spot ve vadeli işlemler piyasasındaki oynaklıkla ilişkili olmadığıdır. Ancak, spot ve vadeli işlem piyasalarındaki oynaklık birbiriyle ilişkilidir sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 4.1. Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyete Geçmesiyle Spot Piyasa- Vadeli Piyasa Volatilitesi Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

VADELİ İŞLEM PİYASALARININ FAALİYETE BAŞLAMASIYLA SPOT PİYASADA VOLATİLİTE	Gelişmiş Ekonomilerde Volatilité			
	Artar	Azalı	Dengede	Etkisiz
	(Maberly, vd., 1989)	(Grossman, 1987)	(Cornell ve French, 1983)	(Lee ve Ohk, 1992)
	(Lee ve Ohk, 1992)	(Lee ve Ohk, 1992)		(Darrat, vd., 1995)
	(Becchetti ve Caggese, 2000)	(Pericli ve Koutmos, 1997)		(Pericli ve Koutmos, 1997)
	(Ryoo ve Smith, 2004)	(Antonioni, vd., 1998)		(Becchetti ve Caggese, 2000)
	(Yao, 2016)	(Becchetti ve Caggese 2000)		
		(Bologna ve Cavallo 2002)		
	Gelişmekte Olan Ekonomilerde Volatilité			
	(Güleç, 2016)	(Khan, 2006),		(Baklacı ve Tütek 2006)
		(Kasman ve Kasman, 2008)		(Dikmen, 2008)
		(Milovanova, 2013)		(Mallikarjunappa ve Afsal, 2008)
		(Özer ve Çömlekçi, 2015)		(Milovanova, 2013)
		(İşeri ve Kaçmaz, 2017)		(Rastogi ve Athaley, 2019)
		(Çimen, 2018)		

Vadeli işlemler piyasası, kaldıraç etkisinden dolayı yatırımcıyı kendine çekmektedir. İşte bu kaldıraç etkisinin cazibesi vadeli işlemler piyasasının spot piyasadaki volatilitéyi arttırdığı yönündeki hipotezin nedenini oluşturmaktadır. Vadeli işlemler piyasasında işleme başlanmasıyla spot piyasa volatilitésinin arttığı yönündeki çalışmalara ek olarak spot piyasadaki volatilitéyi azalttığını gösteren ve spot piyasa volatilitesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da finans yazınında yer almaktadır. Vadeli işlem piyasalarının faaliyete geçmesiyle spot piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar Tablo 4.1’ de özet halinde verilmiştir. Vadeli işlem piyasalarının faaliyete başlamasıyla spot piyasa volatilitésinin azalacağı yönündeki bulgulara ulaşan çalışma sayısı volatilitenin artacağı ya da volatilitede herhangi bir değişiklik olmayacağı sonucuna ulaşanların sayısından fazla olmuştur. Gelişmiş ekonomilerde spot piyasadaki volatilitenin artacağı ve azalacağı bulguları daha homojen dağılırken, gelişmekte olan ekonomilerde ise spot piyasa volatilitésinin azalacağı yönündeki bulgular ağırlıklı olmuştur.

Tablo 4.2. Vadeli İşlem Piyasalarının Faaliyet Geçmesiyle Spot Piyasada Nedensellik – Yayılım Etkisi İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

VADELİ İŞLEM PIYASALARININ FAALİYET GEÇMESİNİN SPOT PIYASADAKİ ETKİLERİ	Etkisi Vardır	Öncül/ Ardıl- Nedensellik	Spot Piyasa-Vadeli Piyasa	Etkileme Yönü
	Gelişmiş Ekonomilerde			
	(Manasteri vd., 1982)	Yayılım	Tek Yönlü	V→S
	(Kawaller, vd., 1987)	Yayılım	Çift Yönlü	S↔V
	(Anthony, 1988)	Nedensellik	Tek Yönlü	V→S
	(Cheung, vd., 1990)	Yayılım	Tek yönlü	V→S
	(Stephan ve Whaley, 1990)	Yayılım	Tek Yönlü	S→V
	(Chan, vd., 1991)	Yayılım	Çift Yönlü	S↔V
	(Tse, 1995)	Yayılım	Tek Yönlü	V→S
	(Abhyankar, 1995)	Yayılım	Tek Yönlü	V→S
	(Brooks, vd., 2001)	Yayılım	Tek Yönlü	V→S
	(Lafuente, 2002)	Yayılım	Tek Yönlü	V→S
	Gelişmekte Olan Ekonomilerde			
	(Çevik ve Pekaya ,2007)	Nedensellik ilişkisi	Tek Yönlü	V→S (IMKB 100) S→V (Döviz)
	(Dikmen, 2008)	Nedensellik ilişkisi	Tek Yönlü	
	(Tokat ve Tokat, 2010),	Yayılım	Çift yönlü	S↔V
	(Kayalıdere, vd., 2012)	Nedensellik ilişkisi	Tek yönlü	S→V
	(Ersoy ve Bayrakdaroglu, 2013)	Nedensellik ilişkisi	Çift Yönlü	S↔V
	(Gök ve Kalaycı, 2014)	Yayılım ve Nedensellik ilişkisi	Çift Yönlü	S↔V
	(Kaya, 2016)	Yayıma	Tek Yönlü	V→S
	(Korkmaz, vd., 2017)	Nedensellik ilişkisi	Tek Yönlü	S→V
	(Polat, vd., 2019)	Nedensellik ilişkisi	Tek Yönlü	S→V
	(Rastogi ve Athaley, 2019)	Nedensellik ilişkisi	Çift Yönlü	S↔V

S: Spot Piyasa, V: Vadeli Piyasa

Tablo 4.2 incelendiğinde, vadeli piyasa- spot piyasa arasındaki bilgisel etkinlik, nedensellik araştırmalarında; vadeli piyasada oluşan fiyat ya da işlem hacminde yaşanan değişikliğin spot piyasaya etkisi ya da spot piyasada yaşanan gelişmelerin vadeli piyasaya etkisini belirlemek için yapılan çalışmalar yer almaktadır. Gelişmiş ekonomiler ve gelişmekte olan ekonomiler başlığı altında incelenen çalışmalarda çoğunlukla bilginin yayılım yönünün tek yönlü olduğu ve vadeli işlem piyasalarının spot piyasa üzerindeki etkilerinin daha çok olduğu görülmektedir. Gelişmiş ekonomilerde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise vadeli işlem piyasalarında oluşan fiyat, işlem hacim, volatilité gibi göstergelerin spot piyasaya doğru etkilerinin olduğunu gösteren çalışma sayısının, spot piyasanın vadeli işlem piyasaları üzerinde etkisinin olduğunu gösteren çalışma sayısından çok daha fazla olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ekonomilerde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise yine tek yönlü etkileme gücünün yüksek olduğu fakat burada gelişmiş ekonomilerin aksine spot piyasadan vadeli işlem piyasalarına doğru bir etkinin söz konusu olduğu görülmektedir.

5. BÖLÜM: ARAŞTIRMA

Finansal piyasalarda el değiştiren finansal varlıkların fiyatlarında meydana gelen değişimler finansal varlıkların temel özelliği olan zamana göre değişme ve statik olmama durumunu ön plana çıkarmaktadır. Yatırımcılar nezdinde finansal varlıktaki dalgalanmalardan kaynaklanan risklerin günümüz piyasa koşullarında giderek artması yatırımcıların bu riskleri dikkate alarak karar vermesini zorunlu hale getirmiştir. Finansal piyasalarda temel risk göstergesi kabul edilen volatilité finansın temel kavramlarından birini oluşturmaktadır. Finansal piyasalarda oluşan fiyat değişimlerinin rassal yürüyüş şeklinde stokastik olarak ilerlediği literatürde birçok çalışma tarafından desteklenmiştir. Bu nedenle finansal piyasalarda oluşan hareketliliklerin (volatilitenin) modellenmesi ve geleceğe ilişkin tahminlerde bulunulması, hem finans sektörü aktörleri hem de akademisyenlerin ilgisini çeken ve yoğunlukla üzerine durdukları bir konudur.

Opsiyon piyasalarında meydana gelen gelişmelerin pay senetleri yani spot piyasaya yansımaları araştırmanın ortaya çıkış nedenini oluşturmaktadır. Özellikle de dayanak varlığı endeks olarak oluşturulan opsiyonların işleme başlanmasıyla spot piyasada yaşanan fiyat dalgalanmalarının (volatilité) izleyeceği seyir finans yazını açısından önem arz etmektedir.

Borsa endeks opsiyonları açısından incelendiğinde opsiyonun volatilitesine etki eden en önemli unsur dayanak varlık (endeks) getirisinde yaşanan değişimlerdir. Yatırımcılar ise getiri ve volatilitenin eş yönlü olduğu anda yani volatilité arttığında daha yüksek getiri beklentisinde olacaklardır. Opsiyonların yazılı olduğu dayanak varlık fiyatının belirsizliği volatilitenin oluşmasına en büyük etmendir. Çünkü fiyat dalgalanmaları fazla olan dayanak varlık üzerine yazılan opsiyonların karda olma ihtimallerinin daha fazla olacağı düşüncesiyle piyasada daha fazla rağbet görmekteledir. Bir başka ifadeyle volatilitenin artması opsiyonun değerini de arttıracaktır.

Finans yazınında ve yatırımcılar açısından volatilitéyi önemli kılan bir diğer unsur ise opsiyonun değerlendirilmesinde kullanılan dayanak varlık fiyatı, vade ve işleme koyma fiyatı, risksiz faiz oranı gibi bilgilerin piyasadan elde edilebilmesine karşın volatilitenin doğrudan gözlenememesidir. Bu durumda volatilitéyi hesaplarken kullanılan yöntemlerin farklılığı opsiyon fiyatının da tam olarak bilinmemesine neden olmaktadır.

Araştırmanın bu bölümünde incelenecek bir diğer soru borsa endeks opsiyonlarının yazılmaya başlanmasıyla spot piyasada bir kaldıraç etkisinin oluşup oluşmadığıdır. Kaldıraç etkisi, ilk olarak Black (1976) ve Christie (1982) tarafından gündeme getirilmiştir. “Kaldıraç etkisine göre pay piyasasında, fiyatlarda beklenmeyen bir düşüş, benzer büyüklükte beklenmedik bir artışa göre oynaklığı daha fazla arttırmaktadır. Bu durumda kötü haberin

oyunaklık üzerindeki etkisinin, iyi haberin oyunaklık üzerindeki etkisinden daha büyük olduğu ifade edilmektedir.” (Yalçın, 2007: 358).

Çalışmanın son kısmı olan bu bölümde öncelikle araştırmada kullanılan yöntemler yani opsiyon piyasası ile spot piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi açıklayan metodolojiye yer verilecektir. Daha sonra ikinci kısımda ise araştırmanın amacı, önemi, araştırma soruları ve hipotezleri, yöntem, veri toplama teknikleri, sınırlamalar ve araştırma bulgularına yer verilecektir. Borsa İstanbul bünyesinde pay piyasasında pay endekslerinden biri olan BIST 30 Fiyat Endeksi günlük verileri kullanılarak, 2013 - 2017 yılları arasında 5 yıl boyunca dayanak varlık üzerine yazılmış Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmelerinin (BEOS) işleme başlamasıyla BIST 30 endeksi volatilitesi üzerine etkileri ve spot piyasadaki kaldıraç etkisi araştırılacaktır. Ayrıca opsiyon işlemleri ile spot piyasa arasındaki volatilitate etkileşimini, bu piyasalar arasındaki bilgi akışı ve bu akışın yönünü belirlemek amacıyla iki yönlü volatilitate yayılımını belirleyebilmek için borsa endeks opsiyonlarının işleme başlama tarihi olan 05.04.2013 ‘inden 31.12.2017 tarihine kadar BIST 30 kapanış fiyatları ile alım opsiyonu ve satım opsiyonu işlem hacimleri ayrı kullanılmıştır. Öncelikle alım opsiyonu işlem hacmi, BIST 30 getiri, satım opsiyonu işlem hacmi, BIST 30 getiri volatilitate modellemesi yapılmıştır. Sonrasında alım opsiyonundan BIST 30’a, BIST 30’ dan alım opsiyonuna ve satım opsiyonundan BIST 30’ a, BIST 30’ dan satım opsiyonuna doğru bir volatilitate yayılımı var mı diye test edilmiştir.

Bu bölümde sırasıyla opsiyon piyasası ile spot piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi açıklamada kullanılan metodolojiye yer verilecek, araştırma kapsamında ise araştırmanın amacına uygun olarak kullanılacak olan zaman serilerinin durağan olup olmadıklarının belirlenmesi için durağanlık testleri tespit edilip sınaması yapılarak spot piyasa volatilitesi belirlenecektir. BIST 30 fiyat endeksi getirileri belirlenerek getiri volatilitesi ve BIST 30 üzerine yazılmış olan borsa endeks opsiyonlarının volatilitelerini modellemek için ARMA (Otoregresif Hareketli Ortalama) modelleri ve ARCH-GARCH-EGARCH (Tek Değişkenli Otoregresif Koşullu Değişken Varyans) modelleri uygulanacaktır. Piyasalar arası yayılım etkisinin belirlenmesi için de Çok Değişkenli GARCH Modelleri (VECH modeli, BECK modeli ve CCC modeli) uygulanacaktır.

5.1. Opsiyon Piyasası ve Spot Piyasa Volatilitesi Arasındaki İlişkinin Metodolojisi

Finansal piyasaların öngörülemez değişkenliği, sıkça yaşanan sorunlar nedeniyle finansal piyasalarda yaşanan hareketliliğin (volatilitenin) tahmin edilmesi finansal piyasa aktörleri açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle ki volatilitenin modellenmesi, geleceğin belirsizliğini en aza indirmek açısından finans piyasalarında büyük bir öneme sahiptir. Volatilitate, finansal varlıkların toplam riskini ve varlık getirilerinin standart sapması ya da varsını açıklamak için kullanılmaktadır (Altuntaş ve Çolak, 2015: 211). “Volatilitate kavramı

“oyunaklık”, “yukarı ve aşağıya doğru ani sıçramalar”, “hareketlilik”, “ani değişim”, “değişkenlik” gibi anlamlara gelmektedir. Finans sektöründe ise volatilité kavramı; bir finansal enstrümanın belirli bir gözlem aralığındaki dalgalanma düzeyi olarak açıklanmaktadır” (Çelik, vd. 2018: 10).

Son yıllarda volatilitenin araştırma ağının bu kadar genişlemesi altında yatan neden; bu çalışmanın da ana araştırma konusu olan opsiyon piyasalarında yaşanan hareketliliğin pay piyasalarının volatilitesi üzerindeki etkileri olmuştur. Opsiyon piyasalarının işlem hacimlerindeki artışa bağlı olarak genişleyen bir piyasa halini alması, spot piyasa volatilitésinin modellenmesinde hem finansal yatırımcıyı hem de finansal analistleri etkisi altına almıştır (Karabıyık ve Anbar, 2007: 62-63). Bu nedenle finansal varlıklardaki volatilitenin yapısını belirlemek ve geleceğin belirsizliğinden (riskten) korunmak için, bir öngörü sağlamak amacı ile finansal zaman serilerine ilişkin yöntemler geliştirilerek; volatilitenin modellenmesi ve tahmin edilmesi için koşullu değişen varyans modelleri kullanılmaktadır (Kendirli ve Karadeniz, 2012: 95).

5.1.1. Finansal Zaman Serileri

Eşit zaman aralıklarında, bir değişkene ait gözlemlerin oluşturduğu seriye zaman serisi denilmektedir (Ünsal, 1997: 119). Zaman serilerini oluşturan veriler, kantitatif (nicel) ya da kalitatif (nitel) değerlerden oluşarak değişkene ilişkin veriler "saat, gün, hafta, ay, üç ay ve yıl" gibi zaman birimleri ile sıralanabilir (Özer, vd., 2013: 394).

Zaman serileri Trend, Mevsim, Çevrimsel ve Düzensiz olmak üzere 4 bileşenden oluşmaktadır. Uzun dönem açısından zaman serileri kararlı düşme ya da yükselme şeklinde bir yönelime sahiptir. Bu nedenle zaman serilerinin uzun vadede düşme ve yükselme eğilimlerinden sonra oluşan kararlı duruma trend (genel eğilim) bileşeni denilmektedir (Newbold, 2009: 777-778). Eğer veriler zaman içinde herhangi bir düzenli artış ya da düzenli azalış göstermiyor sadece ortalama etrafında hareket ediyorsa o zaman trend’ den söz etmek mümkün olmamaktadır (Özer, vd., 2013: 395). Zaman serilerinde mevsimlere göre değişmeye ise mevsim bileşeni denilmektedir. Ekonomik konjonktürde meydana gelen mevsimsel farklılıklarla ilgili olmayan değişimlere ise çevrimsel bileşen denirken; diğer unsurlar gibi önceden tahmin edilemeyen, hata terimi ile ifade edilebilecek değişmelere de düzensiz bileşen denilmektedir (Newbold, 2009: 780-781). Bu bileşen rassal ya da olasılıklı bir süreç yani zaman içinde rassal olarak sıralanmış bir rassal değişkenler topluluğu olarak da anılmaktadır (Gujarati ve Porter, 2012: 740).

Finansal zaman serisi analizi, zaman içinde düzenli aralıkla gözlemlenen verilerin istatistiksel olarak incelenmesini ve gelecek dönemde elde edilecek verilerin öngörüsünün güvenilir bir biçimde yapılmasını içermektedir. Zaman serisi analizlerinde geleceğin de

geçmişteki gibi olacağı göz önünde tutularak, geçmiş değerlerden gelecek değerler tahmin edilmeye çalışılır. Eğer bir zaman serisi analizi tek değişkenin zaman içindeki hareketlerini inceliyorsa tek değişkenli zaman serisi (univariate time series), eğer birden fazla değişkenin zaman içindeki değişimlerini gözlemliyorsa çok değişkenli zaman serisi (multivariate time series) adını almaktadır (Özer, vd., 2013: 394).

Kronolojik sırayla elde edilen verilere sahip değişkenler zaman serilerine örnek gösterilmektedir. Zamansal olarak eşit olmayan aralıklarla elde edilen veriler zamansal olarak süreklilik gösteriyorsa sürekli zaman serisi olarak adlandırılırken; Belirli zaman aralıklarıyla oluşturulan veriler ise genellikle eşit zaman aralıklarının oluşturduğu kesikli zaman serileri olarak adlandırılmaktadır (Kayım, 1985).

5.1.2. Zaman Serilerinde Durağanlık Testi

Zaman serileri durağan süreç ve durağan olmayan süreç olarak ikiye ayrılmaktadır. Ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa ya da açıklığa veya gecikmeye bağlı olan sürece durağan süreç denilmektedir. Literatürde zaman serisi durağan süreci, zayıf durağan, ortak varyans durağan, ikinci dereceden durağan süreç ya da geniş anlamda olasılıklı süreç gibi isimler almaktadır (Gujarati, vd., 2012: 740). Genelde uygulamalarda durağan süreçten bahsedildiğinde zayıf durağan süreçten bahsedilmektedir. Yani zaman serisi ya tam durağan süreçtir ya da zayıf durağan süreçtir (Özer, vd., 2013: 398). Durağan süreci tanımlamak için (Gujarati, vd., 2012):

$$\text{Ortalama} = E(Y_t) = \mu \quad (5)$$

$$\text{Varyans} = \text{var}(Y_t - \mu) = \delta^2$$

$$\text{Kovaryans} = \gamma_k = E((Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)) \quad (7)$$

Burada γ_k , k gecikme ile ortak varyans olup, Y_t ile Y_{t+k} arasındaki, yani aralarında k dönem farkı olan iki Y değeri arasındaki ortak varyanstır. Eğer $k=0$ ise γ_0 bulunur ki bu da Y'nin varyansıdır ($=\delta^2$); $k=1$ ise γ_1 , y' nin ardışık iki değeri arasındaki ortak varyanstır.

Bir zaman serisinin olasılık dağılımının sadece ilk iki bekleme (yani ortalamasıyla varyansı) değil, bütün beklemleri (momentleri) zaman içinde değişmiyorsa o zaman serisi tam durağandır. Ancak durağan süreç normalse, zayıf durağan süreç aynı zamanda tam durağandır (Gujarati, vd., 2012: 740).

Durağan zaman serileri kendi ortalamaları etrafında hareket etmektedirler (Özer, vd., 2013). Yani bir zaman serisi durağan ise, ortalaması, varyansı ve (gecikmelere bağlı) ardışık ortak varyansı ne zaman ölçülürse ölçülsün aynı kalır. Zamanla değişmez. Böyle bir zaman serisi

kendi ortalamasına dönme eğilimi taşımaktadır ki buna ortalama dönüş denir (Gujarati, vd., 2012: 741).

Temel bilimlere ait çoğu zaman serisinin durağan olmasına rağmen iktisadi zaman serilerinin çoğu trend (ortalamanın zamanla değişmesi) içerir ve bu nedenle tam olarak durağan değildir. Box ve Jenkins (1970), çoğu iktisadi zaman serisinin fark alma yöntemiyle (çoğunlukla değişen varyansın giderilmesi için logaritmasının alınması) durağan hale getirilebileceklerini ileri sürmüşlerdir (Kennedy, 2006: 355-356). Eğer bir zaman serisinin zamana göre aritmetik ortalaması değişmiyor ise birinci dereceden durağan, eğer zaman serisinin sıfıra göre birinci aritmetik ortalaması ile bu ortalama göre varyans ve kovaryansı zaman göre değişmiyor ise ikinci dereceden durağan seri anlamına gelmektedir (Nelson C. R., 1973).

Literatürde kullanılan çalışmalarda çoğunlukla durağan seri araştırmalarına rastlasak da zaman zaman durağan olmayan zaman serisiyle de karşılaşırız. Eğer bir zaman serisinin beklenen değeri, varyansı ve kovaryansı zamanla değişiyorsa bu serinin durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Eğer bir seri durağan değil ise ya beklenen değeri ya varyansı ya da ikisi birden zamanla değişir ve serinin davranışı sadece incelenen dönem için geçerli olmaktadır (Özer, vd., 2013: 401). Bu durumun en klasik örneği Rassal Yürüyüş modelidir. Pay fiyatları, döviz kuru gibi varlık fiyatlarının rassal yürüyüş yaptığı söylenmektedir (Gujarati, vd., 2012: 741). Zaman serilerinde durağanlığın belirlenmesi için uygulanan iki yaklaşım kullanılmaktadır. Korelogram testi ya da birim kök testleri (unit root) kullanılmaktadır.

5.1.3. Korelogram Yaklaşımı ile Durağanlık Testi

Basit bir durağanlık testi olan korelogram testi, otokorelasyon fonksiyonu ACF (k) katsayısı kavramına dayanır (Tarı, 2018: 382). Zaman serisine ilişkin bazı değerler ve gecikmeli değerlere ilişkin korelasyon ilişkisinin boyutunu bu fonksiyon belirler (Ertek, 2000: 324). Bu yaklaşım bir seriyi zamana bağlılığına göre karakterize etmenin farklı bir yoludur. Zamana bağlı serinin otokovaryansı tahmin edilen varyansa bölünerek otokorelasyon fonksiyonunu çizilmektedir (Metes, 2005: 14). Zaman serisindeki aralıklar (k) için belirlenecek ACF (k) katsayısı değerleriyle ilişkilendirildiğinde korelogram elde edilir. Korelogram değerleri -1 ile 1 arasında yer almaktadır (Ertek, 2000: 324). Denklem aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Tarı, 2018: 383):

$$P_k = \frac{r_k}{r_0} = \frac{k \text{ aralığı için kovaryans}}{\text{varyans}} \quad (8)$$

Korelogram testi sonucunda ACF(k) değeri çok yüksek olarak başlayıp yavaş yavaş düşüyorsa, bu durum zaman serisinin durağan olmadığını göstermektedir. Hipotez sınamalarında (k) değeri için güven aralığı $\pm 1,96(1/\sqrt{n})$ aralığındadır. (k) değeri bu aralık içinde yer almıyorsa otokorelasyon söz konusudur (Ertek, 2000: 325).

5.1.4. Birim Kök Testleri

Bir seride trendin olmadığı ACF(k) değerlerinin yavaşça azalmasından anlaşılmaktadır. Zaman serisinde trendin varlığı, büyük bir karakteristik olduğu veya serinin trend-durağan seri olup olmadığı bu fonksiyonun değerinden anlaşılmaktadır. Fakat bir seride birim kök ve birim köke yakınlık arasındaki farkı ACF(k) değerleri ile belirlemek pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle daha geliştirilmiş testlerin kullanılması gerekmektedir. Birim kökün varlığını tespit etmek için kullanılan Dikey-Fuller (DF) ve Genişletilmiş (Çoğaltılmış) Dikey-Fuller (ADF) Testi en bilinen yöntemlerdir. Durağan seriler ile durağan olmayan seriler arasındaki temel farklar şu şekilde sıralanabilir (Kutlar, 2017: 153-154):

Tablo 5.1. Durağan ve Durağan Olmayan Zaman Serilerinin Farkları

Durağan Seriler	Durağan Olmayan Seriler
Seride uzun dönemde dalgalanmalar olsa bile aynı ortalamayı muhafaza eder	Serinin uzun sürede döneceği bir ortalama değer bulunmamaktadır.
Zamana bağlı olarak değişmeyen bir sonlu varyansa sahiptir	Zaman sonsuza yaklaştığında, varyans zamana bağlı olduğunda, o da sonsuza yaklaşır
Gecikme zamanı uzadıkça korelogram gittikçe sifıra yaklaşır ve sıfır olur	Teorik korelogram hemen bitmez, yavaş yavaş azalır

Bu çalışmanın uygulama kısmında birim kök süreçlerinin belirlenmesi amacıyla Phillips-Perron ve Dickey-Fuller Testlerine yer verilmiştir.

5.1.4.1. Dickey-Fuller (DF) ve Genişletilmiş (Çoğaltılmış) Dickey-Fuller (ADF) Testi

Zaman serilerinin durağan olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan testlerden bir de Dickey-Fuller(DF) testidir. Dickey (1976) ve Fuller (1976) yapılan çalışmalar ardından (Dickey ve Fuller, 1979) tarafından geliştirilen, yaygın olarak Dickey-Fuller testleri olarak bilinen birim kök testleri, sabit veya zaman eğilimi olan veya olmayan basit bir otoregresyona dayanmaktadır (Maddala ve Kim, 1998: 39). Uygulamada birinci dereceden otoregresif süreçlerin $(AR(1))^2$ durağan olup olmadığını test etmek için Dickey-Fuller testi, daha yüksek dereceden otoregresif

süreçlerin durağan olup olmadığını test etmek için de Genişletilmiş (Çoğaltılmış) Dickey-Fuller (ADF) testi kullanılmaktadır (Özer, vd., 2013: 428).

Zaman serilerinde birim kök testine ilişkin öncü çalışmalar (Dickey ve Fuller, 1979) tarafından yapılmıştır. Testin temel amacı, $\phi = 1$ olan tek taraflı alternatif $\phi < 1$ 'e karşı olan sıfır hipotezini incelemektir. Dolayısıyla, söz konusu hipotezler H_0 serileridir; H_1 : serileri durağandır.

$$\begin{aligned} \phi &= 1 \\ y_t &= \phi y_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (9)$$

Uygulamada, hesaplama ve yorumlama kolaylığı için (1) yerine aşağıdaki regresyon kullanılmaktadır.

$$\Delta y_t = \psi y_{t-1} + u_t \quad (10)$$

Böylece $\phi = 1$ testi $\psi = 0$ testine eşittir ($\phi - 1 = \psi$). Dickey - Fuller (DF) testleri aynı zamanda τ -testler olarak da bilinir ve test regresyonunda bir kesişmeye veya deterministik eğilime veya hiçbirine izin vermeksizin yapılabilir (Brooks, 2008: 559-560). (2) regresyonunda yer alan ψ parametresinin sahip olduğu t değerinin, Dickey-Fuller için düzenlenmiş T istatistik tablo değeri ile karşılaştırılarak, y_t zaman serisinin birim kök içerip içermediği karşılaştırılmaktadır (Özer, vd., 2013: 429).

Dickey-Fuller testinde otoregresif süreç sayısı AR (1) olarak kabul edilmektedir. Ancak her zaman serisi için bu durum geçerli olmadığından Dickey-Fuller (1981) çalışmasında test denklemi:

$$\Delta y_t = \psi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (11)$$

şeklinde geliştirilerek Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller) adını almıştır (Maddala, vd., 1998). Yüksek dereceli otoregresif birim kökün varlığının belirlenmesi amacıyla geliştirilen bu modelde, hata payındaki otokorelasyonun ortadan kaldırılması ve derecesinin doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Modelde yanlış derecenin kullanılması yapılacak testin gücünü azaltmaktadır (Özer, vd., 2013: 432).

5.1.4.2. Phillips-Perron (PP) Testi

Zaman serileri otoregresif (AR) ya da hareketli ortalama (MA) olabilir. Dickey-Fuller testi denklemi zaman serilerinin AR özelliğini dikkate almaktadır. DF testinde test edilen katsayı istatistiki olarak anlamlı ise seri durağan anlamına gelmektedir (Tarı, 2018: 399). DF testlerinde

hata terimleri bağımsız, normal dağılıma ve sabit varyansa sahip olduğu kabul edilmektedir (Kutlar, 2017: 166).

Bir testin gücü, yanlış olan hipotezi ret etme olasılığının yüksekliğiyle ölçülmektedir. DF testlerinin bu açıdan gücü düşüktür. Çünkü bu testler birim kökü ve yakın birim kökü ayırt etmede yetersiz kalmaktadır. $\rho = 1$ olursa birim kök vardır ancak $\rho = 0,95$ olması birim kök olmadığını göstermez, “yakın birim kök” vardır. Testin gücünün düşük olması sorunu veri aralığı genişletilerek çözülebilir.

DF testinde seriler üzerinde trendin etkisini ve bu trende bağlı olarak ortaya çıkabilecek hata terimlerinin standart hatasının farklı olmasına bağlı etkileri yoktur. Bu eksiklik Philips-Perron tarafından eleştirilmiş ve yazarlar Philips-Perron (PP) Testi olarak bilinen birim kök testi geliştirmişlerdir (Tari, 2018: 400). PP testini kullanmanın avantajları arasında (DF ve ADF testlerine kıyasla), PP testlerinin seri korelasyon ve değişen varyans için izin vermektedir (Metes, 2005, s.16).

PP testi veriyi yaratan süreç AR(1) olmadığında ortaya çıkabilecek otokorelasyonu dikkate alan, standart DF t -istatistiğinin parametrik olmayan modifikasyonudur. Philips-Perron MA terimlerini dikkate almak için, veriyi yaratan süreçte AR terimlerine MA terimlerini ilave etme yerine, test istatistiğini yeniden düzenlemişlerdir. Bu yöntem:

$$y_t = a_0^* + a_1^* y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

ve

$$y_t = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1 y_{t-1} + \tilde{a}_2 (t-T/2) + \varepsilon_t \quad (13)$$

Burada, T gözlem sayısını ve ε_t saf hata sürecini göstermektedir. Yöntem hata teriminin beklenen değerinin sıfır ($E(\varepsilon_t) = 0$) olduğu varsayımına dayanmaktadır. Ancak hata terimlerinin ilişkisiz ve homoskedastite varsayımları yerine, PP testi hataların zayıf bağımlı biçimde dağılımlı olmasına izin vermektedir. Bu sayede DF t -istatistiklerinin düzeltilmiş biçimleri olan PP test istatistiklerinde hata süreci daha az sınırlayıcı olmaktadır (Çil, 2018: 299).

5.1.5. Zaman Serilerinin Çözümlemesinde Otoregresif Hareketli Ortalama Modelleri-ARMA

Tek değişkenli zaman serisi modelleri, yalnızca kendi geçmiş değerlerinde ve muhtemelen bir hata teriminin mevcut ve geçmiş değerlerinde bulunan bilgileri kullanarak finansal değişkenleri modellemeye ve tahmin etmeye çalıştığı bir özellikler sınıfıdır. Bu uygulama, doğada çok değişkenli olan yapısal modellerle tezat oluşturulabilir ve bir değişkendeki değişiklikleri, diğer (açıklayıcı) değişkenlerin mevcut veya geçmiş değerlerindeki

hareketlere referansla açıklamaya çalışır. Zaman serisi modelleri genellikle teoriktir, bu yapımlarının ve kullanımlarının bir değişkenin davranışının temel teorik modeline dayanmadığını ima eder. Bunun yerine, zaman serisi modelleri, çeşitli (ancak belirtilmemiş) yapısal modellerden ortaya çıkmış olabilecek gözlemlenen verilerin ampirik olarak alakalı özelliklerini yakalama girişimidir. Önemli bir zaman serisi modelleri sınıfı, genellikle Box ve Jenkins (1976) ile ilişkili olan Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) modelleri ailesidir (Brooks, 2008: 232).

Zaman serilerinin kesikli, doğrusal ve stokastik bir süreç içerdiği durumlarda Box-Jenkins ARIMA (Karma Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama) Modeli kullanılmaktadır. Geleceğe ilişkin istatistiksel tahminlerde otoregresif süreçleri kapsamaktadır. Az sayıda parametre kullanımı gerektiren zaman serisi modeli olan ARMA (p,q) (Otoregresif Hareketli Ortalama) Modelinde de bazı durumlarda hem otoregresif hem de hareketli ortalama parametreleri birlikte kullanılabilir. Bu modeller durağan ya da durağan olmayan ancak fark alınarak durağanlaştırılmış serilere uygulanabilir (Boz Eravcı, 2018: 60).

ARMA modeli durağan olmayan zaman serileri açısından kurulurken öncelikle otoregresif terim sayısı “p”, gecikmeli hata terimi sayısı “q” ve homojenlik belirleyicisi olan “d” katsayılarının belirlenmesi gerekmektedir. Bütün bunların bir araya gelmesiyle ARIMA (p,d,q) modeli oluşmaktadır. Durağan olmayan serilerin durağan hale getirilmesi için “d” katsayısının bir ya da iki kez farkının alması sonucunda durağanlık sağlanmaktadır. “d” katsayısının belirlenmesinin ardından “p” ve “q” katsayıları için zaman grafiğine bakılarak serinin otokorelasyon fonksiyonu ve kısmi otokorelasyon fonksiyonundan yararlanılmaktadır. Zaman serisinin düzenlenmesi sonrasında ARMA (p,q) sürecinin MA kısmı için otokorelasyon fonksiyonundan, AR kısmı için kısmi otokorelasyon fonksiyonundan yararlanılmaktadır. “p” ve “q” değerlerinin tahmin edilmesinde yani AR (p) ve MA (q) süreçlerinde korelogram analizinden yararlanılmaktadır (Kurt ve Senal, 2018: 235).

Çalışmanın bu bölümünde otoregresif AR (p), hareketli ortalama MA (q), otoregresif hareketli ortalama ARMA (p,q) modelleri incelenecektir. Modellerin oluşturulabilmesi için serinin durağan olması gerekir (Kutlar, 2017: 13). Amaç zaman serilerinin hareketlerini açıklayan modeller geliştirmektir. Bu modeller, regresyon modellerinden farklı olarak, açıklayıcı değişkenler seti kullanmamaktadır. Bunun yerine Y_t kendi geçmiş değerleri ile cari ve gecikmeli tesadüfi hata terimlerinin ağırlıklı toplamı ile ilişkilendirilerek açıklanmaktadır (Tarı, 2018: 445).

5.1.5.1. Otoregresif AR (p) Modeli

Otoregresif modeller, (Yule, 1927) çalışmasıyla literatüre kazandırılmıştır. Otoregressif bir model, y değişkeninin geçerli değerinin, sadece değişkenin önceki dönemlerde aldığı değerlere ve bir hata terimine bağlı olduğu modeldir. Durağanlık, birkaç nedenden dolayı tahmini bir AR modelinin arzu edilen bir özelliğidir. Önemli sebeplerden biri, katsayıları durağan olmayan bir modelin, talihsiz özelliğini, hata terimindeki önceki değerlerin zaman ilerledikçe mevcut yt değeri üzerinde azalan bir etkiye sahip olamayacağı şeklinde göstermesidir (Brooks, 2008: 215; Çil, 2018: 189):

$$y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + u_t \quad (14)$$

Bir zaman serisinin belirli bir döneme ait gözlem değerinin, aynı serinin bir önceki belirli bir sayıda gözlem değerinin ve hata teriminin doğrusal birleşimi olarak ifade edilen modellere AR modelleri denilmektedir. Bu modeller gözlem değer sayısına göre isimlendirilmektedir. AR (1) (birinci dereceden), bir tane geçmiş dönem gözlem değeri içermekte; AR (2) (ikinci dereceden), iki tane geçmiş dönem gözlemi içermektedir anlamına gelir. Yani gözlem değeri p tane geçmiş değer içeriyor ise AR (p) (p'ninci dereceden) AR modeli var anlamına gelmektedir (Naylor, vd., 1972: 123-137).

Uygulamada, otoregresif modelin (AR) derecesi (p) bilinmemektedir. Fakat bu modelin başarısı da bu bilinmeyen gecikme uzunluğunun p'nin doğru belirlenmesine bağlıdır. AR modelde, uygun gecikme sayısından daha az gecikmeye yer verilmesi bilgi kaybına neden olduğu için tahmin edilen modelin verilere uygunluğu sorgulanabilir. Otoregresif süreçlerin derecesinin belirlenmesi için kullanılan başlıca üç yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki **F-İstatistiği Katsayısı Yaklaşımı**; bu yaklaşımda model öncelikle çok sayıda gecikme ile tahmin edilmektedir. Modeldeki son gecikmenin istatistiksel anlamlılığı test edilmektedir. Gecikme ile ilgili parametreye uygulanan anlamlılık testi sonucunda, parametrenin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı temel hipotezi reddedilmezse model bir eksik gecikme ile yeniden tahmin edilir ve en uygun gecikme derecesi bulununcaya kadar devam etmektedir. İkincisi ise **Kısmi Otokorelasyon Katsayısı(PACF)**; AR modellerde otoregresif süreçlerin otokorelasyon fonksiyonları (ACF) sıfıra yaklaşan bir süreç izlemektedir. Bu nedenledir ki otoregresif sürecin gecikme derecesinin belirlenmesinde kullanışlı olmamaktadır. ACF yerine durağan serinin otokorelasyon fonksiyonunun bir fonksiyonu olan kısmi otokorelasyon katsayısı PACF gecikme derecesinin kullanılması daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Son yöntem ise **Bilgi Kriterleridir**; otoregresif sürecin gecikme derecesinin belirlenmesinde ve uyumun araştırılmasından bilgi kriterlerinden “akaike bilgi kriteri, (AIC)”; Schwarz-Bayesian bilgi kriteri (BIC) ve “Hannan-Quinn bilgi kriteri (HQIC) kullanılmaktadır (Çil, 2018: 209-214).

5.1.5.2. Hareketli Ortalama MA (q) Modeli

AR sürecinde türetilen y değeri MA (q) sürecinde de söz konusudur. Hareketli ortalama (MA) modeli ilk kez Slutsky (1937) çalışmasında incelenmiştir. q derecesindeki bir hareketli ortalama süreci, her gözlemde Y_t değeri ve q değeri kadar gecikmesi oluşan bozucu terimlerin ağırlıklı ortalaması olarak ifade edilmektedir. MA (q) sürecinde q durağan hata terimi ortalaması olduğu için MA süreçlerinin tümü durağandır ve aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Kökçen, 2010: 7-8):

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \bar{a}_1 \varepsilon_{t-1} + \bar{a}_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \bar{a}_q \varepsilon_{t-q} \quad (15)$$

Bu modelde μ sabit terimi (beklenen değer), $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_q$ modelin parametreleri, ε_t ise türdeş ve bağımsız beyaz gürültü hata terimini ifade etmektedir. Eğer bir zaman serisinin gecikmeli hata terimleri şimdiki değerini etkiliyor ise hareketli ortalama süreci olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile hareketli ortalama sürecinde değişkenin tahmin değeri hata teriminin tahmin değeri ile ilgilidir (Özer, vd., 2013: 442).

Kullanılan seride gecikmeli hata terimi cari döneme ilişkin hata değerine etki ediyor ise sürecin hareketli ortalama MA süreci anlamına gelmektedir (Boz Eravcı, 2018: 61).

5.1.5.3. Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) Modeli

Zaman serileri çoğu durumda tek başına AR (p) veya MA (q) süreçleri ile tanımlanamazlar (Kutlar, 2017: 22). Zaman serisinin dinamik yapısına uygun bir biçimde tanımlanabilmesi amacıyla AR ve MA modellerin kullanıldığı bazı durumlarda, çok sayıda parametreye ihtiyaç duymaktadır. Bu durumda ilgili, modellerin derecesinin yükselmesine yol açarak çok sayıda parametre tahmin edilmesini gerektirmektedir. Böyle durumlarda otoregresif hareketli ortalamalar modeli (ARMA) kullanılmaktadır (Çil, 2018: 240). Bir serinin eş zamanlı olarak varyans ve ortalamasını modellemeyi ilk kez (Engle, 1982) ortaya koymuştur (Kutlar, 2017: 108). Bu modelde Y_t süreci, hem Y_t 'nin gecikmeli değerinin ağırlıklı toplamı ve hem de hata teriminin cari ve gecikmeli değerinin ağırlıklı toplamının bir fonksiyonudur. AR(p) ve MA(q) için ARMA(p,q) modeli, aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Tarı, 2018: 446). Sürecin durağanlığı için $1 - a_1 - a_2 - \dots - a_p < 1$ olması gerekmektedir (Kutlar, 2017: 22).

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + \dots + a_p Y_{t-p} + \delta + u_t - b_1 u_{t-1} - \dots - b_q u_{t-q} \quad (16)$$

5.1.5.3.1. ARCH Etkisinin Belirlenmesi (ARCH-LM) Testi

(Engle, 1982), değişen varyans modellemesine ilişkin koşullu değişen varyans (ARCH) etkisinin varlığının belirlenmesi gerektiğini savunmuştur. ARCH etkisinin belirlenmesine yönelik olarak literatürde kullanılan temel iki yöntem bulunmaktadır. Bunlar Engle'in (1982) tarafından geliştirilen ARCH LM testi ve McLeod ve Li (1983) tarafından geliştirilen Q testidir (Özden, 2008: 342). Bu çalışmada da kullanıldığı üzere ARCH etkisinin belirlenmesine yönelik literatürde en çok kullanılan yöntem ARCH-LM (ARCH-Lagrange Multiplier) olmuştur.

ARCH modelinin tahmininden önce kalıntılarda ARCH etkisi olup olmadığı belirlenmektedir. Eğer kalıntılarda ARCH etkisi yoksa ARCH modelini kullanmamak gerekir (Çil, 2018: 434). ARCH etkisinin olmadığı şekilde kurulan ARCH-LM testi sıfır hipotezi ve ARCH etkisinin varlığını gösteren sıfır hipotezinin reddi şeklinde kurulmaktadır (Uysal ve Özşahin, 2012: 18). Sıfır hipotezi ARCH etkisinin olmadığına $(\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0)$ sınanması Lagrange çarpanı test istatistiğinin hesaplanmasına dayanmaktadır. Lagrange çarpanı: $LM = T \cdot R^2 \sim \chi^2_p$ şeklinde hesaplanmaktadır. Denklemde R^2 yardımcı regresyon belirginlik katsayısı, T ise gözlem sayısıdır (Çil, 2018: 435).

Engle'nin (1982) ARCH LM testi sadece ARCH etkisi olup olmadığını tespit etmek için kullanılmaktadır. Test durağanlık sınırlamalarının karşılanıp karşılanmadığını dikkate almaz (Sjölander, 2010: 6).

5.1.6. Tek Değişkenli Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: ARCH, GARCH, EGARCH

Zaman serisi modellerinin kullanımı üzerine araştırma, volatilitenin modellenmesi için orijinal ARCH modelinin (Engle, 1982) tarafından yaratılmasından ve (Bollerslev, 1986) tarafından genelleştirilmesinden bu yana çoğalmıştır (Ardia, Bluteau, Boudt, ve Catania, 2018: 733). (Engle, 1982) önerdiği ARCH modeli (Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (17)$$

Engle (1982)'ın ARCH modeli, t dönemindeki hata terimi varyansının (σ_t^2) , $t-1$ dönem hata teriminin karesine (ε_{t-1}^2) koşullu olduğunu varsaymaktadır. Genel olarak bir otoregresif hareketli ortalamalar süreci ARMA (p,q) aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Çam, Ballı, ve Sigeze, 2017: 590):

$$y_t = Q_0 + \sum_{i=1}^p Q_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \Phi_i u_{t-i} + u_t \quad (18)$$

u_t burada $N [0, (\omega + a_1 u_{t-1}^2)]$ dağıldığını varsaymaktadır. Denklem (x)'de u_t 'nin varyansı (t-1) dönemi hata teriminin karesine koşullu olduğu için ARCH(1) sürecine sahiptir. ARCH(1) süreci şu şekilde gösterilmektedir.

$$h_t = Var(u_t) = \sigma_t^2 = V\left(\frac{u_t^2}{I_{t-1}}\right) = \omega + a_1 u_{t-1}^2 + u_t \quad (19)$$

ARCH sınıfı volatilité modellerinde getirilerin koşullu varyansları yani h_t , U_t 'nin (t-1) dönemi varyansı olarak kullanılmaktadır, geçmiş standart sapmalara dayalı modellerin aksine örneklem standart sapmalarını kullanmazlar (Poon ve Granger, 2003: 484).

ARCH modellerinin en önemli avantajı hata teriminin koşullu varyansını parametrik olarak modellemeye izin vermesidir. Bu şekilde bir zaman serisinin oynaklığı hesaplanabilir ve zaman içindeki seyri gözlemlenebilir. ARCH (q), ARCH (1)'in genel halidir. ARCH (q) t dönemindeki hata terimi varyansının q dönem öncesinden etkilendiğini varsaymaktadır (Çam, vd., 2017: 590).

ARCH (q) sürecinde bazen koşullu varyansın sabit olmayıp zaman içinde değiştiği bir yapı kurmak gerekmektedir. Koşullu varyansı tahmin edilmiş artık karelerini kullanarak bir AR(p) süreci olarak modellemek, bu amaca yönelik olarak kullanılabilecek basit bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Tahmin edilmiş artıkların karesi, v_t bir beyaz gürültü süreci olmak üzere (Songül, 2010: 7):

$$\varepsilon_t^2 = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + a_p \varepsilon_{t-p}^2 + V_t \quad (20)$$

Bu denklemle AR (p) süreci olarak ifade edilmektedir. Modeldeki sabit değer (a_0) dışındaki diğer değerler sıfır olsaydı, tahmin edilen varyans a_0 sabit değerine eşit olurdu. Ve bir dönem sonraki koşullu varyans aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$E_t \varepsilon_{t+1}^2 = a_0 + a_1 \varepsilon_t^2 + a_2 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + a_p \varepsilon_{t+1-p}^2 \quad (21)$$

Bu denklem ARCH(p) modeli olarak ifade edilmektedir.

Bollerslev (1986), ARCH modelinin yerine geçmesi için genelleştirilmiş ARCH yani GARCH (Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişen Varyans Modeli) modelini geliştirmiştir:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (22)$$

GARCH modelleri, koşullu varyansın hata teriminin gecikmeli değerlerine ilave olarak, kendi gecikmeli değerlerine de bağlı olduğu volatilité modelidir (Gürsaka1, 2011: 162).

GARCH (p,q) modelinde p gecikme uzunluğu “0” ise bu model ARCH (q) modeline eşit olacaktır. Genel olarak bir GARCH (p,q) süreci $\omega > 0$; $\alpha_i \geq 0$; $\beta_j \geq 0$ ve $\sum_{i=1}^p \beta_j + \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1$ koşulları altında aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Çam, vd., 2017: 590):

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + u_t \quad (23)$$

Finans literatüründe sıklıkla kullanılan GARCH modeli finansal varlık getirilerinde elde edilen sonuçlar “kalın kuyruk” ve “volatilité” kümelenmesini tespit etmekte kullanılmaktadır. GARCH modelinde koşulsuz varyansı gecikmeli hata terimlerinin işaretlerinden bağımsız olması ve sadece büyükleri bir fonksiyon olarak tanımlanması nedeniyle, bu model varyanstaki asimetriyi belirlemede başarısız olmaktadır. (Nelson D. B., 1991) yapmış olduğu çalışma ile volatilitédeki asimetri de dikkate alınmıştır. Bu modelde varyansın, gecikmeli hata terimlerinin hem büyüklükleri hem de işaretleri dikkate alınarak modellendiği Üssel GARCH (EGARCH) modelini geliştirilmiştir. EGARCH modelinde koşullu varyans denklemi (Songül, 2010: 18):

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \left(1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i L^i\right) \left(1 - \sum_{j=1}^q \beta_j L^j\right)^{-1} (\{Qz_{t-1} + \gamma\} |z_{t-1}| - E|z_{t-1}|) \quad (24)$$

Bu modeldeki γ parametresinin istatistiki olarak anlamlı çıkması volatilité yapısındaki asimetriyi ifade etmektedir. Yani γ parametresinin sıfırdan farklı olması asimetri etkisini gösterirken negatif olması ise kaldıraç etkisinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

5.1.7. Çok Değişkenli GARCH Modelleri (Multivariate GARCH)

Tek değişkenli ARCH ve GARCH modelleri çok değişkenli yapıda geliştirilerek birden fazla zaman serisinin volatilité ve volatilité etkileşim süreçlerinin birlikte modellendiği çeşitli çok değişkenli GARCH (M-GARCH) modelleri türetilmiştir (Atmaca, 2018: 290). Finansal zaman serilerinin ikinci sıra momentleri arasındaki zaman bağımlılığını anlamak ve tahmin etmek zaman serisi analizinin en önemli konuları arasındadır. Menkul kıymetler, paypiyasa endeksleri gibi finansal varlıkların getiri volatiliteleri zaman içinde birlikte hareket etmektedir. İşte bu amaçla geliştirilmiş olan çok değişkenli GARCH modelleri bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Çok değişkenli GARCH yaklaşımı çeşitli piyasalar ve varlıklara arasındaki zaman bağıllılığını dikkat almaktadır. Çok değişkenli GARCH modelleri ile tek değişkenli GARCH modelleri birbirine benzemekle birlikte aralarındaki en önemli tek fark çok değişkenli

modellerin kovaryansların zaman içinde nasıl hareket ettiğini gösteren denklemleri tanımlamalarıdır. Çok değişkenli GARCH modelleri arasında koşullu varyansların yanında koşullu kovaryansları tanımlayan VEC model, Köşegen VEC model, BEKK modeli ve koşullu korelasyonların tanımlandığı Sabit Koşullu Korelasyonlar (CCC) ve Dinamik Koşullu Korelasyonlar (DCC) yöntemleri sayılabilir (Akel, 2011: 30).

5.1.7.1. VEC Modeli

Markowitz'deki (1952) ortalama varyans optimizasyonu önerilerini takiben Sharpe (1964) ve Lintner (1965) tarafından önerilen Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli (CAPM), 20 yılı aşkın bir süredir basit ve çekici bir varlık piyasası fiyatlandırması teorisi sunmuştur. Teori, en basit haliyle, bir varlığın risksiz oranın üzerindeki beklenen getirisinin, piyasadaki tüm mevcut varlıklardan oluşan bir portföy ile varlık getirisinin kovaryansı ile ölçülen, tahrip edilemez riskle orantılı olduğunu öngörmektedir. CAPM' nin ampirik testleri, genellikle bireysel varlıklar üzerindeki risk priminin tahmini kovaryans dışındaki değişkenlerle açıklanabileceğini bulmuştur. Daha sonra CAPM' e ek olarak Ross (1976) 'nın arbitraj fiyatlandırma teorisi veya Breeden (1979) tarafından sunulan tüketim beta formülasyonu gibi alternatif varlık fiyatlandırma teorileri türetilmiştir (Bollerslev, vd., 1988: 117). Fakat Bollerslev, vd. (1988) çalışmasında yatırımcıların gelecekteki getirilerle ilgili anlarda ortak beklentileri olabileceği, ancak bunların koşullu beklentiler ve dolayısıyla sabitlerden ziyade rastgele değişkenler olduğu görüşü ortaya atılmıştır. Koşullu varyans matrisinin genel bir ifadesi olan VEC GARCH modeli Bollerslev, vd. (1988) tarafından önerilmiştir. Bu modelde koşullu varyans ve kovaryansların tamamı, koşullu varyans ve kovaryanslar ile hata terimlerinin gecikmeli değerleri ve hataların çarpımlarının doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir (Akel, 2011: 30). Aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$VEC(H_t) = C + AVEC(E_{t-1}E_{t-1}') + BVEC(H_{t-1}) \quad (25)$$

$$E_t | \psi_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

H_t = 2*2 koşullu varyans-kovaryans matrisini,

E_t = 2*1 dağıtım vektörünü

ψ_{t-1} = t-1 dönemdeki bilgi setini

C = 3x1 parametre vektörünü

A ve B = 3*3 parametre matrisini ifade etmektedir.

5.1.7.2. Köşegen VECH Modeli (DVECH Modeli)

Modelde kullanılan varlıkların sayısı arttıkça, VECH modelinin tahmini hızlı bir şekilde olanaksız hale gelebilir. Bu nedenle, VECH modelinin koşullu varyans - kovaryans matrisi, A ve B'nin köşegen olduğu varsayıldığı Bollerslev, vd., (1988) tarafından geliştirilen formla sınırlandırılmıştır. Diyagonal VECH çok değişkenli GARCH modeli, aynı zamanda, kovaryansın, beklenmedik geri dönüşlerin geçmiş çapraz ürünlerinin geometrik olarak azalan ağırlıklı ortalaması olarak ifade edildiği, son gözlemlerin daha yüksek ağırlık taşıdığı, sonsuz sıralı çok değişkenli ARCH modeli olarak da ifade edilebilmektedir.

Varyans - kovaryans veya korelasyon matrisi her zaman 'pozitif yarı tanımlı' olmalı ve belirli bir serideki tüm getirilerin aynı olması durumunda, varyanslarının sıfır olması göz ardı edilirse, matris pozitif tanımlı olacaktır. Diğer şeylerin yanı sıra, bu, varyans - kovaryans matrisinin ön diyagonal üzerinde tüm pozitif sayılara sahip olacağı ve bu ön diyagonal hakkında simetrik olacağı anlamına gelir. Bu özellikler sezgisel olarak çekici olduğu kadar matematiksel açıdan da önemlidir, çünkü varyanslar asla negatif olamaz ve iki seri arasındaki kovaryans, iki serinin hangisinin önce alındığına bakılmaksızın aynıdır ve pozitif doğruluk durumundadır (Brooks, 2008: 434).

DVECH modeline göre bütün koşullu varyanslar, kendi geçmiş değerlerine ve kendi geçmiş hata terimlerinin karelerine, bütün koşullu kovaryanslar ise kendi geçmiş değerlerine ve kendi geçmiş hata değerlerinin çarpımına bağlıdır. Temelde DVECH modeli koşullu varyans ile koşullu kovaryanslar arasında herhangi bir etkileşim olmadığı varsayımına bağlıdır (Akel, 2011: 33). Bu durumda VECH GARCH modeline oluşan parametre sayısı 21 den 9'a düşmektedir.

5.1.7.3. BEKK Modeli

Baba, Engle, Kraft ve Korner (1991) tarafından ortaya atılan adını da bu yazarların baş harflerinden alan (Akel, 2011: 33) BEKK modeli (Engle ve Kroner, 1995) tarafından geliştirilerek VECH ile H matrisinin daima pozitif kesin olmasını sağlamadaki zorluğu gidermektedir (Brooks, 2008: 435). Bu yöntemle VECH modeline göre parametre sayısı azalmakta ve kovaryans matrisinin pozitif kesinliği garanti edilmektedir (Baur, 2006: 6).

$$H_t = W + A' H_{t-1} A + B' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' B \quad (26)$$

Burada W, N*N boyutlu matrisin üst üçgensel bölgesinde kalan kısmını, A ve B ise N*N boyutlu parametre matrislerini göstermektedir.

$$W = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{12} & c_{22} \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \quad (27)$$

BEKK yöntemine göre tahmin edilecek parametre sayısı $\frac{N(N+1)}{2} + N^2$ (p+q) kadar olacaktır.

A matrisi, modeldeki ARCH etkisini ölçerken matrisin her bir elemanı (a_{ij}), “i” piyasasından “j” piyasasına olan şokun derecesini göstermektedir. B matrisi ise modeldeki GARCH etkisini yansıtır. B matrisinin her bir elemanı (b_{ij}), “i” piyasasından “j” piyasasına koşullu varyanstaki devamlılığı temsil etmektedir. Diğer bir ifadeyle A ve B matrislerinin (a_{11}, a_{22}) ve (b_{11}, b_{22}) köşegen parametreleri veya elemanları kendi içsel geçmiş şoklarının ve volatilitenin etkisini ortaya koymaktadır. A ve B matrislerindeki köşegen parametreler dışında kalan diğer parametreler (a_{12}, a_{21}) ve (b_{12}, b_{21}) farklı iki piyasa arasındaki etkileşimin veya ilişkinin, koşullu varyanslar ve kovaryanslar üzerindeki etkisini görmemizi sağlamaktadır işte bu etkiye “volatilité yayılma etkisi” denilmektedir (Akel, 2011: 34).

5.1.7.4. Sabit Koşullu Korelasyonlar Modeli (CCC Modeli)

Bollerslev, (1990) çalışmasında Sabit Koşullu Korelasyon Modeli (CCC) olarak adlandırılan, tüm koşullu korelasyonların sabit olduğu ve koşullu varyansların tek değişkenli GARCH modelleri ile modellendiği çok değişkenli bir GARCH modeli önermiştir (Minović ve Simeunović, 2009: 635).

Çok değişkenli GARCH modellerinde değişken sayısı arttıkça modellerin tahmin gücü zayıflamaktadır. Henüz tam anlamıyla en iyi sonuca ulaşamamakla beraber M-GARCH modelleri arasında CCC model parametre sayısını en az indirmesiyle önemli bir yer tutmaktadır. Modelin temel yaklaşımı, zaman içinde varyans ve kovaryansların değişebileceği, fakat korelasyonların sabit olduğu üzerine kurulmuştur. Modelde volatilité tek değişkenli bir sistemde tahmin edilmekte ve tahmin sonucunda büyük kovaryans matrislerinin hesaplanabilmesine imkan tanınmaktadır. Bu haliyle model, zaman serilerindeki volatilitenin ölçülmesine ve gözlenemeyen bazı etkilerin modele dâhil edilmesiyle birlikte seriler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesine olanak tanımaktadır (Bozkurt, 2009: 72-73).

5.1.7.5. Dinamik Koşullu Korelasyonlar Modeli (DCC Modeli)

CCC-GARCH modeli, hesaplama basitliği nedeniyle dikkate değer bir çekiciliğe sahiptir ancak birçok çalışmada sabit korelasyon varsayımı çok kısıtlayıcı bulunmuştur. Korelasyonlar için parametrik temsiller kullanarak bu varsayımı daha esnek hale getiren (Engle R. , 2002), koşullu korelasyonların GARCH (1,1) tipi denklemlerle tanımlandığı Dinamik CC-GARCH (DCC-

GARCH) modelini geliştirmiştir. Tse ve Tsui (2000)' de çalışmalarında oldukça benzer bir model sunmuşlardır (Amado ve Terasvirta, 2011: 6).

Tse ve Tsui (2000) VECM yöntemini, korelasyonların zamana bağımlı olduğu çok değişkenli GARCH modellerinde, koşullu varyansları ve koşullu korelasyonları modelleyecek şekilde uyarlamışlardır. Model, koşullu varyansları tek değişkenli GARCH modeliyle modellerken, koşullu korelasyon matrisinin ARMA benzeri olduğunu varsaymıştır. Korelasyon matrisine bazı kısıtlar getirerek optimizasyon esnasında pozitif tanımlı olmasını sağlamıştır (Akel, 2011: 36).

5.2. BIST 30 Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri ile BIST 30 Endeksi Volatilitesi ve Opsiyon Sözleşmelerinin Spot Piyasadaki Kaldıraç ve Yayılım Etkisinin Ekonometrik Analizi

Çalışmanın bu kısmında araştırmanın amacı, önemi, araştırma soruları ve hipotezleri, yöntem, veri toplama teknikleri, sınırlamalar ve araştırma bulgularına yer verilecektir.

5.2.1. Araştırmanın Amacı

Türkiye’de 4.02.2005 tarihinde organize bir piyasa olarak faaliyete başlayan VOB’ un 3.05.2013 tarihinde BIST’ in yüzde yüz ortağı olmasıyla VİOP’ ta türev ürünler işlem görmeye başlamıştır. Araştırmada 05.04.2013 - 31.12.2017 dönem aralığında günlük veriler kullanılarak VİOP’ ta BIST 30 fiyat endeksi dayanak varlık üzerine yazılan Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmelerinin, BIST 30 endeksi volatilitesi üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. BIST 30 endeksi dayanak varlığı olan opsiyon sözleşmelerinin işlem görmeye başladığı tarih olan 05.04.2013 tarihi baz alınmıştır. BEOS öncesi 01.01.2005 tarihi ve sonrasında 31.12.2017 tarihine kadar spot piyasada oluşan volatiliteler ve kaldıraç etkisinde anlamlı bir değişim yaşanıp yaşanmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu piyasalar arasındaki bilgi akışı ve bu akışın yönünü belirlemek amacıyla iki yönlü volatiliteler yayılımını belirleyebilmek için borsa endeks opsiyonlarının işleme başlama tarihi olan 05.04.2013’ ten 31.12.2017 tarihine kadarki süreçte alım opsiyon ve satım opsiyon sözleşmeleri işlem hacimleri ayrı BIST 30 kapanış fiyatlarıyla ele alınarak alım opsiyon sözleşmeleri işlem hacimleri volatilitelerinden BIST 30’ a, BIST 30’ dan alım opsiyon sözleşmelerine ve satım opsiyon sözleşmeleri işlem hacimleri volatilitelerinden BIST30’ a, BIST 30’ dan satım opsiyon sözleşmelerine doğru volatiliteler yayılım etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

5.2.2. Araştırmanın Önemi

Araştırma, 01.01.2005 - 31.12.2017 tarihleri arasındaki BIST 30 endeksi kapanış fiyatlarının günlük olarak kullanılmasıyla araştırmanın 13 yıllık bir dönemi kapsamı ve bu dönemler içerisinde vadeli işlem piyasalarının etkinliğinin arttığı daha yakın bir döneme kadar uzanması açısından çalışma önem arz etmektedir. Aynı zamanda literatürde vadeli işlemler üzerine öne sürülen çeşitli hipotezlerin varlığının yadsınamaz derece çok olmasına karşın opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitesi, spot piyasa kaldıraç etkisi ve piyasalar arası bilgi yayılımı üzerine gerçek verilerle yapılmış sınamaların çok az sayıda olması bu araştırmanın önemini arttırmaktadır.

5.2.3. Araştırma Soruları ve Hipotezleri

Borsa endeks opsiyon işlemlerinin, spot piyasa fiyat ve getiri bilgisine yansıdığı yönündeki görüşümüz ve opsiyon işlemlerinin BIST 30 volatilitesi üzerindeki etkisi araştırılarak opsiyon işlemleri başladıktan sonra endeksin volatilitesi yapısı belirlenerek volatilitede kaldıraç etkisinin geçerli olup olmadığını belirlemek, bu doğrultuda piyasadaki kötü haberlerin iyi haberlere göre spot piyasa volatilitesi üzerinde daha fazla etkisinin olduğu, bilgi akışı olarak spot piyasayı etkilediği ve öncü gösterge olduğu yönündeki görüşümüz temel araştırma sorularını oluşturmaktadır.

Uygulamanın temel hipotezini VİOP' ta BIST 30 endeksi üzerine yazılmış olan opsiyon sözleşmelerinin alım satıma konu olmasıyla spot endeks üzerindeki etkilerini belirlemek oluşturmaktadır. Araştırılan nihai amaç, opsiyon işlemlerinin spot piyasa volatilitesine etki edip etmediği, spot piyasa fiyat ve getiri bilgisine yansıyıp yansımadığı ve piyasalar arası bilgi akışının olup olmadığının ortaya çıkarılmasıdır.

Uygulamada 7 alt seviyede hipotez oluşturulmuş ve uygulama bu hipotezlerin geçerliliğinin sınanmasına dayanmaktadır. Alt hipotezler şunlardır:

• Hipotez 1

BIST 30 endeks opsiyon sözleşmeleri alım-satıma konu olmaya başlamadan önceki ve başladıktan sonraki BIST 30 endeks getirileri incelenerek, vadeli piyasalarda opsiyonların faaliyete geçmesiyle spot piyasanın volatilitesine nasıl bir etkisi olduğu test edilecektir.

$H1_0$ = BIST 30 opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasının spot piyasadaki getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur.

$H1_1$ = BIST 30 opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasının spot piyasadaki getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır.

- **Hipotez 2**

Uygulamaya konu olan opsiyon işlemlerinin BIST 30 endeksi getiri volatilitesi üzerindeki etkisi araştırılarak opsiyon işlemleri başladıktan sonra volatilitede kaldıraç etkisi olup olmadığı test edilecektir. Kaldıraç etkisi, varlıkların getirisi ile volatilité arasındaki negatif ilişki olarak tanımlanabilir.

Çalışmanın bu aşamasında, opsiyon işlemlerinin başlamasıyla, kötü haberlerin iyi haberlere göre spot piyasa volatilitesi üzerinde daha fazla etkisinin olup olmadığı araştırılacaktır.

$H2_0$ = Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitesinde kaldıraç etkisi yoktur.

$H2_1$ = Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitesinde kaldıraç etkisi vardır.

- **Hipotez 3**

BIST 30 endeksi işlem hacminin opsiyon piyasasından etkilenip etkilenmediği test edilecektir. Bu hipotezde, spot piyasa işlem hacmindeki volatilitenin artan opsiyon işlemlerine bağlı olarak artış ya da düşüş gösterip göstermediği test edilecektir.

$H3_0$ = Opsiyon piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur.

$H3_1$ = Opsiyon piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır.

- **Hipotez 4**

Borsa endeks opsiyonları işleme başladığı tarih sonrasında alım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 getiri volatilitesine doğru yayılım etkisinin olup olmadığı test edilecektir.

$H4_0$ = Alım opsiyonundan BIST 30' a bir volatilité yayılımı yoktur.

$H4_1$ = Alım opsiyonundan BIST 30' a bir volatilité yayılımı vardır.

- **Hipotez 5**

Borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitesinin alım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimleri volatilitesine doğru bir yayılım etkisinin olup olmadığı test edilecektir.

$H5_0$ = BIST 30'dan alım opsiyonuna bir volatilité yayılımı yoktur.

$H5_1$ = BIST 30'dan alım opsiyonuna bir volatilité yayılımı vardır.

- **Hipotez 6**

Borsa endeks opsiyonları işleme başladığı tarih sonrasında satım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 getiri volatilitesine doğru yayılım etkisinin olup olmadığı test edilecektir.

$H6_0$ = Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitite yayılımı yoktur

$H6_1$ = Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitite yayılımı vardır.

- **Hipotez 7**

Borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitelerinin satım opsiyon sözleşmeleri işlem hacimleri volatilitelerine doğru bir yayılım etkisinin olup olmadığı test edilecektir.

$H7_0$ = BIST 30'dan satım opsiyonuna bir volatilitite yayılımı yoktur

$H7_1$ = BIST 30'dan satım opsiyonuna bir volatilitite yayılımı vardır.

5.2.4. Araştırma Yöntemi

Araştırma 01.01.2005 - 31.12.2013 tarih aralığını kapsamaktadır. Çalışmada 01.01.2005-05.04.2013 endeks opsiyonları öncesi dönemi, 05.04.2013 - 31.12.2017 endeks opsiyonları sonrası dönemi temsil etmektedir. İlgili dönemler Eviews 10 ve JMulti zaman serisi analizi programları kullanılarak analiz edilmiştir. Zaman serilerinin durağanlığının tespit edilmesi amacıyla ADF (Genişletilmiş Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testleri, serilerdeki ARCH etkisinin belirlenmesi amacıyla ARCH-LM testleri ve GARCH modelleri (ARCH-GARCH-EGARCH) kullanılarak volatilitite modellemesi yapılmıştır. Daha sonra BIST 30 dayanak varlığı üzerine yazılı Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri' nin işleme başlamasıyla spot piyasaya doğru ve spot piyasadan borsa endeks opsiyonlarına doğru bir volatilitite yayılımının olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 05.04.2013 - 31.12.2017 tarihleri arasında Borsa Endeks Opsiyon Alım ve Satım Opsiyon sözleşmelerinin sağlıklı olarak verisine ulaşılan işlem hacimleri ile BIST 30 endeksi kapanış verileri kullanılarak çift yönlü volatilitite yayılma etkisi Çok Değişkenli GARCH Modelleri (VECH-BEKK-CCC) kullanılarak modellenmiştir. Araştırma kapsamında yapılan testlerin metodolojisine sırasıyla dördüncü bölüm ilk başlığı (4.1. Opsiyon Piyasası ile Spot Piyasa Volatilitesi Arasındaki İlişkinin Metodolojisi) altında yer verilmiştir.

Araştırmada kullanılan değişkenler;

- Endeks opsiyon sözleşmelerinin işleme alınmasının spot piyasadaki (BIST 30 Endeksi) fiyat volatilitesi üzerindeki etkisinin ve opsiyon işlemlerinin başlamasıyla, kötü haberlerin iyi haberlere göre spot piyasa volatilitesi üzerinde daha fazla

etkisinin olup olmadığının belirlenmesi için BIST 30 endeksi 2. seans günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır,

- BEOS öncesi ve sonrası dönemde spot piyasa işlem hacmi volatilitesinde anlamlı bir değişiklik olup olmadığının belirlenmesi amacıyla BIST 30 günlük işlem hacim logaritması kullanılmıştır,
- Yayılma etkisinin belirlenmesi amacıyla Borsa endeks opsiyon sözleşmeleri (Alım – Satım opsiyon) işlem hacim verileri kullanılmıştır,
- BIST 30 kapanış fiyatlarının ve hacim serililerinin logaritmik getirileri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (28)$$

5.2.5. Veri Toplama Yöntemi

Analizde kullanılacak zamana bağlı değişen BIST 30' un günlük fiyat hareketleri ve BIST 30 dayanak varlık üzerine yazılmış BEOS' un verileri Borsa İstanbul'a ait BIST Data Store (datastore.borsaistanbul.com)' dan temin edilmiştir. Ayrıca borsa endeks opsiyon (alım ve satım opsiyon) işlem hacim verileri FINNET Elektronik Yayıncılık Data İletişim San.Tic.Ltd.Sti.' nden temin edilmiştir.

Temin edilen veriler:

- BIST 30 endeksi 2. seans günlük kapanış fiyatları (01.01.2005-31.12.2017)
- BIST 30 endeksi günlük işlem hacim verileri (05.04.2013-31.12.2017)
- BIST 30 alım opsiyon sözleşmeleri günlük işlem hacim verileri (05.04.2013-31.12.2017)
- BIST 30 satım opsiyon sözleşmeleri günlük işlem hacim verileri (05.04.2013-31.12.2017)

Araştırmada kullanılan veriler 01.01.2005 - 31.12.2017 döneminde hafta sonları ve resmi tatil günleri analiz dışında tutularak toplamda 3188 gün için BIST 30 endeksi kapanış değerleri alınmıştır. Analizde sağlıklı olarak verisine ulaşılan borsa endeks opsiyonları öncesi 2083 gün ve borsa endeks opsiyonları sonrası 1190 gün verisi analizde kullanılmıştır. Volatilité yayılım etkisinin belirlenmesi amacıyla kullanılan alım ve satım opsiyon sözleşmeleri BIST 30 kapanış değerleriyle eş zamanlı bir finansal zaman serisi oluşturması için işlem olmayan günlerdeki verileri silinerek BIST 30 zaman serisine tarihsel olarak eşitlenmiştir. Toplamda

1084 alım opsiyon günlük işlem hacim verisi ile 1084 satım opsiyon günlük işlem hacim verisi analizde kullanılmıştır.

5.2.6. Sınırlamalar

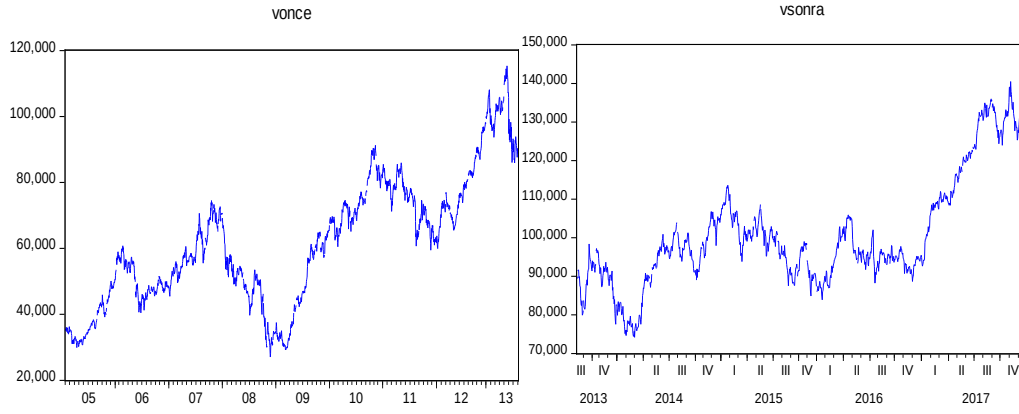
Bu çalışmada, araştırmada kullanılan veriler 2005 ve 2017 yılları arasında sınırlandırılmıştır. Türkiye’ de vadeli işlem borsasının 2005 yılı sonrası işleme başlaması nedeniyle analiz başlangıç tarihi 01.01.2005 yılı olarak alınmıştır. Araştırma verilerinin son tarihi 31.12.2017 olarak belirlenmiştir.

Vadeli işlem sözleşmelerinin, spot piyasa volatilitesi ve volatilité yayılımı üzerine yerli ve yabancı çok sayıda çalışma olması nedeniyle çalışmada kullanılması tercih edilmemiştir. Özellikle yerli literatürde opsiyon sözleşmelerinin spot piyasaya etkisini inceleyen çalışma sayısının az olması bu çalışmada opsiyon sözleşmelerinin tercih edilmesindeki en büyük etkindir. Ayrıca borsa endeks opsiyon sözleşmeleri pay endeks opsiyon sözleşmelerinden farklı olarak çoğunlukla yatırımcıların tek bir işlem kararıyla piyasayı veya piyasanın belirli bölümlerine hakim olmalarını sağladığı ve daha çok tercih edildiği için bu çalışma VİOP’ ta işlem gören BIST 30 endeks opsiyon sözleşmeleriyle sınırlandırılmıştır.

Ayrıca çalışma pay endeks opsiyon sözleşmelerinden BIST 30 endeks opsiyon sözleşmeleri ile sınırlandırılmıştır. Mini BIST 30 endeks opsiyon sözleşmeleri bu araştırma kapsamına dahil değildir. Bunu nedeni, 2014 yılından sonra işleme açılan sözleşmelerin işlem hacimlerinin çok düşük olması ve 28 Eylül 2018 tarihinde mini endeks opsiyon sözleşmelerinin VİOP’ ta işlemlere kapatılmasıdır.

5.2.7. Araştırma Analiz ve Bulgular

Araştırmada kullanılan BIST 30 endeksi günlük kapanış fiyatları BEOS yazılmaya başlamasının öncesi ve BEOS yazılmaya başlaması sonrası olmak üzere iki bölümde Grafik 5.1.’ de verilmiştir. Grafikte dikey değerler seans kapanış değerlerini yatay değerler ise yılları göstermektedir.



Grafik 5.1. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Günlük Kapanış Fiyat Grafiği

Araştırmada kullanılan veriler zaman serisi olduğu için analize dâhil edildiği dönemde durağan olup olmadıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Şekil 5.1. incelendiğinde BEOS öncesi BIST 30 Günlük Kapanış Fiyat Grafiği ve BEOS Sonrası BIST 30 Günlük Kapanış Fiyat Grafiği incelendiğinde trend varlığı gözle görülmektedir. Grafikler incelendiğinde BIST 30 fiyat serisinin tek bir ortalama etrafında dolaşmadığı görülmektedir. Bu durum zaman serisinin durağan olmadığının gözlemlendiği ilk aşamadır.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasının 2005 yılında faaliyetine başlaması ve 2013 yılında borsa endeks opsiyon sözleşmelerinin (BIST 30 dayanak varlık üzerine) yazılmasıyla uygulama öncesi ve sonrası olarak iki bölümde ele alınmaktadır. Tablo 5.1.'deki çeşitli istatistik bilgileri BIST 30 günlük kapanış fiyatları baz alınarak 2005 - 2013 yılları ve 2013 - 2017 yılları için ayrı oluşturulmuştur.

Tablo 5.1. BIST 30 Fiyat Endeksi BEOS öncesi ve BEOS sonrası Açıklayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Maximum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque-Bera	Gözlem Sayısı
BEOS ÖNCE	60.093,14	59.125,85	108.094,3	27.062,22	17336,19	2,4207333	0,243771	49,75309	2083
BEOS SONRA	100.653,0	96.973,91	142.112,4	74.172,73	13875,32	3,590714	0,988676	211,1686	1190

Tablo 5.1. incelendiğinde, getirilerin aritmetik ortalama veya bir veri kümesindeki değerlerin toplamının toplam gözlem sayısına bölünmesiyle elde edilen ortalama değeri BEOS öncesi 60.093,14 ve BEOS sonrası 100.653,0 olarak hesaplanmıştır. Veriler en yüksekte en düşüğe doğru (veya tersi) sıralandığında dağılımdaki orta değer ise BEOS öncesi 0.000744 BEOS sonrasında olarak 96.973,91 hesaplanmıştır. Gözlemlenen her bir değer başlangıç setinin ortalamasına ne kadar yakın olduğunu ortaya çıkaran yayılma ölçütü (standart sapma) BEOS öncesi 17336,19 ve BEOS sonrası 13875,32 olarak hesaplanmıştır (Kaur, vd., 2018, s.4). Çarpıklık katsayısı (Skewness) BEOS öncesi (0,243771) > 0 sağa çarpık, BEOS sonrası (0,988676) > 0 sağa çarpık çıkarken, basıklık katsayısı (Kurtosis) BEOS öncesi (2,4207333) < 3

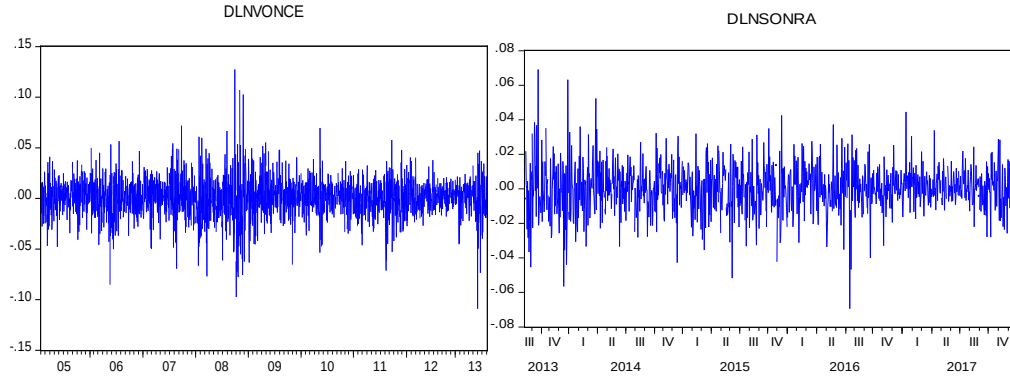
dağılım basık, BEOS sonrası (3,590714) > 3 dağılım sivridir. Çarpıklık katsayısı BEOS sonrası döneme göre BEOS öncesi dönemde serinin daha simetrik olduğunu göstermektedir. Finansal zaman serilerinde, normal dağılım için ön koşullardan biri serinin basıklık katsayısının 3'e yakın bir değer alması ve çarpıklık değerinin de negatif ve daha dik bir yapıda olmasıdır (Topaloğlu, 2020: 25). Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir diğer ölçüt olan Jarque-Bera testi incelendiğinde, 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri büyükse verilerin normal dağılım göstermediği aksi durumunda yani 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera ($JB > X^2$ tablo = 5,991) test istatistiki değeri küçükse verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. BEOS öncesi ve sonrası Jarque-Bera değerlerine bakıldığında her iki değerinde X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Dolayısı ile BIST 30 endeksi fiyat serisi normal dağılıma sahip değildir. Analizde kullanılacak olan zaman serisinde durağanlığın sağlanması için serinin logaritması formül (28) kullanılarak çalışmanın daha sonraki bölümlerinde BIST 30 fiyat serisi getiri serisine dönüştürülerek kullanılmıştır.

5.3. Vadeli İşlem Piyasalarında BEOS' un İşleme Başlamasıyla Spot Piyasa Volatilitesine Etkisinin Analizi

Çalışmada her bir hipotez için farklı model kurularak asimetric koşullu değişen varyans modelleri ile volatilité modellemesi yapılmıştır. Çalışma kapsamına alınan dönemler için BIST 30 endeksi günlük kapanış fiyatları kullanılarak getiri hesaplanmıştır. Finansal zaman serisine ait volatilité modellemesi için öncelikle zaman serisinin birim kök içerip içermediği araştırılmıştır. Volatilité modellenmesi için en uygun model schwarz bilgi kriteri dikkate alınarak belirlenmiştir. Seride otokolerasyon sorunu ve değişen varyans durumlarının olup olmadığı araştırılmıştır. Koşullu değişen varyans modellerini uygulamak için uygun ARMA modeli belirlenmiştir. Volatilité modellerinde de katsayılar belirlendikten sonra, katsayı ve koşullar karşılaştırılarak en uygun volatilité modeli belirlenmiştir.

Çalışma dönemi kapsamında araştırmada kullanılan değişkenler belirli bir zaman dilimi içerisinde yer aldığı için değişkenlerin bulundukları dönem içerisinde durağan olmaları gerekmektedir. Eğer seri birim kök içeriyorsa o serinin durağan olmadığı, eğer seri birim kök içermiyorsa seri durağan olduğu anlamına gelmektedir. Durağanlık testi olarak genellikle kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller-ADF) (1979) birim kök testi ve Phillips Perron (PP) testi kullanılmıştır. Eğer mutlak değer ADF sonucu, kritik değerden büyükse, seri durağandır, küçükse durağan değildir. BIST 30 Endeksi'nin logaritmik getiri grafiğine aşağıda yer verilmiştir.



Grafik 5.2. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Getiri Serisi Grafiği

Şekil 5.2. incelendiğinde BIST 30 endeks getiri serisinin BEOS öncesi ve BEOS sonrası grafiğinde, logaritmik getirilerin “0” ortalama seviyesinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Zaman serisinin fiyattan getiriye dönüştürülmesiyle durağanlığın sağlandığı ayrıca BEOS öncesi dönemi gösteren grafik incelendiğinde özellikle 2008-2009 yılları arasında BIST 30 endeksinin şoklara karşı gösterdiği tepkinin devamlılığını gösteren gözle görülür bir getirilerde değişim olduğu görülmektedir. Gözlemlenen bu etkiler doğrultusunda BIST 30 endeks getiri serisine ilişkin açıklayıcı istatistikler Tablo 5.2’ de verilmektedir.

Tablo 5.2. BIST 30 Getiri Serisi BEOS öncesi ve BEOS sonrası Açıklayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Maximum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque-Bera	Gözlem Sayısı
BEOS ÖNCE	0.000355	0.000902	0.119491	-0.10229	0.019143	5.77772	-0.22680	687.1930	2082
BEOS SONRA	0.000164	0.000445	0.066762	-0.11518	0.014963	7,759763	-0,56038	1184.613	1189

Tablo 5.2.’deki BIST 30 günlük getiri serisine ilişkin açıklayıcı istatistikler incelendiğinde, getirilerin ortalama değeri BEOS öncesi (0.000355), BEOS sonrası (0.000164)’ na göre daha yüksek seviyelerdedir. BIST 30 endeksi standart sapması BEOS öncesi (0.019143) olurken BEOS sonrası (0.014963) olarak gerçekleşmiştir. Çarpıklık katsayısı (Skewness) BEOS öncesi (-0.22680) < 0 sola çarpık, BEOS sonrası (-0,56038) < 0 sola çarpık çıkarken, basıklık katsayısı (Kurtosis) BEOS öncesi dağılım (5.77772) >3 ve BEOS sonrası (7,759763) > 3 dağılım sivridir. Finansal zaman serilerinde, normal dağılım için ön koşullardan biri serinin basıklık katsayısının 3’e yakın bir değer alması ve çarpıklık değerinin de negatif ve daha dik bir yapıda olmasıdır (Topaloğlu, 2020: 25). Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir diğer ölçüt olan Jarque-Bera testi incelendiğinde, 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri büyükse verilerin normal dağılım göstermediği aksi durumunda yani 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera (JB> X^2 tablo = 5,991) test istatistiki değeri küçükse verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. BEOS öncesi ve sonrası Jarque-Bera değerlerine bakıldığında her iki

değerinde X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Açıklayıcı istatistikler sonucunda serinin birim kök içerip içermediğinin belirlenmesi adına ADF ve PP testi uygulanmıştır. BIST 30 getiri serisine ilişkin ADF ve PP test sonuçları Tablo 5.3 ve Tablo 5.4' de verilmiştir.

Tablo 5.3. BEOS Öncesi BIST 30 Getiri Serisi ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

BIST30 Getiri (BEOS Öncesi)							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-44,3517	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-45,8319	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-44,34160	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-45,8213	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim Kök Yoktur. H ₁ =Birim Kök Vardır.							

ADF ve PP birim kök testleri sonucunda birim kök testlerinin tamamında olduğu gibi seriler durağan değil ise durağanlık koşulu sağlanana kadar fark alma işlemi tekrarlanması gerekmektedir. ADF testi zaman serisi analizlerinde birim kök araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tablo 5.4. BEOS Sonrası BIST 30 Getiri Serisi ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

BIST30 Getiri (BEOS Sonrası)							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-33,60842	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-33,7145	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-33,61931	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-33,7421	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim Kök Yoktur. H ₁ =Birim Kök Vardır.							

Tablo 5.3 ve Tablo 5.4' de BIST 30 getiri serisine ait ADF ve PP birim kök test sonuçları verilmiştir. Fiyat serisi getiri serisine dönüştürüldüğünde her iki birim kök testi sonucuna göre seri durağan hale gelmektedir. Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik

değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki yöntemde de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu durumda H_1 hipotezi reddedilerek H_0 yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Seride birim kök yoktur. Bu aşamadan sonra ARMA modelinin belirlenmesi için tüm koşullar sağlanmış olup volatilité modeli öncesi uygun ARMA modeli uygulanmıştır.

BIST 30 Endeksinin logaritmik getirilerine uygulanan durağanlık analizleri ADF ve PP sonuçlarına göre, birim kök olmadığı ve durağan olduğu anlaşılan BIST 30 zaman serisi için volatilité modellemesinde doğrusal durağan stokastik model olan ARMA modeli kullanılmıştır. Model aşağıdaki Tablo 5.5.'de verilmiştir.

Tablo 5.5. BIST 30 Getiri Serisi Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

	Değişken	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık değeri
BEOS Öncesi	AR(1)	0,034038	0,017531	1,941615	0,0523
	MA(1)	0,034053	0,07591	1,935810	0,0530
	ARMA (1,1)	0,010364	0,498048	0,020808	0,9834
		0,023703	0,498767	0,047523	0,9621
	ARMA(2,2)	-1,770014	0,007154	-247,4144	0,000
		-9,987902	0,006916	-142,8344	0,000
		-1,764903	0,010530	-167,6144	0,000
		-0,975183	0,010313	-94,55607	0,000
	ARMA(3,2)	-0,708538	0,234472	-3,021847	0,0025
		-0,216000	0,227741	-0,948448	0,3430
		0,062704	0,018868	3,323191	0,0009
		0,711661	0,236022	3,015235	0,0026
		0,235712	0,226455	1,040877	0,2981
BEOS Sonrası	AR(1)	0,025215	0,031339	0,804585	0,4212
	MA(1)	0,025048	0,031397	0,797799	0,4252
	ARMA (1,1)	-0,930793	0,066731	-13,94849	0,000
		-0,907601	0,078109	-11,61971	0,000
	ARMA (2,2)	0,049369	0,096693	0,510572	0,6098
		0,898742	0,091888	9,780836	0,000
		-0,077716	0,103953	-0,747609	0,4549
		-0,884373	0,100551	-8,795299	0,000

BIST 30 Endeksi getiri zaman serisi için tahminlenen alternatif modeller Tablo 5.5' te incelendiğinde; Schwarz Bilgi Kriteri (Katsayı) değerlerine göre BEOS öncesi için en uygun modelin ARMA (2,2), BEOS sonrası için ise ARMA (1,1) olduğu belirlenmiştir. Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşul altında değişen varyans (ARCH etkisi) olup olmadığı incelenmiştir. Bu test için kurulacak hipotezler H_0 = ARCH etkisi yoktur; H_1 = ARCH etkisi vardır.

ARMA modeli hata terimlerinin varyansının zamandan bağımsız olup olmadığı ARCH LM testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 5.6. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Dönem İçin ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
BEOS Öncesi	30,4955	0,000(1,2106)	30,0888	0,000(1)
BEOS Sonrası	53288,27	0,000(1,1075)	1055,703	0,000(1)

Tablo 5.7. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Dönem İçin Otokorelasyon Testi Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
BEOS Öncesi	1453,764	0,000(1,2106)	861,2899	0,000(1)
BEOS Sonrası	6090,350	0,000(1,1074)	915,5481	0,000(1)

Tablo 5.6 ve Tablo 5.7 'deki ARCH LM testi ve Breusch-Godfrey LM Test sonuçları incelendiğinde serilerin hem değişen varyans içerdiğini hem de otokorelasyon içerdiği için ARMA sürecinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği belirlenmiştir. ("hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur" H_0 hipotezi, tüm seriler için reddedilmiştir). Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu doğrultuda ARMA modelinin zaman serisini açıklamada yetersiz olduğu ve onun yerine ARCH-GARCH tipi modellerle sınanması gerektiği belirlenmiştir.

İlgili dönemdeki zaman serisi için asimetrik modeller ile volatilité sınaması yapılmıştır. BEOS öncesi ve sonrası seriler için GARCH, EGARCH, TGARCH ve APGARCH modelleri kurulmuştur. Modellerin en etkin temel ölçütleri Log-Likelihood, AIC ve SC bilgi kriterleri ile Theil değerlerine ilişkin sonuçlar, parametre anlamlılığı, varyans parametrelerinin negatif olmaması ile toplamalarının 1'den küçük olma koşulu ile sabit varyansa sahip olup olmama koşulu incelenmiştir. Dolayısıyla Tablo 5.8' de bu koşulların tamamını sağlayan BEOS öncesi dönem için EGARCH (2,2) ve BEOS sonrası dönem için ise EGARCH (1,1) volatilité tahmin modeli görülmektedir.

Tablo 5.8. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi ve Sonrası Zaman Serilerine Ait Model Karşılaştırması

Getiri Değişkeni	BEOS Öncesi			
	Log-Likelihood	AIC	SC	Theil
GARCH(2,2)	5481,753	-5,1927	-5,1766	0,9415
TARCH(2,2)	5460,656	-5,1756	-5,1639	0,9506
EGARCH(2,2)	5500,827	-5,2099	-5,1918	0,9404
PARCH(2,2)	5500,292	-5,2122	-5,1907	0,9416
	BEOS Sonrası			
	Log-Likelihood	AIC	SC	Theil
GARCH(1,1)	1441,441	-2,6667	-2,6482	0,9547
TARCH(1,1)	1373,109	-2,5438	-2,5346	0,9589
EGARCH(1,1)	1442,140	-2,6106	-2,6875	0,9219
PARCH(1,1)	1441,441	-2,6662	-2,6554	0,9556

Volatilitenin analizi için Log-Likelihood değerinin yüksek olması ve AIC-SC ve Theil katsayılarının düşük olduğu model BEOS öncesi seri için EGARCH (2,2) modelinin diğer modellere göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. BEOS sonrası dönem için ise, yine aynı kriterlere bakıldığında EGARCH (1,1) modeli kullanılması tercih edilmiştir. EGARCH modelinin ideal model olarak belirlenmesi spot piyasadaki volatilitenin pozitif ve negatif şoklara karşı asimetrik tepki verdiğini göstermektedir. EGARCH modeli ile modellenen volatilitenin istatistiki değerleri Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9. BIST 30 Getiri Serisi BEOS Öncesi EGARCH (2,2) ve BEOS Sonrası EGARCH (1,1) Model Sonuçları

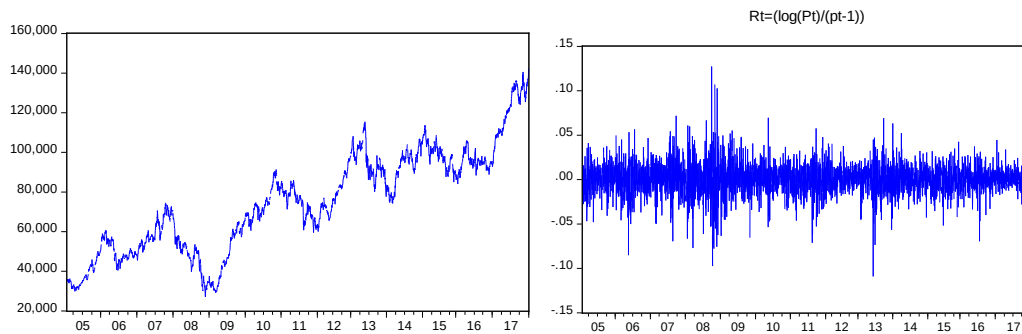
BEOS ÖNCESİ				
EGARCH (2,2)	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık değeri
C	0.001023	0.000365	2.801828	0.0051
C(2)	-0.890071	0.111938	-7.951448	0.0000
C(3)	0.132812	0.034624	3.835820	0.0001
C(4)	0.180438	0.040112	4.498387	0.0000
C(5)	-0.141747	0.017722	-7.998329	0.0000
C(6)	0.416836	0.147725	2.821712	0.0048
C(7)	0.502849	0.143727	3.498650	0.0005
R ²	0,00885		AIC	-5,2099
Log Likelihood	5500,827		SC	-5,1911
BEOS SONRASI				
EGARCH(1,1)				
C	11.47277	0.000655	17515.26	0.0000
C(2)	-1.949126	0.303267	-6.427095	0.0000
C(3)	1.406691	0.142854	9.847035	0.0000
C(4)	0.416022	0.091634	2.453996	0.0498
C(5)	0.883512	0.035381	24.97116	0.0000
R ²	0,0833		AIC	-2,6106
Log Likelihood	1442,140		SC	-2,6875

Tablo 5.9’da BEOS öncesinde BIST 30 endeksi için EGARCH (2,2) model tahmin sonuçları incelendiğinde, ARCH etkisini gösteren α_1 (C(2)) ve GARCH etkisini gösteren β_1 (C(3)) parametrelerinin toplamının 1’den küçük olduğu görülmektedir. Bu durum, koşullu varyansın durağanlık koşulunu sağladığını göstermektedir. EGARCH (2,2) volatilitite modelinde 0,05 anlamlılık dereesinde bütün katsayıların anlamlı olduğu görülmektedir. BEOS öncesi EGARCH (2,2) model tahmin sonuçları incelendiğinde, işaret etkisini gösteren γ_1 (C(4)) ve γ_2 (C(5)) katsayıları birlikte incelendiğinde 0,05 önem seviyesinde istatistiki olarak anlamlıdır. Bu doğrultuda şokların etkisinin asimetrik olduğu ve BEOS öncesinde piyasaya gelen kötü haberlerin iyi haberlere göre volatilitedeki etkisinin daha fazla ve uzun süreli olduğu söylenebilir. Diğer bir ifadeyle BEOS öncesinde piyasaya gelen kötü haberlerin BIST 30 endeksi getiri volatilitelerini iyi haberlere göre daha fazla yönlendirdiğini söyleyebiliriz. BEOS sonrası dönemde ise EGARCH (1,1) volatilitite modelinde 0,05 anlamlılık dereesinde bütün katsayıların

anlamli olduğu görülmektedir.  nceki döneme göre piyasada volatilit ye etki eden  okların anlamli ($0.0498 < 0,05$) ve pozitif ($0.416022 \approx 0$) olduğu görülmektedir. Bu durum piyasaya gelen iyi haberlerin BIST 30 endeksi volatilitesindeki etkisinin daha fazla olacağının göstermektedir. Ayrıca BEOS  ncesi dönemde ARCH etkisini gösteren katsayı değerinin -0.890071 ' den BEOS sonrasında -1.949126 düştüğü; GARCH etkisi katsayı değerinin BEOS öncesinde 0.132812 ' dan BEOS sonrasında 1.406691 ' e yükseldiği görülmektedir. ARCH ve GARCH katsayı değerlerinde yaşanan değişimler birlikte değerlendirildiğinde spot piyasa koşullu volatilitesi üzerinde yeni haberlerin etkisinin azaldığı, eski haberlere duyarlılığını yansıtan gecikmeli koşullu varyansın ise etkisinin arttığı dolayısıyla volatilitedeki kalıcılığın arttığı yönünde yorumlanabilmektedir. Sonuç olarak BEOS' nin işleme başlamasıyla spot piyasadaki asimetrinin devam ettiğini, piyasanın iyi haberlere verdiği tepkinin kötü haberlere verdiği tepkiye göre arttığı ve volatilitenin arttığını söyleyebiliriz. H_{1_0} hipotezimiz olan "BIST 30 opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasının spot piyasadaki getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur" Hipotezi reddedilerek, alternatif hipotezimiz olan H_{1_1} "BIST 30  zerine yazılı opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasının spot piyasadaki getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır" hipotezi kabul edilmiştir.

5.4. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmeleri işleme Başladıktan Sonra BIST 30 Getiri Volatilitesinde Kaldıraç Etkisinin Analizi

Opsiyon işlemlerinin BIST 30 getiri volatilitesi üzerindeki etkisi araştırılarak opsiyon işlemleri başladıktan sonra volatilitede kaldıraç etkisi olup-olmadığı test edilecektir. Araştırmada kullanılan BIST 30 endeksi günlük kapanış değerleri ve BIST 30 getiri değerleri olmak üzere iki grafik Grafik 5.3.'te verilmiştir.



Grafik 5.3. 2005-2017 BIST 30 Fiyat ve Getiri Grafiği

Grafik 5.3.'te BIST 30 endeksi 2. seans 2005-2017 yılları arası günlük kapanış değerlerine ait grafik ve BIST 30 endeksi 2005-2017 yıllarındaki getiri değerlerine ait grafik

verilmiştir. Kapanış değerleri grafiği incelendiğinde önemli boyutlarda bir trend etkisinden söz etmemiz mümkündür. Logaritmik serinin ise ilk haline göre trend etkisinin azaldığını, sapmalara karşı daha dayanıklı hale geldiğini gözlemleyebilmekteyiz.

Tablo 5.10. 2005-2017 BIST 30 Getiri Serisi Açıklayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Maximum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque-Bera
2005-2017 BIST 30 Getiri	0.000291	0.000744	0.119491	-0.115184	0.017736	6.415964	-0.300816	1640.195

Tablo 5.10 'daki 2005-2017 BIST 30 günlük getiri serisine ilişkin açıklayıcı istatistikler incelendiğinde, getirilerin ortalama değeri 0.000291, standart sapması 0.017736 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık katsayısı (Skewness) $-0.300816 < 0$ sola çarpık, basıklık katsayısı ise (Kurtosis) $6.415964 > 3$ olduğu için dağılım sivri olarak belirlenmiştir. Finansal zaman serilerinde, normal dağılım için ön koşullardan biri serinin basıklık katsayısının 3' e yakın bir değer alması ve çarpıklık değerinin de negatif ve daha dik bir yapıda olmasıdır (Topaloğlu, 2020: 25). Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir diğer ölçüt olan Jarque-Bera testi incelendiğinde, 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri büyükse verilerin normal dağılım göstermediği aksi durumunda yani 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera (JB > X^2 tablo = 5,991) test istatistiki değeri küçükse verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Bulunan (1640.195) Jarque-Bera değerlerine bakıldığında değerin X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Açıklayıcı istatistikler sonucunda serinin birim kök içerip içermediğinin belirlenmesi adına BIST 30 2005-2017 yılları arası getiri serisine ADF ve PP testi uygulanmıştır. BIST 30 getiri serisine ilişkin ADF ve PP test sonuçları Tablo 5.3 ve Tablo 5.4' de verilmiştir.

Değişkenlere ait gecikme uzunluklarının belirlenmesinde "Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır. Tablo 5.11. ve Tablo 5.12.' de 2005-2017 yılları arası getiri serisine ait ADF ve PP birim kök testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5.11. 2005-2017 Yılları BIST 30 Getiri Serisi ADF Birim Kök Test Sonuçları

Getiri				
	Sabitli Model		Trend ve Sabitli Model	
	t istatistiği	Olasılık değeri	t istatistiği	Olasılık değeri
2005-2017 BIST30	-57,04842	0,000	-57,04812	0,000

* Sabitli model için %1, %5, ve %10 anlam düzeyinde MacKinnon Kritik değerleri sırasıyla -3,43, -2,86, -2,57 iken trendli ve sabitli model için kritik değerler sırasıyla -3,96, -3,41, -3,13'dür.

Tablo 5.12. 2005-2017 Yılları BIST 30 Getiri Serisi Phillip-Perron Birim Kök Test Sonuçları

Getiri				
	Sabitli Model		Trend ve Sabitli Model	
	t istatistiği	Olasılık değeri	t istatistiği	Olasılık değeri
2005-2017 BIST30	-57,04681	0,0001	-57,04691	0,000

* Sabitli model için %1, %5, ve %10 anlam düzeyinde MacKinnon Kritik değerleri sırasıyla -3,43, -2,86, -2,57 iken trendli ve sabitli model için kritik değerler sırasıyla -3,96, -3,41, -3,13'dür.

Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki yöntemde de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu aşamadan sonra ARMA modelinin belirlenmesi için tüm koşullar sağlanmış olup volatilité modeli öncesi uygun ARMA modeli sınaması yapılmıştır.

Tablo 5.13. 2005-2017 BIST 30 Getiri Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

	Değişken	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	p
2005-2017 BIST 30	AR(1)	0,021755	0,014045	1,548921	0,1215
	MA(1)	0,02118	0,014078	1,542752	0,1230
	ARMA (1,1)	0,040896	0,617516	0,066226	0,9472
		-0,019149	0,618576	-0,030956	0,9753
	ARMA(2,2)	1,769948	0,006138	288,3688	0,0000
		-0,987902	0,005935	-166,4454	0,0000
		-1,764975	0,008765	-201,3685	0,0000
		0,977018	0,008553	114,2275	0,0000
	ARMA(3,2)	-0,471954	0,351754	-1,341715	0,1798
		-0,257349	0,343462	-0,749280	0,4537
		0,034241	0,015583	2,197364	0,0281
		0,461179	0,352583	1,308004	0,1910
		0,267196	0,342578	0,779955	0,4355

Tablo 5.13 incelendiğinde 2005-2017 BIST 30 Getiri Zaman Serisi için en uygun modelin ARMA (2,2) olduğu belirlenmiştir. Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşul altında değişen varyans (ARCH) olup olmadığı incelenmiştir. ARMA modeli hata terimlerinin varyansının zamandan bağımsız olup olmadığı ARCH LM testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 5.14. 2005-2007 BIST 30 Getiri Zaman Serisi ARCH LM Test Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
2005-2017 BIST 30	49,13281	0,0000 (1,3184)	48,41655	0,0000 (1)

Tablo 5.15. 2005-2007 BIST 30 Getiri Zaman Serisi İçin Otokorelasyon Test Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
2005-2017 BIST 30	115,5276	0,0000 (1,3184)	111,5876	0,0000 (1)

Tablo 5.14 ve Tablo 5.15’ deki ARCH LM Testi ve Breusch-Godfrey LM Test sonuçları incelendiğinde serinin ARCH etkisi içerdiği belirlenmiştir. (“hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” H_0 hipotezi, tüm seriler için reddedilmiştir). Serinin volatilité modellenmesi ARCH-GARCH türevi modeller yardımıyla yapılacaktır.

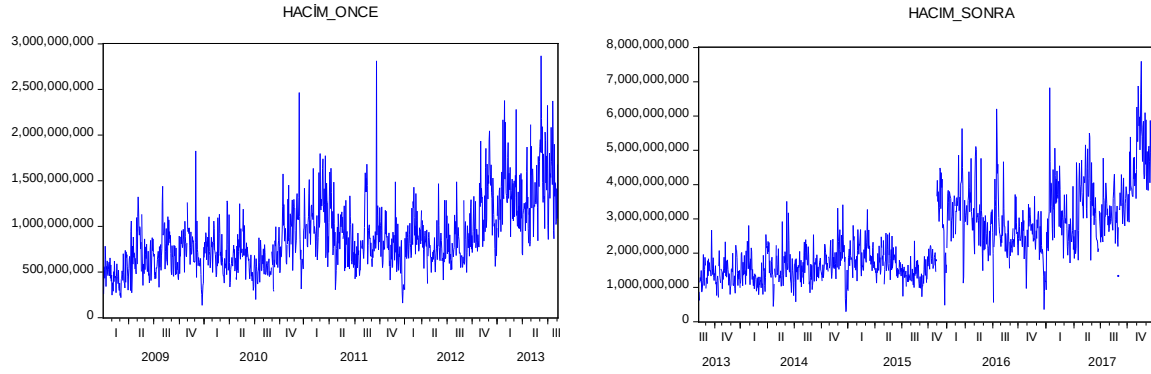
Tablo 5.16. 2005-2017 BIST 30 Getiri Zaman Serisinin Hata Terimlerinin Dummy Değişkenli EGARCH (2,2) Modeli Sonuçları

2005-2017 BIST30				
EGARCH (2,2)	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	p
C	0,00441	0,000313	1,409032	0,1588
Kukla Değişken	-1,46E-05	0,000675	-0,021559	0,9828

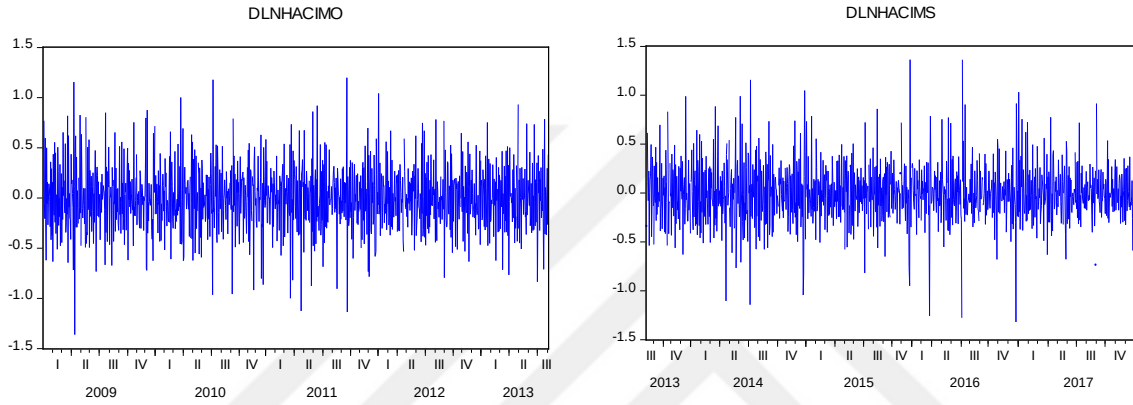
Kukla Değişkeni BIST 30 endeksi üzerine yazılı opsiyon sözleşmelerinin vadeli piyasalarda işleme başladıktan bir süre sonra, BIST 30 endeksi getirilerinin volatilitesi üzerinde etkisi olduğu düşünüldüğünden EGARCH modeline alınmış ve Kukla değişken 2005 yılından BEOS yazılmaya başladığı zaman olan 2013 yılına kadar “0”, 2013 yılından günümüze kadar olan zamana ise “1” değerini alacak şekilde atanmıştır. Tablo 5.16’ daki kukla değişken dâhil edilmiş EGARCH (2,2) BIST30 getiri değişkeninin modelinde kukla değişkeni anlamlı çıkmamıştır. Bu değişkenin z istatistik değeri (-0,021559) 0,05 istatistiksel anlam derecesindeki z tablo değerinden (1.69) küçük olduğu için kukla değişkeninin anlamlı çıkmadığı belirlenmiştir. EGARCH (2,2) modelinde kukla değişkeninin anlamlı çıkmaması, BIST 30 getiri değişkeni volatilitésinin üzerinde opsiyon işlemlerinin istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını göstermektedir. İncelenen 2005 - 2017 döneminde 2013 yılından itibaren BIST 30 getiri volatilitésinin artışında veya azalışında, opsiyon işlemlerinin bir etkisi olmadığı söylenebilmektedir. H_{20} hipotezimiz olan, “Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 endeksi getiri volatilitésinde kaldıraç etkisi yoktur.” Hipotezi kabul edilmiştir. Alternatif hipotezimiz olan H_{21} “Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 endeksi getiri volatilitésinde kaldıraç etkisi vardır” hipotezi reddedilmiştir.

5.5. Borsa Endeks Opsiyon Sözleşmelerinin İşleme Başlamasının BIST 30 İşlem Hacmi Volatilitésine Etkisinin Analizi

Burada BEOS işleme başladıktan sonra BIST 30 endeksi işlem hacmi volatilitésinde anlamlı bir değişiklik olup olmadığı test edilecektir. Aşağıda Grafik 5.4’ te BEOS öncesi ve sonrası BIST 30 günlük işlem hacim grafikleri ve Grafik 5.5’ te BEOS öncesi ve sonrası BIST 30 logaritmik günlük işlem hacim grafiklerine yer verilmektedir.



Grafik 5.4. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Günlük İşlem Hacim Grafiği



Grafik 5.5. BEOS Öncesi ve Sonrası BIST 30 Logaritmik Günlük İşlem Hacim Grafiği

Şekil 5.4' de BIST 30 işlem hacim serisinin BEOS öncesi ve sonrası dönemlerde ortalama etrafında dağılmadığı bir trend etkisinin var olduğu görülmektedir. Şekil 5.5'te ise seri logaritması alındıktan sonra ise ilk haline göre trend etkisinin azaldığını, sapmalara karşı daha dayanıklı hale geldiğini gözlemleyebilmekteyiz. İşlem hacmi serilerinin birim kök içerip içermediğinin belirlenmesi adına ADF ve PP testi uygulanmıştır. BIST 30işlem hacmi BEOS öncesi ve sonrasına ilişkin ADF ve PP test sonuçları Tablo 5.17 ve Tablo 5.18' de verilmiştir

Tablo 5.17. BIST 30 İşlem Hacmi ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Logaritmik İşlem Hacmi				
	Sabitli Model		Trend ve Sabitli Model	
	t istatistiği	Olasılık Değeri	t istatistiği	Olasılık Değeri
BEOS Öncesi Hacim	-17,74446	0,0000	-17,73650	0,0000
BEOS Sonrası Hacim	-16,28576	0,0000	-16,27826	0,0000

* Sabitli model için %1, %5, ve %10 anlam düzeyinde MacKinnon Kritik değerleri sırasıyla -3,43, -2,86, -2,57 iken trendli ve sabitli model için kritik değerler sırasıyla -3,96, -3,41, -3,13'dür.

Tablo 5.18. BIST 30 İşlem Hacmi Phillip-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Logaritmik İşlem Hacmi				
	Sabitli Model		Trend ve Sabitli Model	
	t istatistiği	Olasılık değeri	t istatistiği	Olasılık değeri
BEOS Öncesi Hacim	-114,3457	0,0001	-114,3157	0,0001
BEOS Sonrası Hacim	-13,41917	0,000	-19,94951	0,000

Değişkenlere ait gecikme uzunluklarının belirlenmesinde “Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır. Tablo 5.17 ve Tablo 5.18’ de günlük işlem hacmi serisi logaritmik haline ait ADF ve PP birim kök testi sonuçları verilmiştir. Günlük işlem hacmi serilerinin durağan olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.19. BIST 30 İşlem Hacmi Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

	Değişken	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	p
BEOS Öncesi Hacim	AR(1)	-0,356026	0,026877	-13,24670	0,0000
	MA(1)	-0,655874	0,020897	-31,38590	0,0000
	ARMA (1,1)	0,338549	0,034416	9,836903	0,0000
		-0,891124	0,016945	-52,58871	0,0000
	ARMA (2,2)	-0,651343	0,658218	-0,989555	0,3226
		0,294478	0,212471	1,385972	0,1660
		0,061281	0,655495	0,093488	0,9255
		-0,861967	0,588786	-1,463972	0,1435
	AR(1)	-0,297865	0,022396	-13,29974	0,0000
	MA(1)	-0,607241	0,018218	-33,33117	0,0000
BEOS Sonrası Hacim	ARMA (1,1)	-0,436431	0,025898	-16,85201	0,0000
		-0,922916	0,13285	-69,46986	0,0000
	ARMA(2,2)	1,518755	0,078019	19,46648	0,0000
		-0,520617	0,077478	-6,719544	0,0000
		-1,023562	0,088287	-11,59351	0,0000
		0,091938	0,074297	1,237446	0,2162

Tablo 5.19’ da BEOS öncesi ve sonrası seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşul altında değişen varyans (ARCH) olup olmadığı incelenmiştir. İşlem hacmi serisi için en uygun model olarak BEOS öncesi ve sonrası ARMA (1,1) olduğu belirlenmiştir. ARMA modeli hata terimlerinin varyansının zamandan bağımsız olup olmadığı ARCH LM testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 5.20. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası ARCH LM Test Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
BEOS Öncesi	6,531645	0,0107	6,505487	0,0108
BEOS Sonrası	28,62994	0,0000	27,92507	0,0000

Tablo 5.21. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası Otokorelasyon Test Sonuçları

	F-istatistik	Prob. F	Obs. R ²	Prob X ²
BEOS Öncesi	119,4423	0,0000	108,2661	0,0000
BEOS Sonrası	7563,287	0,0000	927,7159	0,0000

Tablo 5.20 ve Tablo 5.21’ deki ARCH LM testi ve otokorelasyon testi sonuçları incelendiğinde tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği belirlenmiştir. (“hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” H_0 hipotezi, tüm seriler için reddedilmiştir). Serilerin volatilitésinin modellenmesi ARCH-GARCH türevi modellerle yapılacaktır. BEOS öncesi ve sonrası seriler için GARCH, EGARCH, TARARCH, ve PARARCH modelleri kurulmuştur. Modellerin en etkin temel ölçütleri Log-Likelihood, AIC ve SC bilgi kriterleri ilişkin sonuçlar, parametre anlamlılığı, varyans parametrelerinin negatif olmaması ile toplamalarının 1’den küçük olma koşulu ile sabit varyansa sahip olup olmama koşulu incelenmiştir.

Tablo 5.22. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi ve Sonrası Serilerine Ait Model Sonuçları

Getiri Değişkeni	BEOS Öncesi			
	Log-Likelihood	AIC	SC	Theil
GARCH(1,1)	-165,5018	0,304351	0,331116	0,9951
TARCH(1,1)	-172,8107	0,313878	0,331721	0,9994
EGARCH(1,1)	-162,1517	0,300713	0,331938	0,9885
PARARCH(1,1)	-162,1852	0,302015	0,337701	0,9951
	BEOS Sonrası			
	Log-Likelihood	AIC	SC	Theil
GARCH(1,1)	-83,10243	0,168915	0,197130	0,10797
TARCH(1,1)	-99,80023	0,196778	0,215588	0,10695
EGARCH(1,1)	-69,83045	0,145650	0,178569	0,10692
PARARCH(1,1)	-68,14431	0,144349	0,181971	0,10795

Tablo 5.22’ de BEOS öncesi ve sonrası serilerine ait model sonuçları incelendiğinde BEOS öncesi seri için volatilitésinin modellenmesinde Log-Likelihood değerin yüksek olduğu ve AIC-SC ile Theil değerlerinin düşük olduğu model olan EGARCH (1,1) modelinin diğer modellere göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. BEOS sonrası dönem için ise, yine aynı kriterlere bakıldığında EGARCH (1,1) modeli kullanılması tercih edilmiştir.

Tablo 5.23. BIST 30 İşlem Hacmi BEOS Öncesi EGARCH (1,1) ve BEOS Sonrası EGARCH (1,1) Model Sonuçları

BEOS ÖNCESİ				
EGARCH (1,1)	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	p
C	-0.004226	0.009877	-0.427836	0.6688
C(2)	-1.415783	0.243658	-5.810536	0.0000
C(3)	0.305521	0.052408	5.829649	0.0000
C(4)	-0.045109	0.041213	-1.094537	0.2737
C(5)	0.478474	0.103015	4.644708	0.0000
R ²	0,0324		AIC	0,300713
Log Likelihood	-162,1517		SC	0,331938
BEOS SONRASI				
EGARCH(1,1)				
C	-0.038176	0.009470	-4.031348	0.0001
C(2)	-0.154336	0.042876	-3.599587	0.0003
C(3)	0.021320	0.024367	0.874977	0.3816
C(4)	-0.297811	0.029865	-9.971914	0.0000
C(5)	0.936595	0.013498	69.38901	0.0000
R ²	0,0169		AIC	0,145650
Log Likelihood	-69,83045		SC	0,178569

EGARCH yöntemi ile modellenen volatilitenin istatistiki değerleri Tablo 5.23' te verilmiştir. BEOS öncesinde BIST 30 işlem hacmi verileri için EGARCH (1,1) model tahmin sonuçları incelendiğinde, ARCH etkisini gösteren α_1 (C(2)) ve GARCH etkisini gösteren β_1 (C(3)) parametrelerinin toplamının 1'den küçük olduğu görülmektedir. Bu durum, koşullu varyansın durağanlık koşulunu sağladığını göstermektedir. Modelde işaret etkisini gösteren γ_1 değerinin -0.045109 yani negatif olması opsiyon işlemlerinin BIST 30 işlem hacmi üzerinde asimetric etkiye sahip olduğunu, piyasaya gelen kötü haberlerden iyi haberlere oranla daha çok etkilendiği anlamına gelirken bu katsayının olasılık değerinin (0.2737>0,05) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu durumda kaldıraç etkisinin varlığından söz edemeyiz.

BEOS sonrası dönemde ise EGARCH (1,1) modelinde GARCH etkisinin belirleyicisi olan katsayı olasılık değeri dışında diğer katsayılar anlamlıdır. BEOS sonrası dönemde işaret (-0.297811) etkisini gösteren katsayının negatif ve anlamlı olması şokların etkisinin asimetric olduğunu ve BEOS sonrasında piyasaya gelen kötü haberlerin iyi haberlere göre volatilitedeki etkisinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Ayrıca BEOS öncesi dönemde ARCH etkisini gösteren katsayı değerinin -1.415783' ten BEOS sonrasında -0.154336' ya yükseldiği; GARCH etkisi katsayı değerinin BEOS öncesinde 0.305521' dan BEOS sonrasında 0.021320' ye gerilediği görülmektedir. ARCH ve GARCH katsayı değerlerinde yaşanan değişimler birlikte değerlendirildiğinde spot piyasa koşullu volatilitesi üzerinde yeni haberlerin etkisinin arttığı, eski haberleri yansıtan gecikmeli koşullu varyansın ise etkisinin azaldığı dolayısıyla volatilitedeki kalıcılığın azaldığı yönünde yorumlanabilmektedir. Diğer bir ifadeyle BEOS sonrasında BIST 30 işlem hacminde volatilitenin azaldığı sonucuna varılmaktadır. Bu durumda **H3₀** hipotezimiz olan "Opsiyon

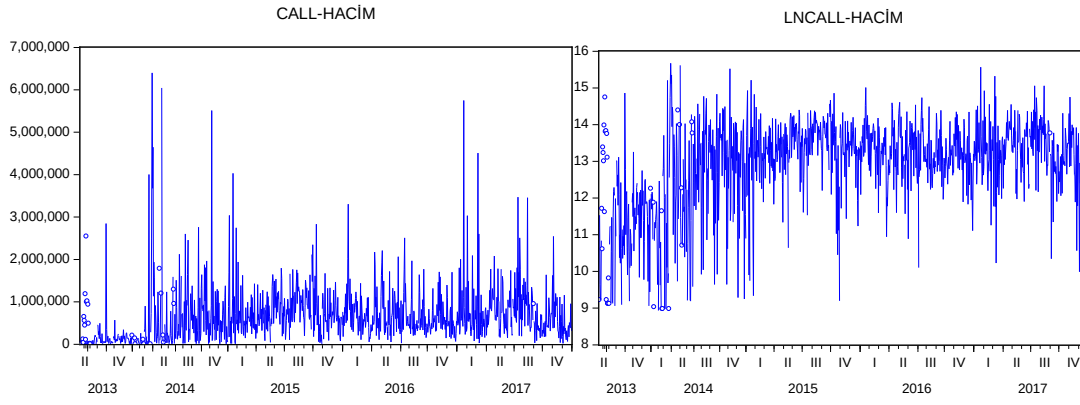
piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur.” hipotezi reddedilerek, alternatif hipotezimiz olan H_3 “Opsiyon piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır” hipotezi kabul edilmiştir.

5.6. Çok Değişkenli GARCH Modelleriyle Volatilite Yayılım Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde spot piyasadan opsiyon piyasalarına, opsiyon piyasasından spot piyasaya doğru ülkede yaşanan, mali boyuta ulaşan etkilerin yani finansal şokların volatilitede yayılma etkisi olup olmadığı yani piyasalar arasında volatilitede bir bulaşma etkisinin bulunup bulunmadığı araştırılmaktadır. Bu amaç kapsamında öncelikle analizde kullanılan 4 farklı zaman serisi için farklı volatilitate modeli oluşturuldu. Alım opsiyonu işlem hacmi, BIST 30 getiri, satım opsiyonu işlem hacmi, BIST30 getiri zaman serileri için volatilitate modellenmesi yapıldı. Her bir getiri serisi volatilitate serisine dönüştürüldükten sonra çok değişkenli GARCH (VECH, DBEKK, CCC) modelleri yardımıyla 4 farklı volatilitate yayılım modeli oluşturuldu. Bu yayılım modelleri ile alım opsiyonu volatilitesinde BIST30’ a, BIST 30’ dan alım opsiyonuna ve satım opsiyonu volatilitesinde BIST30’ a, BIST 30’ dan satım opsiyonuna doğru bir volatilitate yayılımı olup olmadığı incelenmiştir. Bu kısımda toplamda 8 model oluşturulmuştur. Bu modellerde sırasıyla her bir zaman serisi için durağanlığın sağlanabilmesi adına birim kök testleri yapıldı. Schwarz bilgi kriterine göre ARMA modeli belirlendi. Ardından zaman serilerinde değişen varyans, otokorelasyon sorunu olup olmadığı incelendi. ARMA modelinin belirlediği model doğrultusunda tek değişkenli GARCH modelleri yapılmıştır. Son olarak volatilitate modeli karşılaştırması yaparak uygun model belirlenerek getiri serileri volatilitate serisine dönüştürülmüştür. Volatilitate serisine dönüştürülen BIST 30, Alım Opsiyon ve Satım Opsiyon serileri çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleriyle analiz edilerek volatilitate yayılım etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz bulguları ve değerlendirmeleri bu bölümde bahsedilen sırayla verilmektedir.

5.6.1. Borsa Endeks Alım Opsiyon Sözleşmesi Volatilite Modellemesi

Borsa endeks alım opsiyon sözleşmeleri işlem hacim serisi ve logaritması alınmış işlem hacim serisi Grafik 5.6.’da verilmektedir.



Grafik 5.6. Borsa Endeks Alım Opsiyon Sözleşmesi İşlem Hacim ve Logaritmik İşlem Hacim Grafiği

Grafik 5.6. incelendiğinde borsa endeks alım opsiyonu işlem hacim grafiğinde, serinin logaritması alındıktan sonra logaritmik serinin (LNCALL-HACİM) ortalama seviyesinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Zaman serisinin hacimden getiriye dönüştürülmesiyle durağanlığın sağlandığı görülmektedir. Gözlemlenen bu etkiler doğrultusunda LNCALL-HACİM serisine ilişkin birim kök test sonuçları Tablo 5.24 'de verilmektedir.

Tablo 5.24. Alım Opsiyonu Birim Kök Test Sonuçları

LNALIM							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-6.141	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-29.165	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-8.749	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-29.697	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim kök yoktur. H ₁ = Birim kök vardır.							

ADF ve PP durağanlık test sonuçlarına göre LNCALL serisinin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki testte de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu durumda H₁ hipotezi reddedilerek H₀ yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Seride birim kök yoktur. ARMA modeli için durağanlık koşulu sağlanmıştır.

Tablo 5.25. Alım Opsiyonu Tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque-Bera
LNALIMHAC	12.89454	13.18063	15.67165	8.935904	1.247643	4.283507	-1.144185	310.0680

Tablo 5.23. İncelendiğinde LNALIM-HACİM serisi günlük ortalaması, Maximum-Minimum değerleri görülmektedir. Çarpıklık katsayısı (Skewness) $0 > (-1.144)$ LNALIMHAC sola çarpık, basıklık katsayısı (Kurtosis) LNALIMHAC $(4,28) > 3$ dağılım sivridir. Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan Jarque-Bera testi incelendiğinde, 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri büyükse verilerin normal dağılım göstermediği aksi durumunda yani 2 serbestlik dereceli X^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri küçükse verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. $JB > X^2_{Tablo} = 5,991$ LNALIMHAC Jarque-Bera değerlerine bakıldığında X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Dolayısı ile LNALIMHAC serisi normal dağılıma sahip değildir.

Tanımlayıcı istatistik sonuçları elde edilip durağanlık koşulu sağlandıktan sonra LNALIMHAC serisi durağanlık koşulunu sağladığı için ARMA modelinin belirlenmesi gerekmektedir. LNALIMHAC serisi için Hannan-Rissanen algoritması kullanılmış ve uygun ARMA modeli Schwarz bilgi kriteri esas alınarak belirlenmiştir.

Tablo 5.26. Alım Opsiyonu Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

Hannan ve Rissanen, 1982, Biometrika 69	
Değişken	LNALIMHAC
Faklılaşma Sırası (d)	0
Düzeltilmiş Örnek Aralığı	[12, 1081], T = 1070
Optimal gecikmeler (p, q)	Tüm kombinasyonlar $\max(p,q) \leq 5$
Akaike Bilgi Kriteri	p=4, q=2
Hannan-Quinn Kriter	p=1, q=4
Schwarz Bilgi Kriteri	p=3, q=1

Tablo 5.26.'da Hannan-Rissanen modelde gecikme düzeyi için Schwarz bilgi kriteri esas alınarak uygun model ARMA (3,1) olarak belirlenmiştir. En Küçük Kareler Modeli (OLS) ile tahminlenerek, ardından modelde değişen varyans sorununu belirlemek için ARCH LM testi yapılmıştır.

Tablo 5.27. Alım Opsiyonu ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

LNALIMHAC				
ARMA (3,1)	F İstatistiği	F İstatistiği Anlamlılık	Gözlenen R ²	R ² Anlamlılık
1.Gecikme	34.885	0.000	33.854	0.000
5.Gecikme	23.711	0.000	107.329	0.000
10.Gecikme	17.080	0.000	148.627	0.000
20.Gecikme	8.613	0.000	150.778	0.000

Tablo 5.28. Alım Opsiyonu Hata Terimleri Korelogramları

LNALIMHAC				
ARMA (3,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	0.176	0.155	0.169	0.105
PAC	0.176	0.067	0,052	0.004
Q-İstatistik	33.753	187.16	376.94	565.87
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 5.27. ve Tablo 5.28’ de ARCH LM testi ve Hata Terimleri Korelogramları Testi sonuçları incelendiğinde serilerin hem değişen varyans içerdiğini hem de otokorelasyon içerdiği için ARMA sürecinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği belirlenmiştir. (“hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” H_0 hipotezi, tüm seriler için reddedilmiştir.). Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu doğrultuda ARMA modelinin zaman serisini açıklamada yetersiz olduğu ve onun yerine ARCH-GARCH tipi modellerle sınanması gerektiği belirlenmiştir.

Tablo 5.29. Alım Opsiyonu BDS Doğrusallık Test Sonuçları

LNALIMHAC	Boyut	BDS İstatistik	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık Değeri
	2	0.0488	0.0028	17.4121	0.0000
	3	0.0892	0.0045	20.0065	0.0000
	4	0.1164	0.0053	21.8715	0.0000
	5	0.1337	0.0056	24.0602	0.0000
	6	0.1416	0.0054	26.3738	0.0000

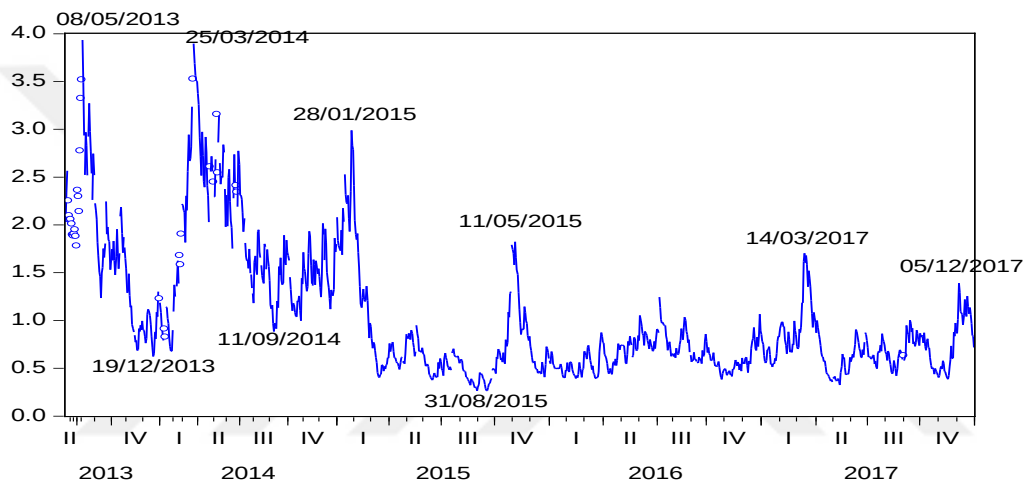
Broock vd., (1987) tarafından geliştirilen BDS testi, serilerin ortalamada doğrusal olmayan yapılarını belirlemek için kullanılmaktadır. Korelasyon integraline dayanan BDS testi, seride tekrar eden düzensiz hareketlerin sıklıklarını ölçmek için kullanılmaktadır. Bu bağlamda % 5 anlamlılık düzeyinde z istatistiği > 1.96 olduğu zaman ret edilmektedir ve seri doğrusal değildir anlamına gelmektedir (Hatipoğlu ve Uçkun, 2016: 272-274).

Tablo 5.29’ da verilen test sonuçları incelendiğinde LNALIMHAC serisinde doğrusal olmayan unsurlar olduğu gözlemlenmiştir. Değişen varyans, otokorelasyon ve doğrusal olmayan unsurlardan dolayı ARMA modeli yetersiz kalmakta ve ARCH/GARCH türevi modellere ihtiyaç duyulmuştur. ARMA(0,0) modeli için tüm ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PGARCH ve birçok model denenmiş parametre ve anlamlılık kısıtlarını sağlayan APGARCH (1,1) geçerli model olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.30. Alım Opsiyonu ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
LNALIMHAC	APGARCH (p=1, q=1)	0.025	0,059	-	-	0.929	-	-	0.629
$\sigma_t^d = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i (\varepsilon_{t-i} + \gamma_i \varepsilon_{t-i})^d + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^d$									

En uygun modelin seçilmesi için çeşitli derecelerde ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PGARCH gibi birçok model denenmiştir. Tablo 5.30' daki model, denenен modellerin yalnızca bir kısmıdır. Denenen modellere ait sonuçlar, anlamlılık ve parametre kısıt koşulları göz önünde bulundurularak süzgeçten geçirilmiş ve kayda değer bulunan modeller tablolarda özetlenmiştir.

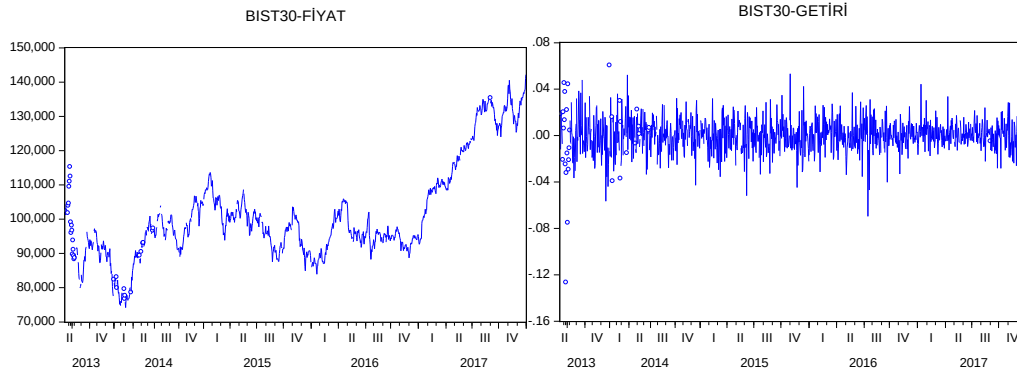


Grafik 5.7. Alım Opsiyonu Hacim Serisi Koşullu Varyans Grafiği

Şekil 5.7. incelendiğinde LNALIMHAC serisi APGARCH (1,1) volatilite modeli koşullu varyans grafiği verilmektedir. Volatilite yayılım analizi için LNALIMHAC serisi APGARCH (1,1) volatilite modeli ile modellenerek volatilite serisi elde edilmiş oldu.

5.6.2. Alım Opsiyonu Hacim Serisi İçin BIST 30 Volatilite Modellemesi

Hipotez 4 ve Hipotez 5'in belirlenmesi amacıyla; borsa endeks alım opsiyonu işlem hacim volatilitelerinden BIST 30 endeksi volatilitelerine ve BIST 30 endeksi volatilitelerinden borsa endeks alım opsiyonu işlem hacim volatilitelerine doğru bir volatilite yayılımının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak bir diğer seri olan BIST 30 fiyat serisi ve BIST 30 getiri serisine ilişkin grafikler Grafik 5.8' de verilmektedir.



Grafik 5.8. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Fiyat ve Getiri Serisi Grafiği

Şekil 5.8. incelendiğinde BIST 30 fiyat ve getiri grafiğinde, seri getiriye dönüştürüldükten sonra serinin “0” ortalama seviyesinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Zaman serisinin fiyattan getiriye dönüştürülmesiyle durağanlığın sağlandığı görülmektedir. Gözlemlenen bu etkiler doğrultusunda BIST30GET serisine ilişkin birim kök test sonuçları Tablo 5.31 ‘de verilmektedir.

Tablo 5.31. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Birim Kök Test Sonuçları

BIST30 Getiri							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-33.273	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-33.272	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-33.310	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-33.307	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim kök yoktur. H ₁ =Birim kök vardır.							

Tablo 5.31’ deki ADF ve PP durağanlık test sonuçlarına göre BIST30GET serisinin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki yöntemde de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu durumda H₁ hipotezi reddedilerek H₀ yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Seride birim kök yoktur. ARMA modeli için durağanlık koşulu sağlanmış olup normal dağılıma uygunluk koşulu Tablo 5.32 ‘de verilmiştir.

Tablo 5.32. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisi Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Larque-Bera	Gözlem
BIST 30 GET	0.000320	0.000425	0.060775	-0.126243	0.015058	9.002946	-0.687189	1708.172	1081

BIST 30 endeksi 05.04.2013 - 31.12.2017 dönemine ilişkin ortalama getirinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde maksimum getiri % 6.07 olarak hesaplanırken; minimum getiri ise -%12.62 olarak hesaplanmıştır. Standart sapması % 1.50 olan BIST30GET serisinin çarpıklık katsayısı (Skewness) $0 > -0.687189$ BIST30GET sola çarpık, basıklık katsayısı (Kurtosis) BIST30GET $(9.002946) > 3$ dağılım sivridir olarak bulunmuştur. Finansal zaman serilerinde normal dağılımın sağlanabilmesi için ön koşul olan basıklık katsayısının 3'e yakın bir değer alması ve çarpıklık değerinin de negatif ve daha dik bir yapıda olması gerekmektedir (Topaloğlu, 2020: 25). Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir diğer gösterge olan Jarque-Bera testi incelendiğinde, $(JB > X^2_{Tablo}=5,991)$ BIST30GET Jarque-Bera değerlerine bakıldığında X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Sonuç olarak Student t dağılımı istatistiğine göre seri normal dağılmamaktadır.

Tablo 5.31 ve 5.32 analiz sonuçlarına göre BIST30GET serisi durağanlık koşulunu sağladığı için ARMA modelinin belirlenmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. BIST30GET serisi için Schwarz Bilgi Kriteri esas alınarak en uygun ARMA modeli belirlenmiştir. Uygun ARMA modeliyle ilgili test sonuçları Tablo 5.33' te verilmektedir.

Tablo 5.33. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisinde Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

Hannan ve Rissanen, 1982, Biometrika 69	
Değişken	BIST30GET
Faklılaşma Sırası (d)	0
Düzeltilmiş Örnek Aralığı	[12, 1081], T = 1070
Optimal gecikmeler (p, q)	Tüm kombinasyonlar $\max(p, q) \leq 5$
Akaike Bilgi Kriteri	p=0, q=0
Hannan-Quinn Kriter	p=0, q=0
Schwarz Bilgi Kriteri	p=0, q=0

Tablo 5.33' te gecikme düzeyi için Schwarz bilgi kriterine göre uygun ARMA modeli ARMA (0,0) olarak belirlenmiştir. Volatilité yapısının belirlenebilmesi için incelenen serilerde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olmaması gerekmektedir (Topaloğlu, 2020: 25).

Tablo 5.34. Alım Opsiyonu İçin BIST 30 Getiri Serisi ARCH LM Test Sonuçları

BIST30				
ARMA (0,0)	F İstatistiği	F İstatistiği Anlamlılık	Gözlenen R ²	R ² Anlamlılık
1.Gecikme	4.559	0.033	4.548	0.032
5.Gecikme	20.579	0.000	94.397	0.000
10.Gecikme	10.823	0.000	99.226	0.000
20.Gecikme	3.216	0.000	61.812	0.000

Tablo 5.35. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları

ARMA (0,0)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	0.065	0.093	0.017	0.006
PAC	0.065	0.061	-0.005	-0.026
Q-İstatistik	4.565	112.39	119.62	132.98
Olasılık	0.033	0.000	0.000	0.000

Tablo 5.36. Alım Opsiyonu İçin BIST30 BDS Doğrusallık Test Sonuçları

	Boyut	BDS İstatistik	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık Değeri
BIST30GET	2	0.0056	0.0025	2.2437	0.0249
	3	0.0136	0.0039	3.4501	0.0006
	4	0.0235	0.0047	5.0279	0.0000
	5	0.0290	0.0049	5.9709	0.0000
	6	0.0304	0.0047	6.5025	0.0000

Tablo 5.34 ARCH-LM değişen varyans testinde tüm gecikmeler için değişen varyans sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.35 incelendiğinde ise Q istatistik değerine göre BIST30GET serisi tüm gecikme değerlerine göre otokorelasyon sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.36' daki Brock, vd. (1987) BDS doğrusallık testi sonuçlarına göre de doğrusal olmayan unsurların var olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.34, Tablo 5.35 ve Tablo 5.36 genel olarak değerlendirildiğinde BIST30GET serisinde değişen varyans, otokorelasyon ve doğrusal olmayan unsurlar olduğu belirlenmiştir. Bu üç kriter doğrultusunda volatilité modellemesinin ARCH-GARCH türevi modellerle yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Volatilité yapısının belirlenmesi amacıyla anlamlılık ve parametre kısıtları doğrultusunda p ve q değerleri belirlenmiş ve ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH ve PGARCH gibi farklı modeller oluşturulmuştur. Volatilité modellerine ilişkin sonuçlar Tablo 5.37'de verilmektedir.

Tablo 5.37. Alım Opsiyonu İçin BIST30 ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
BIST30	ARCH (p=1)	0.0002	0.0978	-	-	-	-	-	-
		$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2$							
BIST30	GARCH (p=1, q=1)	1.46E	0.024	-	-	0.967	-	-	-
		$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$							
BIST30	TGARCH (p=1, q=1)	1.58E	0.014	-	-	0.969	-	-	0.013
		$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \gamma_1 u_{t-1}^2 d_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$							
BIST30	EGARCH (p=1, q=1)	-0.124	0,057	-	-	0.990	-	-	-0.026
		$\log(h_t) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j \log(h_{t-j}) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left \frac{u_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{u_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}}$							

En uygun modelin seçilmesi için çeşitli derecelerde ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PGARCH gibi birçok model denenmiştir. Tablo 5.37’ deki modeller, denenilen modellerin yalnızca bir kısmıdır. Denenilen modellere ait sonuçlar, anlamlılık ve parametre kısıt koşulları göz önünde bulundurularak süzgeçten geçirilmiş ve kayda değer bulunan modeller tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 5.37’ de BIST30GET serisi için geçerli olan ve kısıtlamaları sağlayan modeller belirlenmiştir. Tabloda verilen modeller dışındaki diğer modeller, negatif katsayı veya anlamlılık kısıtları göz önünde bulundurularak elenmiştir. Daha sonra bu modellerin daha önce varlığı tespit edilen değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını çözüp çözmediğini belirlemek için yeniden ARCH-LM testi (Tablo 5.38) ve otokorelasyon sorununun giderilip giderilmediğinin belirlenmesi için de Hata Terimleri Korelogramı (otokorelasyon) testi (Tablo 5.39) yapılmıştır. Eğer modeller değişen varyans ve otorelasyon sorununu çözmediği durumda ARCH-GARCH türevi modellerin volatilite modellemesinde yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılacaktır.

Tablo 5.38. Alım Opsiyonu İçin BIST30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

ARCH (1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.339	19.515	10.049	3.484
F İstatistiği Olasılık	0.560	0.000	0.000	0.000
Gözlenen R ²	0.340	89.925	92.741	66.638
R ² Olasılık	0.559	0.000	0.000	0.000
GARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.207	2.416	1.439	0.717
F İstatistiği Olasılık	0.649	0.034	0.1575	0.811
Gözlenen R ²	0.207	12.014	14.349	14.435
R ² Olasılık	0.648	0.034	0.1576	0.807
TGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.160	2.438	1.456	0.710
F İstatistiği Olasılık	0.688	0.032	0.150	0.818
Gözlenen R ²	0.160	12.124	14.519	14.292
R ² Olasılık	0.688	0.033	0.150	0.815
EGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0,053	3.199	1.866	0.809
F İstatistiği Olasılık	0.817	0.007	0.046	0.703
Gözlenen R ²	0,053	15.851	18.529	16.265
R ² Olasılık	0.817	0.007	0.046	0.700

Tablo 5.38’de BIST30GET serisi 1, 5, 10, ve 20. gecikmeli değerler için gerçekleştirilen ARCH-LM test sonuçları incelendiğinde, BIST30GET için 5. gecikme haricinde değişen varyans sorununun çözüldüğü belirlenmiştir.

Tablo 5.39. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları

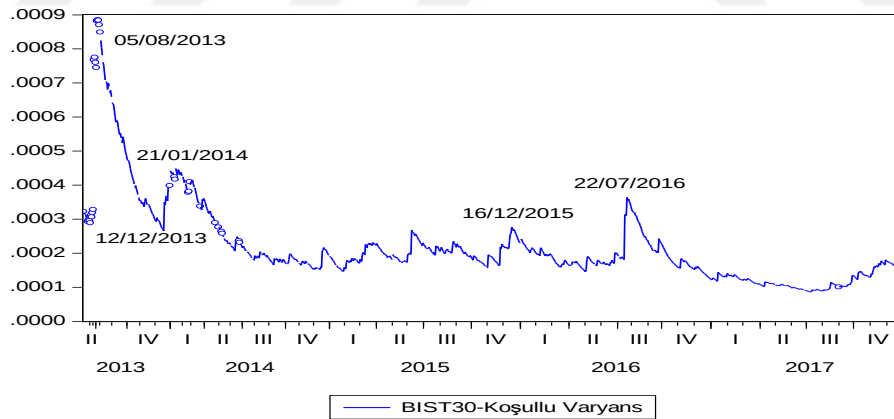
ARCH (1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.018	0.044	0.021	-0.003
PAC	-0.018	0,051	0.005	-0.028
Q-İstatistik	0.341	91.845	97.924	114.28
Olasılık	0.559	0.000	0.000	0.000
GARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.014	0.008	-0.016	-0.025
PAC	-0.014	0.008	-0.011	-0.030
Q-İstatistik	0.208	12.194	13.978	18.081
Olasılık	0.648	0.032	0.174	0.582
TGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.012	0.005	-0.016	-0.025
PAC	-0.012	0.005	-0.011	-0.030
Q-İstatistik	0.161	12.399	14.205	18.086
Olasılık	0.688	0.030	0.164	0.582
EGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.007	0.006	-0.018	-0.025
PAC	-0.007	0.006	-0.012	-0.031
Q-İstatistik	0,053	16.256	18.065	22.223
Olasılık	0.817	0.006	0,054	0.329

Tablo 5.39’da BIST30GET serisi 1, 5, 10, ve 20. gecikmeli değerler için hesaplanan Q istatistik ve anlamlılık düzeylerine göre 5.gecikme haricinde otokorelasyon sorunun çözüldüğü belirlenmiştir. Genel olarak ARCH-GARCH tipi modellerin kısıtları sağlamak adına değişen varyans ve otokorelasyon sorununu çözdüğünü söyleyebiliriz. Bu modellerden hangisinin kullanılacağına aşağıda Tablo 5.40.’da verilen Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü (Root Mean Square Error –RMSE) ile karar verilmiştir. ARCH(1), GARCH(1,1), TGARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modellerinden RMSE değeri en küçük ve TIC katsayı değeri en büyük değere sahip olan model bizim için en ideal model olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.40. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Volatilite Modeli Karşılaştırmaları

Seri	Modeller	Theil Eşitsizlik Katsayısı	Kök Ortalama Kare Hata (RMSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
BIST30GET	ARCH (1)	0.963043	0.015053	0.010949
	GARCH (1, 1)	0.965063	0.015052	0.010949
	TGARCH (1, 1)	0.969809	0.015051	0.010948
	EGARCH (1, 1)	0.974229	0.015051	0.010949

BIST30GET serisi için Tablo 5.38’de yer alan hesaplanmış RMSE ve TIC katsayıları incelendiğinde TGARCH (1,1) modeli en uygun model olarak belirlenmiştir.

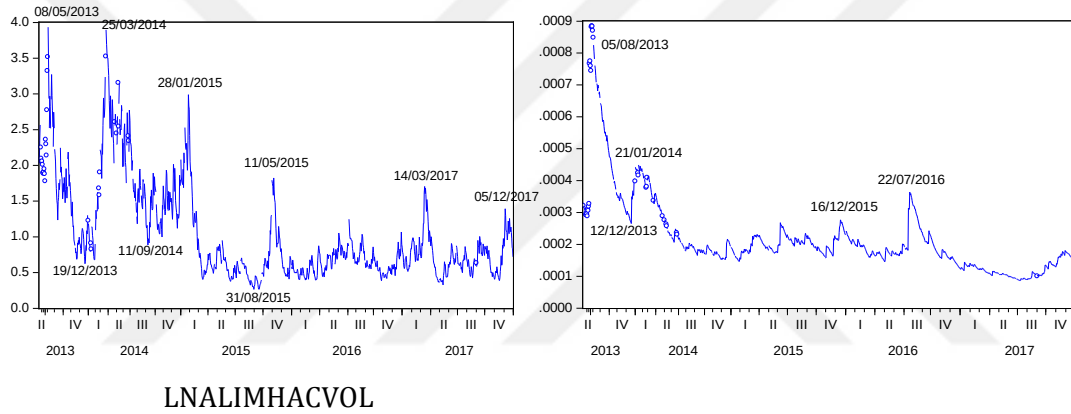


Grafik 5.9. Alım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Serisi Koşullu Varyans Grafiği

TGARCH (1,1) BIST30GET koşullu varyans grafiği Şekil 5.9’ da verilmektedir. Bu grafikte BIST30GET serisinin varyans serisine dönüştürülmüş hali yer almaktadır. Volatilite yayılımını belirlemek için kullanılacak yeni serimiz BIST 30 volatilite (BIST30VOL) serisi olmuştur.

5.6.3. Alım Opsiyonu İşlem Hacim Volatilitesi ile BIST 30 Getiri Serisi Volatilitesi Arasındaki Yayılım Etkisi

Araştırmada kullanılan Hipotez 4 ve Hipotez 5’ in belirlenmesi amacıyla borsa endeks alım opsiyonu işlem hacim volatilitelerinden BIST 30 endeksi volatilitesine doğru ve tam tersi yönde bir volatilite yayılımının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak olan borsa endeks alım opsiyon işlem hacim koşullu varyans serisi ve BIST 30 koşullu varyans serisine ilişkin grafikler Şekil 5.10’da verilmektedir.



Grafik 5.10. Alım Opsiyonu ve BIST 30 Koşullu Varyans Grafiği

Şekil 5.10’deki alım opsiyon günlük hacim değerlerinin koşullu varyans (volatilite) grafiği ile BIST 30 getiri serisi koşullu varyans (volatilite) grafiği incelendiğinde 08.05.2013 tarihi dışında iki serinin varyanslarında bir simetri olmadığı görülmektedir. İki seride de 08.05.2013’ de pozitif yönde yani volatilitesinde artış olduğu ancak diğer tarihlerde pozitif ya da negatif yönlü volatilitelerde bir simetri bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.41. Alım Opsiyonundan BIST 30' a Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları

Diagonal BEKK	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)'*A1 + B1*GARCH(-1)*B1$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.00000	0.00000	-4.77797	0.00000
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.99881	0.06724	14.85402	0.00000
	ARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.97727	0.06612	14.78037	0.00000
	GARCH(BIST30, BIST30)	-0.04802	0.04967	-0.96685	0.33360
	GARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.21102	0.04837	4.36249	0.00000
Diagonal VECH	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + B1.*GARCH(-1)$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.00000	0.00000	-4.75540	0.00000
	ARCH(BIST30, BIST30)	1.13030	0.13970	8.08880	0.00000
	ARCH(BIST30, ALIMHAC)	0.97550	0.13460	7.24720	0.00000
	ARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.97450	0.13440	7.25320	0.00000
	GARCH(BIST30, BIST30)	-0.12540	0.03400	-3.68310	0.00020
	GARCH(BIST30, ALIMHAC)	0.00380	0.03050	0.12460	0.90080
	GARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.03450	0.03180	1.08260	0.27900
CCC	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH(i) = M(i) + A1(i)*RESID(i)(-1)^2 + B1(i)*GARCH(i)(-1)$ $COV(i,j) = R(i,j)*@SQRT(GARCH(i)*GARCH(j))$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M(BIST30)	0.0000	0.0000	3.6390	0.0003
	ARCH(BIST30)	0.7112	0.1580	4.5008	0.0000
	GARCH(BIST30)	0.3438	0.1160	2.9649	0.0030
	M(ALIMHAC)	0.0063	0.0006	9.7311	0.0000
	ARCH(ALIMHAC)	1.0868	0.1299	8.3665	0.0000
	GARCH(ALIMHAC)	-0.0909	0,0570	-1.5943	0.1109
	Rho (BIST30, ALIMHAC)	0.1304	0.0348	3.7485	0.0002

Tablo 5.41' deki çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, Diagonal Vech ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup borsa endeks alım opsiyon işlem hacminde yaşanan şokların dayanak varlık BIST 30 endeksi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak Borsa endeks opsiyonları işleme başladığı tarih sonrasında alım endeks opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 getiri volatilitesine doğru yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği bu analizde dördüncü hipotezimiz olan “ H_{41} = Alım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitte yayılımı vardır.” hipotezi reddedilerek “ H_{40} = Alım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitte yayılımı yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

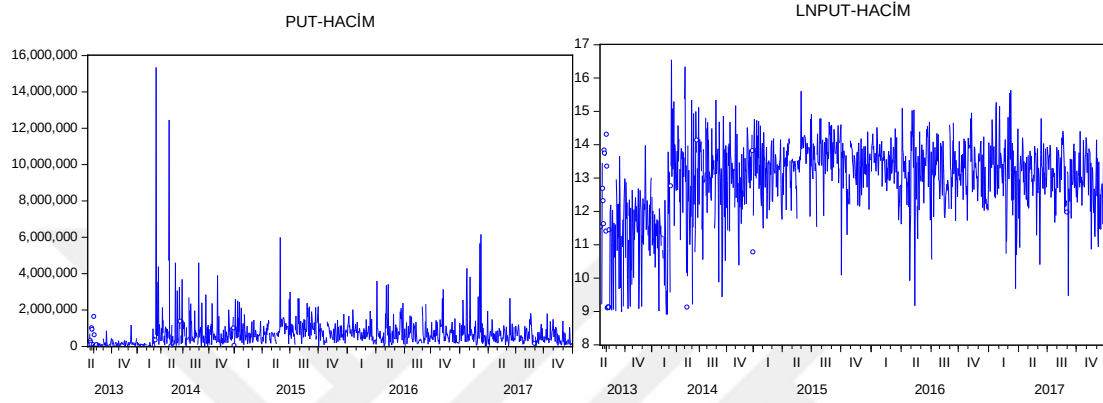
Tablo 5.42. BIST 30' dan Alım Opsiyonuna Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları

Diagonal BEKK	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)'*A1 + B1*GARCH(-1)*B1$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.0000	0.0000	-4.7900	0.0000
	ARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.9766	0.0662	14.7587	0.0000
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.9989	0.0672	14.8555	0.0000
	GARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.2139	0.0482	4.4345	0.0000
	GARCH(BIST30, BIST30)	-0.0449	0.0495	-0.9076	0.3641
Diagonal VECH	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + B1.*GARCH(-1)$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.0000	0.0000	-4.5154	0.0000
	ARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.9976	0.1404	7.1043	0.0000
	ARCH(ALIMHAC, BIST30)	0.9860	0.1410	6.9916	0.0000
	ARCH(BIST30, BIST30)	1.0213	0.1509	6.7660	0.0000
	GARCH(ALIMHAC, ALIMHAC)	0.0288	0.0348	0.8269	0.4083
	GARCH(ALIMHAC, BIST30)	0.0035	0.0357	0.0991	0.9210
	GARCH(BIST30, BIST30)	-0.0059	0,0544	-0.1082	0.9139
CCC	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH(i) = M(i) + A1(i)*RESID(i)(-1)^2 + B1(i)*GARCH(i)(-1)$ $COV(i,j) = R(i,j)*@SQRT(GARCH(i)*GARCH(j))$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M(ALIMHAC)	0.0063	0.0006	9.7313	0.0000
	ARCH(ALIMHAC)	1.0868	0.1299	8.3660	0.0000
	GARCH(ALIMHAC)	-0.0909	0,0570	-1.5941	0.1109
	M(BIST30)	0.0000	0.0000	3.6393	0.0003
	ARCH(BIST30)	0.7063	0.1565	4.5131	0.0000
	GARCH(BIST30)	0.3482	0.1151	3.0242	0.0025
	Rho (ALIMHAC, BIST30)	0.1303	0.0348	3.7453	0.0002

Bir diğer hipotezimiz olan Borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitésinin alım opsiyon işlem hacimleri volatilitésine doğru bir yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği MGARCH modelleri Tablo 5.42' de incelendiğinde Diagonal BEKK, Diagonal VEC ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup BIST 30 endeksinde yaşanan şokların borsa endeks alım opsiyon işlem hacmi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak " H_{51} = BIST 30' dan alım opsiyonuna bir volatilité yayılımı vardır." hipotezi reddedilerek " H_{50} = BIST 30' dan alım opsiyonuna bir volatilité yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir.

5.6.4. Borsa Endeks Satım Opsiyon Sözleşmeleri İşlem Hacmi Volatilite Modellemesi

Hipotez 6 ve Hipotez 7' nin belirlenmesi amacıyla; borsa endeks satım opsiyonu işlem hacim volatilitesinden BIST 30 endeksi volatilitesine ve BIST 30 endeksi volatilitesinden borsa endeks satım opsiyonu işlem hacim volatilitesine doğru bir volatilite yayılımının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak olan satım opsiyon sözleşmeleri işlem hacim serisi ve logaritması alınmış hacim serisi Grafik 5.11' de verilmektedir.



Grafik 5.11. Borsa Endeks Satım Opsiyonu İşlem Hacim ve Logaritmik İşlem Hacim Grafiği

Grafik 5.11. incelendiğinde borsa endeks satım opsiyonu işlem hacim grafiğinde, serinin logaritması alındıktan sonra logaritmik serinin ortalama seviyesinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Zaman serisinin hacimden logaritmik getiriye (LNSATIM-HACİM) dönüştürülmesiyle durağanlığın sağlandığı görülmektedir. Gözlemlenen bu etkiler doğrultusunda LNSATIM-HACİM serisine ilişkin birim kök test sonuçları Tablo 5.41'de verilmektedir.

Tablo 5.43. Satım Opsiyonu Birim Kök Test Sonuçları

LNSATIMHACIM							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-6.348	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-27.801	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-6.790	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-27.988	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim kök yoktur. H ₁ =Birim kök vardır.							

ADF ve PP durağanlık test sonuçlarına göre LNSATİM serisinin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki yöntemde de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu durumda H_1 hipotezi reddedilerek H_0 yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Seride birim kök yoktur. ARMA modeli için durağanlık koşulu sağlanmış olup normal dağılıma uygunluk koşulu Tablo 5.42 'de verilmiştir.

Tablo 5.44. Satım Opsiyonu Tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Baskınlık	Çarpıklık	Jarque – bera	Gözlem
LNSATIMHAC	12.94872	13.18400	16.54624	8.909235	1.196539	4.594031	-1.040724	309.8739	1082

Tablo 5.44 incelendiğinde LNSATIMHACİM serisi günlük ortalaması, Maximum-Minimum değerleri görülmektedir. Çarpıklık katsayısı (Skewness) $0 > (-1.040724)$ LNSATIMHAC sola çarpık, basıklık katsayısı (Kurtosis) $4,594031 > 3$ dağılım sivridir. Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan Jarque-Bera testi incelendiğinde, 2 serbestlik dereceli χ^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri büyükse verilerin normal dağılım göstermediği aksi durumunda yani 2 serbestlik dereceli χ^2 tablo değerinden, Jarque-Bera test istatistiki değeri küçükse verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. LNSATIMHAC Jarque-Bera ($JB > \chi^2_{Tablo=5,991}$) değerlerine bakıldığında χ^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Dolayısı ile LNSATIMHAC serisi normal dağılıma sahip değildir.

Tanımlayıcı istatistik sonuçları elde edilip durağanlık koşulu sağlandıktan sonra LNSATIMHAC serisi durağanlık koşulunu sağladığı için ARMA modelinin belirlenmesi gerekmektedir. LNSATIMHAC serisi için uygun ARMA modeli Tablo 5.45' te Schwarz bilgi kriteri esas alınarak belirlenmiştir.

Tablo 5.45. Satım Opsiyonu Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

Hannan ve Rissanen, 1982, Biometrika 69	
Değişken	LNSATIMHAC
Farklılaşma Sırası (d)	0
Düzeltilmiş Örnek Aralığı	[12, 1082], T = 1070
Optimal gecikmeler (p, q)	Tüm kombinasyonlar $\max(p,q) \leq 5$
Akaike Bilgi Kriteri	p=4, q=4
Hannan-Quinn Kriter	p=1, q=3
Schwarz Bilgi Kriteri	p=1, q=3

Tablo 5.45' te gecikme düzeyi için Schwarz bilgi kriterine göre uygun ARMA modeli ARMA (1,3) olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.46. Satım Opsiyonu ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

LNSATIMHAC				
ARMA (1,3)	F İstatistiği	F İstatistiği Anlamlılık	Gözlenen R ²	R ² Anlamlılık
1.Gecikme	14.519	0.000	14.353	0.000
5.Gecikme	14.441	0.000	68.024	0.000
10.Gecikme	10.978	0.000	100.524	0.000
20.Gecikme	5.221	0.000	96.830	0.000

Tablo 5.47. Satım Opsiyonu Hata Terimleri Korelogramları

ARMA (1,3)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	0.115	0.141	0.079	0.064
PAC	0.115	0.103	0.018	0.004
Q-İstatistik	14.405	101.10	195.27	290.74
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 5.48. Satım Opsiyonu BDS Doğrusallık Test Sonuçları

	Boyut	BDS İstatistik	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık Değeri
LNSATIMHAC	2	0.04115	0.00271	15.19002	0.00000
	3	0.07718	0.00430	17.96609	0.00000
	4	0.10101	0.00511	19.78692	0.00000
	5	0.11270	0.00531	21.22592	0.00000
	6	0.11643	0.00511	22.78734	0.00000

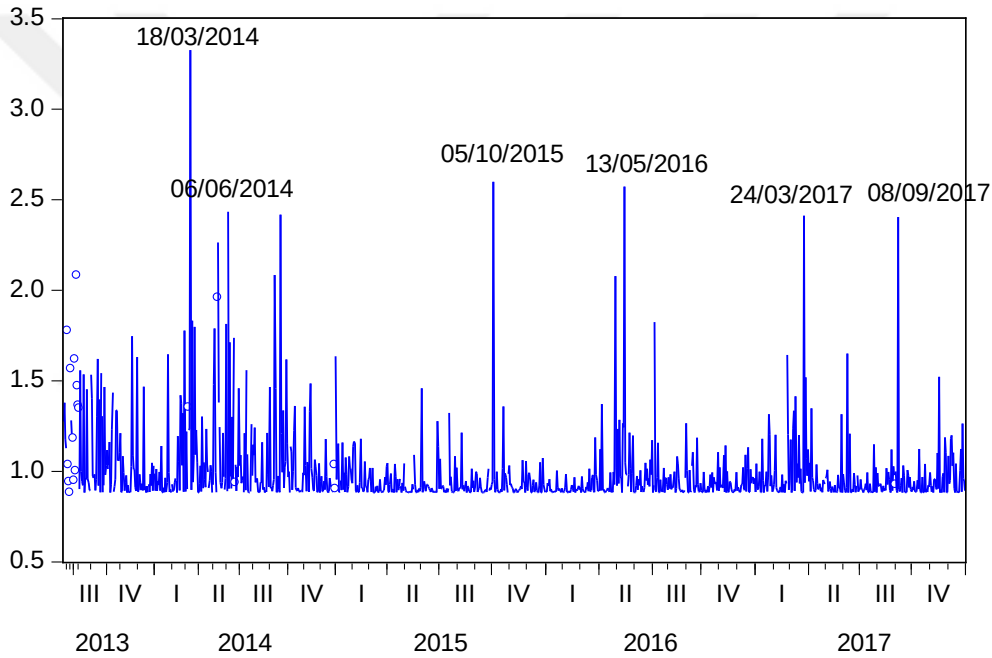
Tablo 5.46' da ARCH-LM değişen varyans testinde tüm gecikmeler için değişen varyans sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.47 incelendiğinde ise Q istatistik değerine göre LNSATIMHAC serisinde tüm gecikme değerlerine göre otokorelasyon sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.48' deki (Brock, Dechert ve Schienkman 1987) BDS doğrusallık testi sonuçlarına göre de doğrusal olmayan unsurların var olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.46, Tablo 5.47 ve Tablo 5.48 genel olarak değerlendirildiğinde LNSATIMHAC serisinde değişen varyans, otokorelasyon ve doğrusal olmayan unsurlar olduğu belirlenmiştir. Bu üç kriter doğrultusunda volatilité modellemesinin ARCH-GARCH türevi modellerle yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Volatilité yapısının belirlenmesi amacıyla anlamlılık ve parametre kısıtları doğrultusunda p ve q değerleri belirlenmiş ve ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH ve PGARCH gibi farklı modeller oluşturulmuştur. Volatilité modellerine ilişkin sonuçlar Tablo 5.49' da verilmektedir.

Tablo 5.49. Satım Opsiyonu ARMA (1,3) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
LNSATIMHAC	ARCH (p=1)	0.882	0.114	-	-	-	-	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2$									

En uygun modelin seçilmesi için çeşitli derecelerde ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PGARCH gibi birçok model denenmiştir. Tablo 5.49’ daki model, denenilen modellerin yalnızca bir kısmıdır. Denenilen modellere ait sonuçlar, anlamlılık ve parametre kısıt koşulları göz önünde bulundurularak süzgeçten geçirilmiş ve kayda değer bulunan model Tablo 5.49’ da ARCH (1) olarak belirlenmiştir.

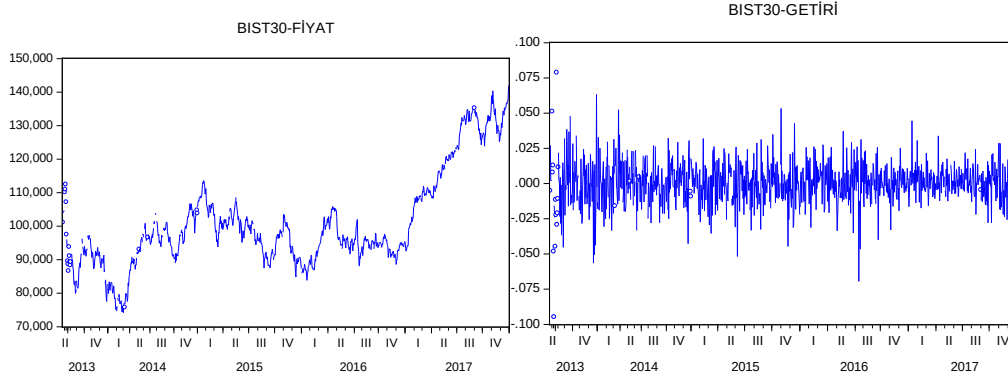
**Grafik 5.12.** Satım Opsiyonu Koşullu Varyans Grafiği

Yayılım analizi için LNSATIMHAC serisi ARCH (1) volatilite modeli ile tahminlenerek koşullu varyans serisi elde edilmiştir. Bu sayede, normal seri ortadan kalktı ve volatilite tahmini yaptığımız ARCH (1) modelinin varyans serisi artık bizim için LNSATIMHAC volatilite serisine dönüşmüştür.

5.6.5. Satım Opsiyonu Hacim Serisi İçin BIST 30 Volatilite Modellemesi

Hipotez 6 ve Hipotez 7’ nin belirlenmesi amacıyla; borsa endeks satım opsiyonu işlem hacim volatilitesinden BIST 30 endeksi volatilitesine ve BIST 30 endeksi volatilitesinden borsa

endeks satım opsiyonu işlem hacim volatilitesine doğru bir volatilité yayılımının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak bir diğer seri olan BIST 30 fiyat serisi ve BIST 30 getiri serisine ilişkin grafikler Grafik 5.13’de verilmektedir.



Grafik 5.13. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Fiyat ve Getiri Grafiği

Grafik 5.13. incelendiğinde BIST 30 fiyat ve getiri grafiğinde, seri getiriye dönüştürüldükten sonra serinin “0” ortalama seviyesinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Zaman serisinin fiyattan getiriye dönüştürülmesiyle durağanlığın sağlandığı görülmektedir. Gözlemlenen bu etkiler doğrultusunda BIST30GET serisine ilişkin birim kök test sonuçları Tablo 5.50’ de verilmektedir.

Tablo 5.50. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Birim Kök Testleri

BIST30 Getiri							
	Test	Fark	Yüzde	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.436	-32.686	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
	PP	Düzey	% 1	-3.436	-32.690	0.000	I(0)
			% 5	-2.864			
			%10	-2.568			
Trend ve Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.966	-32.720	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
	PP	Düzey	% 1	-3.966	-32.722	0.000	I(0)
			% 5	-3.413			
			%10	-3.129			
H ₀ =Birim kök yoktur. H ₁ =Birim kök vardır.							

Tablo 5.50’ deki ADF ve PP durağanlık test sonuçlarına göre BIST30GET serisinin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Durağanlık koşulu her iki test için de mutlak olarak kritik değerden büyük olduğu için zaman serisinin her iki yöntemde de durağan olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu durumda H_1 hipotezi reddedilerek H_0 yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Seride

birim kök yoktur. ARMA modeli için durağanlık koşulu sağlanmış olup normal dağılıma uygunluk koşulu Tablo 5.51’ de verilmiştir.

Tablo 5.51. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Getiri Serisi İçin Tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque – Bera	Gözlem
BIST 30 GET	0.000309	0.000449	0.079020	-0.094512	0.014893	6.428497	0.228931	539.9873	1082

Tablo 5.51’ de 05.04.2013-31.12.2017 dönemi için BIST 30 endeksine ilişkin ortalama getirinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde maksimum getiri %7.90 olarak hesaplanırken; minimum getiri ise -% 9.45 olarak hesaplanmıştır. Standart sapması %1.48 olan BIST30GET serisinin Çarpıklık katsayısı (Skewness) $0 > -0.228931$ BIST30GET sola çarpık, basıklık katsayısı (Kurtosis) $6.428497 > 3$ dağılım sivridir olarak bulunmuştur. Finansal zaman serilerinde normal dağılımın sağlanabilmesi için ön koşul olan basıklık katsayısının 3’e yakın bir değer alması ve çarpıklık değerinin de negatif ve daha dik bir yapıda olması gerekmektedir (Topaloğlu, 2020: 25). Analizde kullanılan serinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir diğer gösterge olan Jarque-Bera testi incelendiğinde, $(JB > X^2_{Tablo}=5,991)$ BIST30GET Jarque-Bera değerlerine bakıldığında X^2 tablo değerinden büyük olduğu dolayısıyla serilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Sonuç olarak Student t dağılımı istatistiğine göre seri normal dağılmamaktadır.

Tablo 5.50 ve Tablo 5.51 verilen analiz sonuçlarına göre BIST30GET serisi durağanlık koşulunu sağladığı için ARMA modelinin belirlenmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. BIST30GET serisi için Schwarz Bilgi Kriteri esas alınarak en uygun ARMA modeli belirlenmiştir. Uygun ARMA modeliyle ilgili test sonuçları Tablo 5.52’ de verilmektedir.

Tablo 5.52. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Serisinde Farklı p ve q Gecikmelerinde ARMA (p,q) Modelinin Belirlenmesi

Hannan ve Rissanen, 1982, Biometrika 69	
Değişken	BISTget
Farklılaşma Sırası (d)	0
Düzeltilmiş Örnek Aralığı	[12, 1082], T = 1071
Optimal gecikmeler (p, q)	Tüm kombinasyonlar $\max(p,q) \leq 5$
Akaike Bilgi Kriteri	p=4, q=3
Hannan-Quinn Kriter	p=0, q=0
Schwarz Bilgi Kriteri	p=0, q=0

Tablo 5.52’ de gecikme düzeyi için Schwarz bilgi kriterine göre uygun ARMA modeli ARMA (0,0) olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.53. Satım Opsiyonu İçin BIST30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

BIST 30				
ARMA (0,0)	F İstatistiği	F İstatistiği Anlamlılık	Gözlenen R ²	R ² Anlamlılık
1.Gecikme	5.616	0.018	5.597	0.018
5.Gecikme	12.810	0.000	60.777	0.000
10.Gecikme	12.416	0.000	112.311	0.000
20.Gecikme	3.993	0.000	75.668	0.000

Tablo 5.54. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Hata Terimleri Korelogramları

ARMA (0,0)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	0.072	0.065	0.070	0.020
PAC	0.072	0.029	0.000	-0.016
Q-İstatistik	5.617	77.023	134.12	152.28
Olasılık	0.018	0.000	0.000	0.000

Tablo 5.55. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 BDS Doğrusallık Test Sonuçları

	Boyut	BDS İstatistik	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık Değeri
BIST30GET	2	0.00225	0.00247	0.90992	0.36290
	3	0.00805	0.00391	2.05776	0.03960
	4	0.01656	0.00464	3.56637	0.00040
	5	0.02266	0.00482	4.69785	0.00000
	6	0.02527	0.00464	5.45067	0.00000

Tablo 5.53 ARCH-LM değişen varyans testinde tüm gecikmeler için değişen varyans sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.54 incelendiğinde ise Q istatistik değerine göre BIST30GET serisi tüm gecikme değerlerine göre otokorelasyon sorunu olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.55’ deki Brock, Dechert ve Schienkman (1987) BDS doğrusallık testi sonuçlarına göre de doğrusal olmayan unsurların var olduğu belirlenmiştir. Tablo 5.53, Tablo 5.54 ve Tablo 5.55 genel olarak değerlendirildiğinde BIST30GET serisinde değişen varyans, otokorelasyon ve doğrusal olmayan unsurlar olduğu belirlenmiştir. Bu üç kriter doğrultusunda volatilité modellemesinin ARCH-GARCH türevi modellerle yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Volatilité yapısının belirlenmesi amacıyla anlamlılık ve parametre kısıtları doğrultusunda p ve q değerleri belirlenmiş ve ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH ve PGARCH gibi farklı modeller oluşturulmuştur. Volatilité modellerine ilişkin sonuçlar Tablo 5.56’ da verilmektedir.

Tablo 5.56. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Modelleri Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
BIST30	ARCH (p=1)	0.0002	0.086	-	-	-	-	-	-
	ARCH (p=2)	0.0001	0.089	0.095	-	-	-	-	-
	ARCH (p=3)	0.0001	0.075	0.081	0.141	-	-	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2$									
BIST30	GARCH (p=1, q=1)	1.24E	0.017	-	-	0.974	-	-	-
$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$									
BIST30	EGARCH (p=1, q=1)	-0.102	0.018	-	-	0.989	-	-	-0.046
$\log(h_t) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j \log(h_{t-j}) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left \frac{u_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{u_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}}$									

En uygun modelin seçilmesi için çeşitli derecelerde ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PGARCH gibi birçok model denenmiştir. Tablo 5.56' daki modeller, denenilen modellerin yalnızca bir kısmıdır. Denenilen modellere ait sonuçlar, anlamlılık ve parametre kısıt koşulları göz önünde bulundurularak süzgeçten geçirilmiş ve kayda değer bulunan modeller tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 5.56' da BIST30GET serisi için geçerli olan ve kısıtlamaları sağlayan modeller belirlenmiştir. Tabloda verilen 5 modelin de volatilite modellemesi için geçerli koşulları sağladığı belirlenmiştir. Tabloda verilen modeller dışındaki diğer modeller, negatif katsayı veya anlamlılık kısıtları göz önünde bulundurularak elenmiştir. Kriterlere uygun bu 5 modelin de daha önce varlığı tespit edilen değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını çözüp çözmediğini belirlemek için yeniden ARCH-LM testi (Tablo 5.57) ve otokorelasyon sorununun giderilip giderilmediğinin belirlenmesi için de Hata Terimleri Korelogramı (Otokorelasyon) testi (Tablo 5.58) yapılmıştır. Eğer modeller değişen varyans ve otokorelasyon sorununu çözmediği durumda ARCH-GARCH türevi modellerin volatilite modellemesinde yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılacaktır.

Tablo 5.57. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

ARCH (1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.001	13.247	8.726	4.010
F İstatistiği Olasılık	0.974	0.000	0.000	0.000
Gözlenen R ²	0.001	62.728	81.471	75.977
R ² Olasılık	0.974	0.000	0.000	0.000
ARCH (2)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.034	9.116	6.833	2.837
F İstatistiği Olasılık	0.852	0.000	0.000	0.000
Gözlenen R ²	0.034	43.965	64.868	54.892
R ² Olasılık	0.852	0.000	0.000	0.000
ARCH (3)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	1.335	4.216	1.570	1.577
F İstatistiği Olasılık	0.248	0.000	0.110	0,0506
Gözlenen R ²	1.336	20.791	15.635	31.249
R ² Olasılık	0.247	0.000	0.110	0,0520
GARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.357	1.530	1.343	0.933
F İstatistiği Olasılık	0.550	0.177	0.202	0.543
Gözlenen R ²	0.358	7.642	13.401	18.716
R ² Olasılık	0.549	0.177	0.202	0.540
EGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
F İstatistiği	0.083	2.193	1.750	1.094
F İstatistiği Olasılık	0.772	0,0529	0.065	0.348
Gözlenen R ²	0.083	10.916	17.402	21.878
R ² Olasılık	0.772	0,0531	0.065	0.347

Tablo 5.57 incelendiğinde BIST30GET serisi 1, 5, 10, ve 20. gecikmeli değerler için gerçekleştirilen ARCH-LM test sonuçları incelendiğinde, BIST30GET için GARCH (1,1) ve EGARCH (1,1) modellerinde Değişen varyans sorununun çözüldüğü belirlenmiştir. Geçerli kriterleri sağlamadığı için tabloda yer alan diğer modeller elenmiştir.

Tablo 5.58. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Hata Terimleri Korelogramları

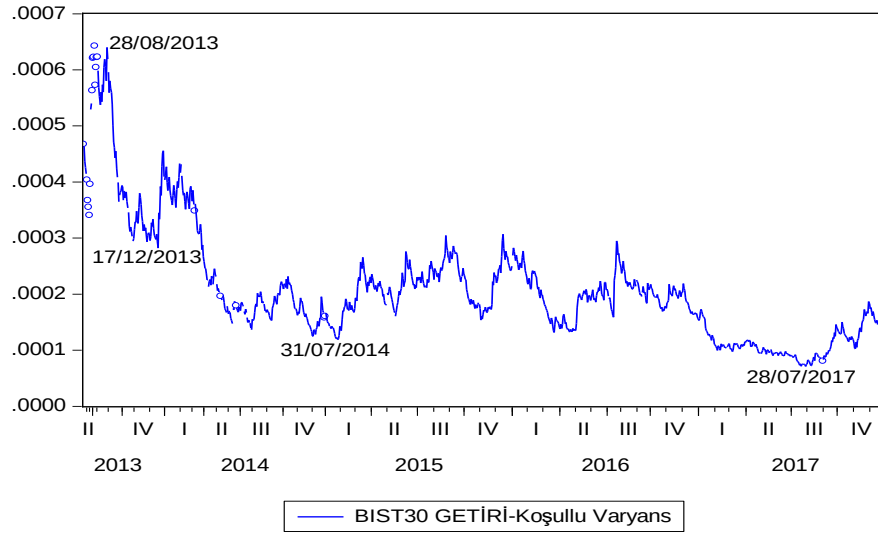
ARCH (1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.001	0.072	0.084	4.010
PAC	-0.001	0,051	0.022	0.000
Q-İstatistik	0.001	66.370	105.08	75.977
Olasılık	0.974	0.000	0.000	0.000
ARCH (2)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.006	0.026	0.092	0.019
PAC	-0.006	0.036	0.041	-0.018
Q-İstatistik	0.034	43.056	81.483	102.88
Olasılık	0.852	0.000	0.000	0.000
ARCH (3)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.035	0.019	0,053	0.005
PAC	-0.035	0.029	0.044	-0.018
Q-İstatistik	1.340	20.637	26.909	40.309
Olasılık	0.247	0.001	0.003	0.005
GARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.018	0.007	0.004	-0.019
PAC	-0.018	0.004	0.000	-0.026
Q-İstatistik	0.359	7.529	11.697	16.031
Olasılık	0.549	0.184	0.306	0.715
EGARCH (1,1)	1.Gecikme	5.Gecikme	10.Gecikme	20.Gecikme
AC	-0.009	0.001	0.005	-0.021
PAC	-0.009	-0.004	0.001	-0.028
Q-İstatistik	0.084	10.858	15.339	18.994
Olasılık	0.772	0,054	0.120	0.522

Tablo 5.58’ de BIST30GET serisi 1, 5, 10, ve 20. gecikmeli değerler için hesaplanan Q istatistik ve anlamlılık düzeylerine göre GARCH (1,1) ve EGARCH (1,1) modellerinde otokorelasyon sorunun çözüldüğü belirlenmiştir. Genel olarak ARCH-GARCH tipi modellerin kısıtları sağlamak adına değişen varyans ve otokorelasyon sorununu çözdüğünü söyleyebiliriz. Bu modellerden hangisinin kullanılacağına aşağıda Tablo 5.59’ da verilen Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü (Root Mean Square Error –RMSE) ile karar verilmiştir. GARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modellerinden RMSE değeri en küçük ve TIC katsayı değeri en büyük değere sahip olan model bizim için en ideal model olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.59. Satım Opsiyonu İçin BIST 30 Volatilite Modeli Karşılaştırmaları

Seri	Modeller	Theil Eşitsizlik Katsayısı	Kök Ortalama Kare Hata (RMSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
	GARCH (1, 1)	0.959892	0.014889	0.010905
	EGARCH (1, 1)	0.977649	0.014886	0.010904

BIST30GET serisi için Tablo 5.59’ da yer alan hesaplanmış RMSE ve TIC katsayıları incelendiğinde EGARCH (1,1) modeli en uygun model olarak belirlenmiştir.

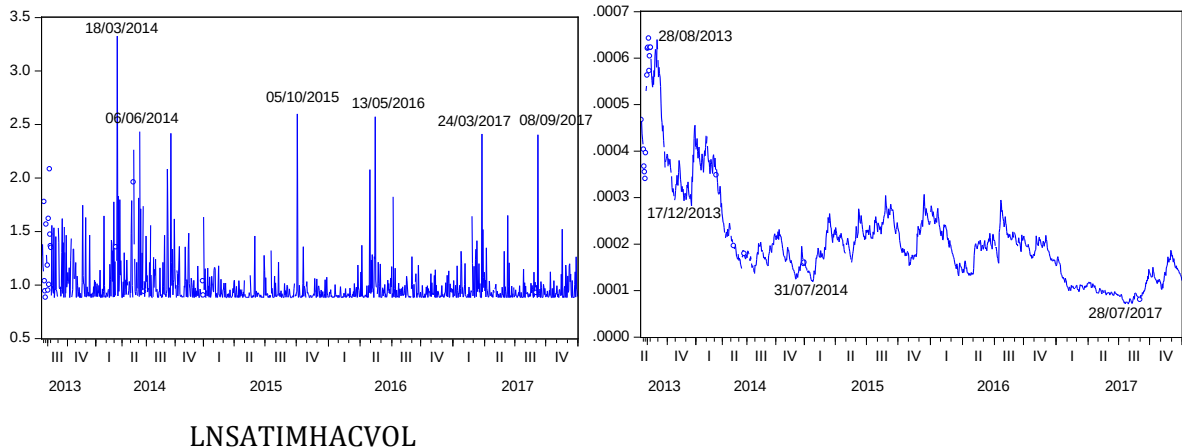


Grafik 5.14. Satım Opsiyonu İçin BIST30 Koşullu Varyans Grafiği

EGARCH (1,1) BIST30GET koşullu varyans grafiği Grafik 5.14’ de verilmektedir. Bu grafikte BIST30GET serisinin varyans serisine dönüştürülmüş hali yer almaktadır. Volatilite yayılımını belirlemek için kullanılacak yeni serimiz BIST30 volatilite (BIST30VOL) serisi olmuştur.

5.6.6. Satım Opsiyonu İşlem Hacim Volatilitesi ile BIST 30 Getiri Serisi Volatilitesi Arasındaki Yayılım Etkisi

Araştırmada kullanılan Hipotez 6 ve Hipotez 7’ nin belirlenmesi amacıyla borsa endeks satım opsiyonu işlem hacim volatilitelerinden BIST 30 endeksi volatilitesine doğru ve tam tersi yönde bir volatilite yayılımının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak olan borsa endeks satım opsiyon işlem hacim koşullu varyans serisi ve BIST 30 koşullu varyans serisine ilişkin grafikler Grafik 5.15’ te verilmektedir.



LNSATIMHACVOL

Grafik 5.15. Satım Opsiyonu ve BIST 30 Koşullu Varyans Grafiği

Grafik 5.15' teki satım opsiyon günlük hacim değerlerinin koşullu varyans (volatilite) grafiği ile BIST 30 getiri serisi koşullu varyans (volatilite) grafiği incelendiğinde iki serinin varyanslarında bir simetri olmadığı görülmektedir. İki seride de pozitif ya da negatif yönlü volatilitede bir simetri bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.60. Satım Opsiyonundan BIST 30' a Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları

Diagonal BEKK	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.0000	0.0000	0.9850	0.3246
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.9739	0.0681	14.3115	0.0000
	ARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.3441	0.0182	18.9558	0.0000
	GARCH(BIST30, BIST30)	0.1551	0.0641	2.4201	0.0155
	GARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.9060	0.0081	111.5816	0.0000
Diagonal VECH	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + B1.*GARCH(-1)$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	-0.0000	0.0000	-1.4045	0.1602
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.9022	0.1354	6.6620	0.0000
	ARCH(BIST30, SATIMHAC)	0.2628	0.0246	10.6676	0.0000
	ARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.0766	0.0081	9.4038	0.0000
	GARCH(BIST30, BIST30)	0.1257	0.0602	2.0893	0.0367
	GARCH(BIST30, SATIMHAC)	0.3304	0.0786	4.2035	0.0000
	GARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.8681	0.0122	71.3812	0.0000
CCC	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	$GARCH(i) = M(i) + A1(i)*RESID(i)(-1)^2 + B1(i)*GARCH(i)(-1)$ $COV(i,j) = R(i,j)*@SQRT(GARCH(i)*GARCH(j))$				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M(BIST30)	0.0000	0.0000	3.9520	0.0001
	ARCH(BIST30)	1.0259	0.1550	6.6202	0.0000
	GARCH(BIST30)	-0.0070	0.0713	-0.0978	0.9221
	M(SATIMHAC)	0.0037	0.0003	10.8149	0.0000
	ARCH(SATIMHAC)	0.1166	0.0130	8.9845	0.0000
	GARCH(SATIMHAC)	0.8230	0.0149	55.3432	0.0000
	Rho (BIST30, SATIMHAC)	-0.0033	0.0328	-0.1011	0.9195

Tablo 5.60' daki çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, Diagonal Vech ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup borsa endeks alım opsiyon işlem hacminde yaşanan şokların dayanak varlık BIST 30 endeksi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak Borsa

endeks opsiyonları işleme başladığı tarih sonrasında satım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 getiri volatilitesine doğru yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği bu analizde dördüncü hipotezimiz olan "H₆₁= Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitte yayılımı vardır." Hipotezi reddedilerek "H₆₀= Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatilitte yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 5.61. BIST 30' dan Satım Opsiyonuna Yayılım Etkisi MGARCH Tahmin Sonuçları

Diagonal BEKK	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	0.0000	0.0000	0.9850	0.3246
	ARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.3441	0.0182	18.9558	0.0000
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.9739	0.0681	14.3115	0.0000
	GARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.9060	0.0081	111.5816	0.0000
	GARCH(BIST30, BIST30)	0.1551	0.0641	2.4201	0.0155
Diagonal Vech	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1)' + B1.*GARCH(-1)				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M	-0.0000	0.0000	-1.4043	0.1602
	ARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.0764	0.0081	9.4082	0.0000
	ARCH(SATIMHAC, BIST30)	0.2626	0.0246	10.6691	0.0000
	ARCH(BIST30, BIST30)	0.9023	0.1354	6.6614	0.0000
	GARCH(SATIMHAC, SATIMHAC)	0.8683	0.0121	71.4972	0.0000
	GARCH(SATIMHAC, BIST30)	0.3303	0.0787	4.1981	0.0000
	GARCH(BIST30, BIST30)	0.1256	0.0602	2.0866	0.0369
CCC	Dönüştürülmüş Varyans Katsayıları				
	GARCH(i) = M(i) + A1(i)*RESID(i)(-1)^2 + B1(i)*GARCH(i)(-1) COV(i,j) = R(i,j)*@SQRT(GARCH(i)*GARCH(j))				
		Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
	M(SATIMHAC)	0.0037	0.0003	10.8149	0.0000
	ARCH(SATIMHAC)	0.1166	0.0130	8.9845	0.0000
	GARCH(SATIMHAC)	0.8230	0.0149	55.3432	0.0000
	M(BIST30)	0.0000	0.0000	3.9520	0.0001
	ARCH(BIST30)	1.0259	0.1550	6.6202	0.0000
	GARCH(BIST30)	-0.0070	0.0713	-0.0978	0.9221
	Rho (SATIMHAC, BIST30)	-0.0033	0.0328	-0.1011	0.9195

Bir diğer hipotezimiz olan Borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitesinin satım opsiyon işlem hacimleri volatilitesine doğru bir yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği MGARCH modelleri Tablo 5.61' de incelendiğinde Diagonal BEKK,

Diagonal VECM ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup BIST 30 endeksinde yaşanan şokların borsa endeks satım opsiyon işlem hacmi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak " H_{71} = BIST 30'dan satım opsiyonuna bir volatilité yayılımı vardır." Hipotezi reddedilerek " H_{70} = BIST 30'dan satım opsiyonuna bir volatilité yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir.



6. SONUÇ

Birçok ülkede spot piyasalar ve vadeli işlem piyasaları birbirinin tamamlayıcısı olarak görülmekte, sermaye piyasalarının gelişimine katkı sağlamaktadır. Özellikle 2000' li yıllarda küreselleşmenin de etkisiyle ülkeler arası finansal sınırların iyice ortadan kalkması finansal piyasalardaki risk unsurunu daha çok gündeme taşıma gereği doğurmuştur. Bu dönemden günümüze kadarki süreçte spot piyasa ve vadeli piyasa etkileşimi yatırımcılar, araştırmacılar ve akademisyenler açısından daha da önemli hale gelmiştir. Spot piyasaların tamamlayıcısı ve, riski dağıtma alanı olarak görülen vadeli işlem piyasaları yatırımcılara sadece risk ayarlaması imkânı sunmakla kalmayıp aynı zamanda arbitraj, spekülasyon gibi imkanlar da sunmaktadır. Vadeli işlem piyasası ve bu piyasada işlem gören türev ürünler aracılığıyla kullanılarak spot piyasada yaşanan oluşan aşırı volatilitenin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın literatür kısmında da yer verilen çalışmalar ışığında fiyat oluşumunun öncelikle vadeli piyasalarda gerçekleştiği ardından spot piyasaya yansıdığı, finansal piyasalardaki likiditeyi arttığı ve spot piyasadaki volatiliteye etkisinin çoğunlukla fiyat dalgalanmalarındaki azalma yönünde olduğu görüşü yaygın olarak gözlemlenmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde türev ürünlerin gelişmiş ekonomilere göre daha geç kurulması ve organize bir piyasada işlem görmeye başlaması, vadeli işlem piyasalarının derinlik kazanmasını geciktiren bir unsur olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bu nedenle çalışmada elde edilen analiz bulguların gelişmekte olan ekonomiler sınıfındaki ülkelere elde edilen bulgular ile karşılaştırılarak daha anlamlı ve literatüre katkı sağlayacak sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu tez çalışmasında Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasasında BEOS' un 05.04.2013 tarihinde işleme başlamasının BIST 30 endeksi volatilitesi üzerindeki etkisini analiz etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla BEOS işleme başlamadan önce ve başladıktan sonraki dönemde volatilitedeki değişim Tek Değişkenli GARCH Modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda Tek Değişkenli GARCH modelleri ile çözümlenecek 3 hipotez oluşturulmuş ve her bir hipotez için de farklı model kurulmuştur.

İlk modelde BIST 30 üzerine yazılı endeks opsiyon sözleşmeleri alım-satımına konu olmaya başlamadan önce (01.01.2005-05.04.2013) ve başladıktan sonra (05.04.2013-31.12.2017) BIST 30 2. seans kapanış fiyatları incelenerek, vadeli piyasalarda opsiyonların faaliyete geçmesinin spot piyasa volatilitesi üzerinde bir etkisi olup olmadığı test edilmiştir. Yürütülen analizler neticesinde BEOS öncesi dönem için EGARCH (2,2) ve BEOS sonrası dönem için ise EGARCH (1,1) volatilitesi tahmin modeli en uygun model olarak belirlenmiştir.

BEOS öncesinde BIST 30 endeksi EGARCH (2,2) volatilitesi modelinde 0,05 anlamlılık dereesinde bütün katsayıların anlamlı olduğu görülmektedir. Olumsuz şokların etkisinin olumlu şoklara göre volatilitede daha fazla etki gösterdiği şeklinde tanımlanan kaldıraç etkisi ise BEOS öncesinde daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu nedenle, BEOS öncesinde

piyasaya gelen kötü haberlerin iyi haberlere göre volatilitedeki etkisinin daha fazla ve uzun süreli olduğu söylenebilir. BEOS sonrası dönemde ise EGARCH (1,1) volatilité modelinde 0,05 anlamlılık deresinde bütün katsayıların anlamlı olduğu görülmektedir. Kaldıraç etkisinin belirleyicisi olan parametrenin pozitif olması nedeniyle piyasaya gelen olumlu haberlerin BIST 30 endeksi volatilitesindeki etkisinin daha fazla olacağını göstermektedir. BEOS öncesi ve sonrası ARCH ve GARCH katsayı değerlerinde yaşanan değişimler birlikte değerlendirildiğinde ise spot piyasa koşullu volatilitesi üzerinde yeni haberlerin etkisinin azaldığı, eski haberlere duyarlılığını yansıtan gecikmeli koşullu varyansın ise etkisinin arttığı dolayısıyla volatilitedeki kalıcılığın arttığı yönünde yorumlanabilmektedir. Sonuç olarak BEOS' un işleme başlamasıyla spot piyasadaki asimetrinin devam ettiğini, piyasanın iyi haberlere verdiği tepkinin kötü haberlere verdiği tepkiye göre arttığı ve volatilitenin arttığını söyleyebiliriz. Analiz sonuçları doğrultusunda "BIST 30 opsiyon sözleşmelerinin işleme alınmasının spot piyasadaki BIST 30 endeksi getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur" hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan "BIST 30 opsiyon sözleşmelerinin işleme alınmasının spot piyasadaki BIST 30 endeksi getiri volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır" hipotezi kabul edilmiştir. Elde edilen sonuçlar gelişmekte olan ülkeler sınıfında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında ülkelerde vadeli işlem ve opsiyon piyasalarının faaliyete başlamasıyla spot piyasa asimetrik etkinin ve dolayısıyla volatilitenin arttığı sonucuna varan Güleç (2016) bulgularıyla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Vadeli işlem ve opsiyon piyasalarının faaliyete geçmesiyle volatilitenin azalacağını söyleyen Khan (2006), Kasman ve Kasman (2008), Milovanova (2013), Özer ve Çömlekçi (2015), İşeri ve Kaçmaz (2017), Çimen (2018) çalışmaları ile uyumlu olmayan sonuçlar elde edilmiştir.

Opsiyon işlemlerinin BIST 30 getiri volatilitesi üzerindeki etkisi araştırılarak BEOS başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitesinde kaldıraç etkisi olup-olmadığının test edildiği ikinci modelde BIST 30 endeksi üzerine yazılı opsiyon sözleşmelerinin vadeli piyasalarda işleme başladıktan sonra, BIST 30 endeksi getirilerinin volatilitesi üzerinde etkisi olduğu varsayımı kukla değişken kullanılarak EGARCH modeliyle test edilmiştir. Kukla değişken dâhil edilmiş EGARCH (2,2) BIST 30 getiri modelinde kukla değişkeni anlamlı çıkmamıştır. EGARCH (2,2) modelinde kukla değişkeninin anlamlı çıkmaması, BIST 30 getiri değişkeni volatilitesinin üzerinde opsiyon işlemlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. İncelenen 2005 - 2017 döneminde 2013 yılından itibaren piyasaya gelen kötü haberlerin BIST 30 volatilitesi üzerinde opsiyon işlemlerinin bir etkisi olmadığı söylenebilmektedir. "Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 endeksi getiri volatilitesinde kaldıraç etkisi yoktur." hipotezi kabul edilirken, alternatif hipotez olan "Opsiyon işlemleri başladıktan sonra BIST 30 endeksi getiri volatilitesinde kaldıraç etkisi vardır." hipotezi reddedilmiştir. Elde edilen sonuçlar gelişmekte olan ülkeler sınıfında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında ülkelerde vadeli işlem ve opsiyon piyasalarının faaliyete başlamasının spot

piyasa volatilitesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varan Baklacı ve Tütek (2006), Dikmen (2008), Mallikarjunappa ve Afsal (2008), Milovanova (2013), Rastogi ve Athale (2019) bulgularıyla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Tek değişkenli GARCH modelleri kullanılarak test edilen son modelde ise BIST 30 endeksi işlem hacminin opsiyon piyasasından etkilenip etkilenmediği bir başka ifade ile spot piyasa işlem hacmindeki volatilitenin artan opsiyon işlemlerine bağlı olarak artış ya da düşüş gösterip göstermediği incelenmiştir. BIST 30 işlem hacmi serisi volatilité modellenmesi için EGARCH (1,1) modelinin diğer modellere göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. BEOS sonrası dönem için ise, yine aynı kriterlere bakıldığında EGARCH (1,1) modeli en ideal model olarak belirlenmiştir. BEOS öncesinde EGARCH yöntemi ile modellenen volatilitenin istatistikî değerleri incelendiğinde kaldıraç etkisinin belirleyicisi katsayının anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu durumda BEOS öncesinde BIST 30 işlem hacminde kaldıraç etkisinin varlığından söz edemeyiz. BEOS sonrası dönemde ise EGARCH (1,1) modelinde GARCH etkisinin belirleyicisi olan katsayı olasılık değeri dışında diğer katsayılar anlamlıdır. Bu durum, şokların etkisinin asimetrik olduğunu ve BEOS sonrasında piyasaya gelen kötü haberlerin iyi haberlere göre volatilitédeki etkisinin daha fazla olduğunu göstermektedir. ARCH ve GARCH katsayı değerlerinde yaşanan değişimler birlikte değerlendirildiğinde spot piyasa koşullu volatilitesi üzerinde yeni haberlere olan duyarlılığın arttığı, eski haberlere duyarlılığı yansıtan gecikmeli koşullu varyansın ise etkisinin azaldığı dolayısıyla volatilitédeki kalıcılığın azaldığı yönünde yorumlanabilmektedir. Diğer bir ifadeyle BEOS sonrasında BIST 30 işlem hacminde volatilitenin azaldığı sonucuna varılmaktadır. Çalışma kapsamında “Opsiyon piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi yoktur.” hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan “Opsiyon piyasasının BIST 30 işlem hacmi volatilitesi üzerinde bir etkisi vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Gelişmiş ekonomiler üzerine yürütölen spot piyasa işlem hacmi ile opsiyon işlemleri arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan Anthony (1988) çalışmasıyla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmanın bir diğer araştırma sorusunu ise opsiyon piyasaları ile spot piyasa arasındaki volatilité yayılımı oluşturmaktadır. Opsiyon piyasasından spot piyasa doğru ya da spot piyasadan opsiyon piyasasına doğru bir volatilité yayılımının diğer bir ifadeyle bilgi akışının olup olmadığının belirlenmesi ve aynı zamanda bu yayılımının yönünün belirlenmesi önem arz etmektedir. Piyasalar arası en önemli etkileşimlerden biri olan volatilité yayılımı özellikle 90' lı yıllardan sonra uluslararası sermayenin dolaşım hızının artmasıyla birlikte küresel anlamda finansal gelişmelerde kendi sonuçlarını doğurmuştur. bu sonuçlardan birincisi işletmelerin uygun maliyetli kaynaklara ulaşma imkânının artması ile sermaye maliyetinin azalması olurken ikincisi ise kötü olayların yayılma (bulaşıcılık) etkisinde olmuştur. Volatilité yayılımı etkisi olarak adlandırılan yayılma etkisi, Edwards ve Susmel (2001) tarafından

herhangi bir finansal piyasada görülen şokların başka bir finansal piyasa volatilitesinde anlamlı (volatilitiyi arttırıcı) etkiler yaratması olarak tanımlanmıştır.

Bir piyasada görülen finansal şokların volatilitenin kaynağı olarak gösterilmesi aynı zamanda bu piyasanın bilgisel açıdan etkin bir piyasa olduğunun göstergesidir. Piyasa katılımcıları açısından finansal piyasalardaki bilginin etkileri, bu bilginin akışı ve yönü incelenerek uzun yıllar boyunca araştırmalara konu olmuştur. Dolayısıyla finansal piyasalarda bilginin etkinliğinin derecelendirilmesi Etkin Piyasalar Hipotezinin (EPH) ortaya çıkmasında büyük rol oynamıştır. EPH, piyasa fiyatlarının mevcut tüm bilgileri tam olarak yansıttığını iddia etmektedir (Erdoğan ve Elmas, 2010, s.280). Paul A. Samuelson ve Eugene F. Fama tarafından 1960' lı yıllarda bağımsız olarak geliştirilen bu fikir, finansal menkul kıymet fiyatlarının teorik modellerine ve ampirik çalışmalarına kapsamlı bir şekilde uygulanmış ve fiyat keşfi sürecine ilişkin önemli tartışmaların yanı sıra temel bilgiler üretmiştir. Bu çalışma kapsamında da volatilité yayılma etkisinin belirlenmesi sadece riskin yayılması açısından değil aynı zamanda opsiyon piyasası ya da spot piyasadaki hangisinin bilgisel açıdan daha etkin olduğunun gözlemlenmesi açısından önemli görülmektedir.

Çalışmada vadeli işlem piyasalarında işlem gören türev ürünlerden biri olan BEOS ile spot piyasadaki BIST 30 endeksi arasındaki volatilité yayılımı incelenmiştir. Bu kapsamda 8 farklı model oluşturulmuştur. Bu modellerden 4'ü volatilité yayılma etkisinin belirlenmesinde kullanılacak zaman serisi değişkenlerinin koşullu varyansa serisinin oluşturulması için kurulurken diğer 4 model de Opsiyon Piyasasından Spot Piyasaya doğru, Spot Piyasadan Opsiyon Piyasasına doğru volatilité yayılma etkisinin olup olmadığı MGARCH modelleriyle araştırılmıştır. Volatilité yayılma etkisinin sınanmasını için 4 farklı hipotez kurulmuştur. Öncelikle her bir zaman serisine ait değişkenler için volatilité modellemesi yapılmıştır. Alım opsiyonu işlem hacim serisi için ideal model APGARCH (1,1) olurken alım opsiyonu için oluşturulan BIST 30 getiri serinin analizinde de en ideal model TGARCH (1,1) olarak belirlenmiştir. Bu modellerden ilki için çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, VECM ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtlarının (katsayıların negatif olmaması ve ARCH VE GARCH toplamalarının 1'den küçük olma koşulu) sağlanamadığı gözlemlenmiş olup borsa endeks alım opsiyon işlem hacminde yaşanan şokların dayanak varlık BIST 30 endeksi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak borsa endeks opsiyonlarının işleme başladığı tarih sonrasında alım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 getiri volatilitesine doğru yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği bu analizde dördüncü hipotez olan "Alım opsiyonundan BIST30 'a bir volatilité yayılımı vardır." hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan "Alım opsiyonundan BIST30' a bir volatilité yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir. Bu durum sadece riskin dağıtılmasının ele alınmadığı aynı zamanda bilgisel etkinlik düzeyi açısından da değerlendirilen

bu analiz sonucuna göre borsa endeks alım opsiyon sözleşmelerinin BIST 30 endeksi fiyat değişimlerini açıklamada bilgisel açıdan etkin olmadığı sonucuna varılmaktadır.

İkinci model için MGARCH modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, VECM ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların (katsayıların negatif olmaması ve ARCH - GARCH toplamalarının 1'den küçük olma koşulu) sağlanamadığı gözlenmiş olup borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitelerinin alım opsiyon işlem hacimleri volatilitelerine doğru bir yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği bu analizde BIST 30 endeksinde yaşanan şokların borsa endeks alım opsiyon işlem hacmi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak "BIST 30'dan alım opsiyonuna bir volatiliteler yayılımı vardır." Hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan "BIST 30'dan alım opsiyonuna bir volatiliteler yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir. Bilgisel etkinlik düzeyi açısından da değerlendirilen bu analiz sonucuna göre BIST 30 endeksinin alım opsiyon işlem hacimlerini açıklamada bilgisel açıdan etkin olmadığı görülmektedir.

Borsa endeks satım opsiyonları işlem hacim serisi için çeşitli derecelerde ARCH, GARCH, TARARCH, EGARCH, PGARCH gibi birçok model denenerek en ideal model ARCH (1) olarak belirlenirken satım opsiyonu için oluşturulan BIST 30 getiri serisi ideal modeli EGARCH (1,1) olarak belirlenmiştir. Satım opsiyonu koşullu varyansı ile BIST 30 getiri serisi koşullu varyansı arasındaki volatiliteler yayılım etkisinin belirlenmesi adına MGARCH modelleri kullanılarak iki model kurulmuştur. Bu modellerden ilki için MGARCH modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, VECM ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup borsa endeks satım opsiyon işlem hacminde yaşanan şokların dayanak varlık BIST 30 endeksi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak Borsa endeks opsiyonları işleme başladığı tarih sonrasında satım opsiyon sözleşmelerinin işlem hacim volatilitelerinin BIST 30 getiri volatilitelerine doğru yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği bu analizde "Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatiliteler yayılımı vardır." hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan "Satım opsiyonundan BIST30'a bir volatiliteler yayılımı yoktur." hipotezi kabul edilmiştir. Bilgisel etkinlik düzeyi açısından da değerlendirilen bu analiz sonucuna göre borsa endeks satım opsiyon sözleşmelerinin BIST 30 endeksi fiyat oluşumlarını açıklamada bilgisel açıdan etkin olmadığı sonucuna varılmaktadır.

İkinci model için kurulan borsa endeks opsiyonları işleme başladıktan sonra BIST 30 getiri volatilitelerinin satım opsiyon işlem hacimleri volatilitelerine doğru bir yayılma etkisinin olup olmadığının test edildiği MGARCH modelleri incelendiğinde Diagonal BEKK, VECM ve CCC modellerinin üçü için de gerekli olan kısıtların sağlanamadığı gözlenmiş olup BIST 30 endeksinde yaşanan şokların borsa endeks satım opsiyon işlem hacmi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla "BIST 30'dan satım opsiyonuna bir volatiliteler yayılımı vardır." hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan BIST 30'dan satım opsiyonuna bir

volatilite yayılımı yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir. Bilgisel etkinlik düzeyi açısından da değerlendirilen bu analiz sonucuna göre BIST 30 endeksinin satım opsiyon işlem hacimlerini açıklamada bilgisel açıdan etkin olmadığı sonucuna varılmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde gelişmekte olan ekonomilerde yapılan vadeli işlem ve opsiyon piyasası ile spot piyasadaki volatilite yayılım etkisinin incelendiği Tokat ve Tokat (2010), Gök ve Kalaycı (2014) ve Kaya (2016) çalışmasıyla çalışmaları ile uyumlu olmayan sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye’de vadeli işlem ve opsiyon piyasalarında yapılan işlemlerin spot piyasayı bir başka ifade ile dayanak varlığını etkilediği görülmektedir. Literatürde çoğunlukla vadeli işlem piyasalarının faaliyete başlamasıyla spot piyasa volatilitesinde azalma olacağı yönündeki görüş; bu çalışmada getiri volatilitesinde artış, işlem hacmi volatilitesinde azalış şeklinde belirlenmiştir. Özellikle vadeli işlemler ile spot piyasa arasında arbitraj ve spekülasyon işlemlerinin spot piyasa getirisi ve işlem hacminde belirgin değişikliğe neden olduğu düşünülmektedir. Bu işlemleri yapan bilgili ve deneyimli yatırımcıların yapacağı işlemler piyasa derinliğini ve istikrarını artırırken bilgisiz ve deneyimsiz yatırımcıların yapacağı işlemlerin ise piyasa likiditesi ve volatilitesi üzerinde olumsuz etkileri olacağı düşünülmektedir (Dikmen, 2008: 2-3). BEOS öncesinde spot piyasa getiri volatilitesinde asimetrik etkinin fazla olduğu, BEOS sonrasında spot piyasaya gelen kötü haberlerin iyi haberlere göre spot piyasa işlem hacmini daha çok etkilediği görülmüştür. Özellikle finansal kriz, ekonomi ve siyasetteki olumsuz gelişme ve beklentilerin olduğu dönemlerde spot piyasa işlem hacmi volatilitésinin daha fazla artacağı söylenebilir. Ayrıca BEOS volatilitésinden spot piyasaya doğru ve spot piyasa volatilitésinden BEOS’ a doğru bir volatilite yayılımı olmadığı ve bunun sonucunda opsiyon sözleşmelerinin işlem hacimlerinin BIST 30 endeksi getiri oluşumlarını açıklamada ve; BIST 30 endeksi getiri oluşumlarının da opsiyon sözleşmeleri işlem hacimlerini açıklamada bilgisel açıdan etkin olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu bilgiler, opsiyon piyasaları ve spot piyasaya yatırım yapmayı düşünen veya daha önce yatırım yapmış olan yatırımcıların BEOS’ un BIST 30 endeksi getiri ve işlem hacmini artırıcı/azaltıcı etkiler yarattığını göz önünde tutarak daha az riskli portföyler oluşturması ve bu sayede karlarını arttırmaları açısından yararlı olacaktır.

Türkiye’de opsiyon işlemleri ile spot piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısının az olması açısından çalışmanın bu alandaki eksiliği gidereceği düşünülmektedir. Çalışmanın sonuçları, spot piyasa ve opsiyon piyasası arasındaki volatilite, bilgisel etkinlik ve öncü gösterge olma konusunda bilgileri yorumlayabilen piyasa katılımcıları açısından önemli bilgiler sağlamaktadır. VİOP’ ta BIST 30 üzerine yazılı opsiyon sözleşmelerinin işleme başlamasının spot piyasa volatilitésini arttırması veya azaltması, sözleşmelerin işleme başlaması dışında çok sayıda başka nedenden de kaynaklanabilir. Bu nedenle daha sonraki

çalışmalarda her iki piyasa arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla makroekonomik değişkenlerde eklenerek piyasalar arası volatilité, kaldıraç etkisi ve yayılım etkisi araştırılıp yatırım stratejilerinin oluşturulmasına katkı sağlanabilir.



KAYNAKLAR

- [1]. Abhyankar, A. N. (1995). Return and volatility dynamics in the FT-SE 100 stock index and stock index futures markets (1986-1998). *The Journal of Futures Markets* 15(4), 457.
- [2]. Aizenman, J., & Pinto, B. (2004, Haziran). Managing volatility and crises: a practitioner's guide overview. *NBER Working Papers*: 1-41.
- [3]. Akar, C. (2004). *Finansal piyasalarda volatilité: İMKB örneği*. Bursa: Doktora Tezi.
- [4]. Akçay, B., Kasap, N., Doğuç, T., ve Kasap, G. (2012). *Türev piyasalar ve yapılandırılmış ürünler*. Scala Yayıncılık: İstanbul.
- [5]. Akel, V. (2011). *Kriz dönemlerinde finansal piyasalar arasındaki volatilité yayılma etkisi*. Detay Yayıncılık: Ankara.
- [6]. Aksoy, M., ve Kurun, E. (2012). Hisse senetlerinde açığa satış işleminin alternatifi olarak opsiyon sözleşmelerinin kullanımı ve türk sermaye piyasası için öneriler. *Maliye Finans Yazıları*, 26(94), 43-68.
- [7]. Alexander, C. (2008). *Market risk analysis pricing, hedging and trading financial instruments*. Jhon Willey and Sons: New Jersey.
- [8]. Altuntas: T., ve Çolak, F. D. (2015). BIST-100 endeksinde volatilitenin modellenmesi ve öngörülmesinde ARCH modelleri. *İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, (79), 208-223.
- [9]. Amado, C., & Teräsvirta, T. (2014). Conditional correlation models of autoregressive conditional heteroskedasticity with nonstationary GARCH equations. *Journal of Business & Economic Statistics*, 32(1), 69-87
- [10]. Anthony, J. H. (1988). The interrelation of stock and options market trading-volume data. *The Journal of Finance*, 43(4), 949-964.
- [11]. Antoniou, A., Holmes, P., & Priestley, R. (1998). The effects of stock index futures trading on stock index volatility: An analysis of the asymmetric response of volatility to news. *The Journal of Futures Markets (1986-1998)*, 18(2), 151.
- [12]. Apak, S., ve Uyar, M. (2011). *Türev ürünler ve finansal teknikler*. Beta Yayınlar: İstanbul.
- [13]. Ardia, D., Bluteau, K., Boudt, K., & Catania, L. (2018). Forecasting risk with Markov-switching GARCH models: A large-scale performance study. *International Journal of Forecasting*, 34(4), 733-747.
- [14]. Aslan, Ö., ve Korap, H. L. (2006). Türkiye'de finansal gelişme ekonomik büyüme ilişkisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 1-20.
- [15]. Aşıkoğlu, R., ve Kayahan, C. (2008). Global finansal sistem etkileşimiyle türkiye'nin türev piyasa görünümü. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 157-179.
- [16]. Atmaca, V. D. (2018). BIST şehir endeksleri oynaklığının DCCGARCH model ile analizi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(31), 287-308.

- [17]. Bağcı, H. (2018). Finansal gelişmişlik endeksi oluşturulması: OECD ülkelerinde bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 238-254.
- [18]. Bailey, R. E. (2005). *The economics of financial markets*. Cambridge University Press: Cambridge.
- [19]. Bak, B. (2009). Borsa opsiyon sözleşmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 64(4), 40-75.
- [20]. Baklacı, H., ve Tutek, H. (2006). The impact of the futures market on spot volatility: An analysis in Turkish derivatives markets. *WIT Transactions on Modelling and Simulation II*, 237-246, 43.
- [21]. Baur, D. (2006). *Econometric analysis of financial and economic time series*. (D. Terrell, ve T. Fomby, Dü), Elsevier Ltd.: London.
- [22]. Becchetti, L., & Caggese, A. (2000). Effects of index option introduction on stock index volatility: a procedure for empirical testing based on SSC-GARCH models. *Applied Financial Economics*, 10(3), 323-341.
- [23]. Bessembinder, H. (1991). Forward contracts and firm value: Investment incentive and contracting effects. *Journal of Financial and quantitative Analysis*, 26(4), 519-532.
- [24]. Biket, C. A. (2015). Yatırım bankalarında emtialara dayalı vadeli enstrümanların kullanımı ve Türkiye uygulaması. İstanbul: Doktora Tezi
- [25]. Bilson, J. F. (2018). *Trading Implied Volatility*. 5 18, 2018 tarihinde www.researchgate.net:https://www.researchgate.net/publication/266474675_Trading_Implied_Volatility adresinden alındı
- [26]. BIST. (2017a). Ekim, 2019 tarihinde www.borsaistanbul.com:https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP-Hakkinda-SSS.pdf adresinden alındı
- [27]. BIST. (2018a). Ekim 2018 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri> adresinden alındı
- [28]. BIST. (2018b). Eylül 2018 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri/karsilastirma-pay-opsiyonu-pay> adresinden alındı
- [29]. BIST. (2018c). Haziran, 2018 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi/bulten-ve-piyasasi-verileri> adresinden alındı
- [30]. BIST. (2018d). Ocak, 2019 tarihinde https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Pay_ve_Endeks_Sozlesmeleri.pdf adresinden alındı
- [31]. BIST. (2018). *BIST 30 Endeks Vadeli İşlem ve Opsiyon Sözleşmeleri*. Temmuz 2019 tarihinde https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Bist_30_endeks_vadeli_islem_ve_opsiyon-sozlesmeleri.pdf adresinden alındı

- [32]. BIST. (2019). Temmuz 2020 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/files/borsa-istanbul-2019-entegre-faaliyet-raporu.pdf> adresinden alındı
- [33]. BIST. (2019). Ekim 2019 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri/pay-opsiyon-sozlesmeleri> adresinden alındı
- [34]. BIST. (2019). Aralık 2019 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri/dolartl-opsiyon-sozlesmeleri> adresinden alındı
- [35]. BIST. (2019). Aralık 2019 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri/pay-endeks-opsiyon-sozlesmeleri> adresinden alındı
- [36]. BIST. (2019). Aralık 2019 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/opsiyon-sozlesmeleri> adresinden alındı
- [37]. BIST. (2019). *VIOP Döviz Sözleşmeleri*. Temmuz 2019 tarihinde Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP-doviz-sozlesmeleri-ile-hedging.pdf> adresinden alındı
- [38]. BIST. (2019). *VIOP, Borsa İstanbul, Pay Vadeli İşlem ve Opsiyon Sözleşmeleri*. Temmuz, 2019 tarihinde https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_pay_vadeli_islem_ve_opsiyon_sozl-esmeleri.pdf adresinden alındı
- [39]. BIST. (2019). [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/endeks-vadeli-islem-sozlesmeleri/bist-30-endeks-vadeli-islem-sozlesmeleri](https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/endeks-vadeli-islem-sozlesmeleri/bist-30-endeks-vadeli-islem-sozlesmeleri) adresinden alındı
- [40]. BIST. (2019). [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/doviz-vadeli-islem-sozlesmeleri/dolartl-vadeli-islem-sozlesmesi](https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/doviz-vadeli-islem-sozlesmeleri/dolartl-vadeli-islem-sozlesmesi) adresinden alınmıştır
- [41]. BIST. (2019). [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/pay-vadeli-islem-sozlesmeleri](https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/pay-vadeli-islem-sozlesmeleri) adresinden alındı
- [42]. BIST. (2019). [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/emtia-vadeli-islem-sozlesmeleri](https://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri/emtia-vadeli-islem-sozlesmeleri) adresinden alındı
- [43]. BIST. (2018). Temmuz, 2020 tarihinde [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Tanitim_Kitapcigi_Vadeli_Islem_Sozlesmeleri.pdf](https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Tanitim_Kitapcigi_Vadeli_Islem_Sozlesmeleri.pdf) adresinden alındı
- [44]. BIST. (2020). *Borsa İstanbul*. 2020 tarihinde [www.borsaistanbul.com: https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/140/pazarlar](https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/140/pazarlar) adresinden alındı
- [45]. BIST. (2020). *Borsa İstanbul*. 2020 tarihinde [www.borsaistanbul.com: https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/494/sozlesme-ozellikleri](https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/494/sozlesme-ozellikleri) adresinden alındı

- [46]. Black, F., & Scholes, M. (1972). The valuation of option contracts and a test of market efficiency. *The journal of finance*, 27(2), 399-417.
- [47]. Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Studies of stock price volatility changes. In: proceedings of the 1976 Business Meeting of the Business and Economics Statistics Section, American Association*: 177-181.
- [48]. Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- [49]. Bollerslev, T. (1990). Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. *The Review of Economics and Statistics*, 72(3), 498-505.
- [50]. Bollerslev, T., Engle, R. F., & Wooldridge, J. M. (1988). A capital asset pricing model with time-varying covariances. *Journal of political Economy*, 96(1), 116-131.
- [51]. Bologna, P., & Cavallo, L. (2002). Does the introduction of stock index futures effectively reduce stock market volatility? Is the 'futures effect' immediate? Evidence from the Italian stock exchange using GARCH. *Applied Financial Economics*, 12(3), 183-192.
- [52]. Boyacıoğlu, M. A. (2001). Türev ürünler ve işleyişi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 4(2), 89-116.
- [53]. Eravcı, D. B. (2010). İş kazalarının Box-Jenkins ARIMA tekniği kullanılarak modellenmesi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 9(1), 58-71.
- [54]. Bozkurt, H. (2009). Türkiye'de doğrudan yatırımların belirleyicileri üzerine bir analiz: CCC-Mgarch Modeli ile tahmin. *ODTÜ Gelisme Dergisi*, 36(1), 71-92.
- [55]. Brealey, R. A., Myers: C. & Marcus, A. J. (2001). *Fundamentals of corporate finance*. McGraw Hill.
- [56]. Brigham, E. F., ve Houston, J. (2007). *Fundamentals of financial management*. Thomson Corporation: Ohio.
- [57]. Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge University Press: Cambridge.
- [58]. Brooks, C., Rew, A. G., & Ritson: (2001). A trading strategy based on the lead-lag relationship between the spot index and futures contract for the FTSE 100. *International Journal of Forecasting*, 17(1), 31-44.
- [59]. Canbaş, S., ve Doğukanlı, H. (2007). *Finansal pazarlar: finansal kurumlar ve sermaye pazarı analizleri*. Karahan Kitabevi: Adana.
- [60]. Carchano, Ó., & Pardo, Á. (2009). Rolling over stock index futures contracts. *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, 29(7), 684-694.
- [61]. Chambers, N. (2012). *Türev piyasalar*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

- [62]. Chan, K., Chan, K. C., & Karolyi, G. A. (1991). Intraday volatility in the stock index and stock index futures markets. *The Review of Financial Studies*, 4(4), 657-684.
- [63]. Chen, X., Hao, G., & Li, L. (2014). Channel coordination with a loss-averse retailer and option contracts. *International Journal of Production Economics*, 150, 52-57.
- [64]. Cheung, Y. W., ve Ng, L. (1990). The Dynamics Of S&P 500 Index And S&P 500 Futures Intraday Price Volatilities. *Review of Futures Markets*, 9, 458-486.
- [65]. Choudhry, T. (2009). Short-run deviations and time-varying hedge ratios: evidence from agricultural futures markets. *International Review of Financial Analysis*, 18(1-2), 58-65.
- [66]. Christie, A. A. (1982). The stochastic behavior of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects. *Journal of financial Economics*, 10(4), 407-432.
- [67]. Cihangir, Ç. K. (2019). Küresel faktörlerden uluslararası hisse senedi piyasalarına volatilité yayılma etkileri. *İzmir İktisat Dergisi*, 34(3), 361-383.
- [68]. Cornell, B., & French, K. R. (1983). The pricing of stock index futures. *The Journal of Futures Markets (pre-1986)*, 3(1), 1.
- [69]. Cox, J. C., Ingersoll Jr, J. E., & Ross: A. (1981). The relation between forward prices and futures prices. *Journal of Financial Economics*, 9(4), 321-346.
- [70]. Cömert, H., ve Epstein, G. (2016). *Finansal Yenilik Yazınındaki Son Gelismeler* (No. 1604). STPS-Science and Technology Policy Studies Center, Middle East Technical University.
- [71]. Crowder, W. J., & Hamed, A. (1993). A cointegration test for oil futures market efficiency. *Journal of Futures Markets*, 13(8), 933-941.
- [72]. Çam, S., Ballı, E., ve Sigeze, Ç. (2017). Petrol fiyatlarındaki oynaklığın ARCH/GARCH modelleri ve yapay sinir ağıları algoritması ile tahmini. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 588-597.
- [73]. Çelik, İ. (2011). Vadeli işlem piyasasında fiyat keşfi: İzmir vadeli işlem ve opsiyon borsasında ampirik bir uygulama (Yayımlanmamış Doktora Tezi, SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [74]. Çelik, İ., Özdemir, A., ve Gülbahar: D. (2018). Gelişmekte olan ülkelerde getiri ve volatilité yayılımı: NIMPT ülkelerinde VAR-EGARCH uygulaması. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55(636), 9-24.
- [75]. Çevik, E. İ., ve Pekkaya, M. (2007). Spot ve vadeli işlem fiyatlarının varyansları arasındaki nedensellik testi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22, 49-66.
- [76]. Çil, N. (2018). *Finansal Ekonometri*. Der Yayınevi: İstanbul.
- [77]. Çimen, A. (2018). The impact of derivatives on the volatility of Turkish stock market. *International Journal of Economic and Administrative Studies* (2018).

- [78]. Darrat, A. F., & Rahman: (1995). Has futures trading activity caused stock price volatility?, *Journal of Futures Markets*, 15(5), 537-557.
- [79]. Demir, G. Ç. (2015). Endeks vadeli işlem sözleşmelerini etkileyen makroekonomik faktörlerin analizi: Türkiye uygulaması. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- [80]. Demir, İ., ve Çene, E. (2012). İMKB 100 endeksindeki kaldıraç etkisinin ARCH modelleriyle iki alt dönemde incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 41(2), 214.
- [81]. Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- [82]. Dikmen, A. (2008). Türkiye’de vadeli işlemler piyasasının gelişimi perspektifinde hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmelerinin gelişimi ve spot piyasa ile etkileşimi. *SPK Piyasa Gözetim ve Düzenleme Dairesi, Yeterlik Etüdü, Ankara*.
- [83]. Doğan, T. N. (2017). *www.paratic.com*. 2019 tarihinde <https://paratic.com/emtia-vadeli-islem-sozlesmeleri/> adresinden alındı
- [84]. Doğan, H. (2001). *Uluslararası Finans*. Nobel Kitabevi: Adana.
- [85]. Edwards, S., & Susmel, R. (2001). Volatility dependence and contagion in emerging equity markets. *Journal of Development Economics*, 66(2), 505-532.
- [86]. İlhan, E. G. E., ve Topaloğlu, T. N. Pay piyasalarında volatilité tahminlemesi: Borsa İstanbul mali ve sınai endeksleri üzerine bir uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(3), 618-633.
- [87]. Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- [88]. Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 15(4), 987-1007.
- [89]. Engle, R. F., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11(1), 122-150.
- [90]. Erdoğan, M. ve Elmas, B. (2010). Hisse senedi piyasalarında görülen anomaliler ve bireysel yatırımcı üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 279-300.
- [91]. Ersoy, E. (2011). Türkiye’de ve dünyada organize türev piyasaların gelişimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz (51), 63-80.
- [92]. Ersoy, E., ve Bayrakdaroğlu, A. (2013). İMKB 30 endeksi ile VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki öncül-ardıl ilişkisi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(1), 26-40.
- [93]. Ertek, T. (2000). *Ekonometriye Giriş*. Beta Yayınları: İstanbul.

- [94]. Fama, E. (1991). "Efficient Capital Markets II", *Journal of Finance*, 46(5), 1575-1617.
- [95]. FIA. (2020, Temmuz). 2020 tarihinde [www.fia.org: https://www.fia.org/sites/default/files/2020-04/Q1%202020%20Futures%20Options%20Trends.pdf](https://www.fia.org/sites/default/files/2020-04/Q1%202020%20Futures%20Options%20Trends.pdf) adresinden alındı
- [96]. Fischel, D. R. (1987). Organized exchanges and the regulation of dual class common stock. *U. Chi. L. Rev.*, 54(1), 119-152.
- [97]. Frame, W. & White, L. (2004). Empirical Studies of Financial Innovation: Lots of Talk, Little Action?. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 116-144.
- [98]. Fratzscher, O. (2006). Emerging derivative markets in Asia. EAP Flagship on Asian Financial Market and Development. 1-19 https://www.researchgate.net/publication/228218027_Development_of_Equity_Derivative_Markets_in_Emerging_Asia adresinden alındı
- [99]. Giannopoulos, K. (2000). *Measuring volatility*. L. Borodovsky, ve M. Lore içinde, Professional's Handbook of Financial Risk Management (s. 42-74). Butterworth-Heinemann: Birleşik Krallık
- [100]. Gök, İ. Y., ve Kalaycı, Ş. (2014). BIST 30 spot ve futures piyasalarında günlük fiyat keşfi ve volatilité yayılımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(3), 109-133.
- [101]. Göktaş, Ö., ve Hepsağ, A. (2016). BIST-100 endeksinin volatil davranışlarının simetrik ve asimetrik stokastik volatilité modelleri ile analizi. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 27(99), 1-15.
- [102]. Grossman, J. (1987). *An analysis of the implications for stock and futures price volatility of program trading and dynamic hedging strategies* (No. w2357). National Bureau of Economic Research.
- [103]. Gujarati, D. N., & Porter, D. (2012). *Temel ekonometri* (Ü. Şenesen ve GG Şenesen, Çev.). Literatür Yayıncılık: İstanbul.
- [104]. Güleç, T. C. (2016). Effects of introduction of options market on underlying stock market volatility. The case of Borsa İstanbul. *Gençlerle 360 Derece Öğrenci Kongresi* (s. 1-7). Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- [105]. Gürsakal: (2011). Garch modelleri ve varyans kırılması: İMKB örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 161-178.
- [106]. Harvey, C. R., & Huang, R. D. (1991). Volatility in the foreign currency futures market. *The Review of Financial Studies*, 4(3), 543-569.
- [107]. Hatipoğlu, M., ve Uçkun, N. Gelişmekte olan ülke borsalarında doğrusal olmayan bağımlılık: öncü testlerden örnekler. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 268-281.
- [108]. Haugh, M. (2016). Forwards, swaps, futures and options. *IEOR E4706: Foundations of Financial Engineering*, 1-16.

- [109].Hazar, A. (2013). İMKB-30 endeksi ve VOB İMKB-30 endeks sözleşmeleri arasındaki arbitraj olanaklarının taşıma maliyeti yöntemi ile değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 138-149.
- [110].Hiremath, G. S. (2009). Effects of option introduction on price and volatility of underlying assets-A Review. *GITAM Review of International Business*, 1(2), 100-121.
- [111].Shen, C. H. H., & Zhang, H. (2013). CEO risk incentives and firm performance following R&D increases. *Journal of Banking & Finance*, 37(4), 1176-1194.
- [112].<http://www.businessdictionary.com>. (2018, 4 13). *Business Ddictionary*. 4 13, 2018 tarihinde <http://www.businessdictionary.com/definition/volatility.html> adresinden alındı
- [113].Hull, J. C. (1991). *Introduction to futures and options markets*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- [114].Hull, J. C. (2008). *Options, Futures, and Other Derivatives*. Prentice Hall Higher Education.
- [115].IMF. (2020, Temmuz). *International Monetary Fund*. [www.imf.org: https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/weoselco.aspx?g=2200vesg=All+countries+%2f+Emerging+market+and+developing+economies](https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/weoselco.aspx?g=2200vesg=All+countries+%2f+Emerging+market+and+developing+economies) adresinden alındı
- [116].IMF. (2020, Temmuz). *International Monetary Fund*. [www.imf.org: https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33BvesId=1481207801912](https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33BvesId=1481207801912) adresinden alındı
- [117].IMF. (2020, Temmuz). *International Monetary Fund*. <https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33BvesId=1481207801912> adresinden alındı
- [118].İşeri, M., ve Kaçmaz, M. (2017). 2011-2015 yılları arasında BIST 30 Endeksi ve BIST 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki volatilité ilişkisinin irdelenmesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39(1), 171-194.
- [119].Jarrow, R. A., & Oldfield, G. S. (1981). Forward contracts and futures contracts. *Journal of Financial Economics*, 9(4), 373-382.
- [120].Johnson, L. L. (1976). *The theory of hedging and speculation in commodity futures*. In *The Economics of Futures Trading* (pp. 83-99). Palgrave Macmillan: London.
- [121].Kaçmaz, M. (2017). *Vadeli ve spot piyasalar arasındaki etkileşim: Borsa İstanbul'da bir uygulama*. İstanbul: Doktora Tezi.
- [122].Kang, M. G., & Mahajan, N. (2006). *An introduction to market-based instruments for agricultural price risk management*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- [123].Karabıyık, L., ve Anbar, A. (2007). Volatilité ve varyans swapları. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (35), 62-77.

- [124].Karaca, N., Hacıhasanoğlu, T., ve Demirci, Ş. D. TMS 39 Ve TFRS 9 Standartları Kapsamında Endeks Opsiyon Sözleşmelerinin Muhasebeleştirilmesi-BIST 30 Endeks Opsiyon. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 247-272
- [125].Karan, M. B. (2004). *Yatırım analizi ve portföy yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- [126].Karatepe, Y. (2000). *Türev piyasaları*, AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını.
- [127].Kasman, A., & Kasman: (2008). The impact of futures trading on volatility of the underlying asset in the Turkish stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(12), 2837-2845.
- [128].Kawaller, I. G., Koch, P. D., & Koch, T. W. (1987). The temporal price relationship between S&P 500 futures and the S&P 500 index. *The Journal of Finance*, 42(5), 1309-1329.
- [129].Kaur, P., Stoltzfus, J. & Yellapu, V. (2018). Descriptive statistics. *Biostatistic*, 4(1), 60-63
- [130].Kaya, A. (2016). Pay Piyasasına Dayalı Vadeli İşlem ve Spot Piyasalarının Öncü Gösterge Olma Özelliği: Borsa İstanbul Örneği. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 10(1), 35-64.
- [131].Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 endeksi ile Zımnı Volatilite (VIX) endeksi arasındaki eş-bütünleşme ve granger nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28), 1-6.
- [132].Kayacan, M., ve Çayıroğlu, A. (2011). *Vadeli piyasalarda teori ve uygulama ışığında "50 Altın Kural"*. İstanbul: Literatür Yayınları.
- [133].Kayalidere, K., Araci, H., ve Aktaş, H. (2012). Türev ve spot piyasalar arasındaki etkileşim: VOB üzerine bir inceleme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ekim(56).
- [134].Kayhan, F., ve Okur, A. (2017). Türkiye’de vadeli işlem ve opsiyon piyasası ile bu piyasada yer alan emtiaya dayalı sözleşmelerin değerlendirilmesi. *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 1-14.
- [135].Kayım, H. (1985). *İstatistiksel ön tahmin yöntemleri*. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları: İstanbul.
- [136].Kendirli, S., ve Karadeniz, G. (2012). 2008 kriz sonrası İMKB 30 endeksi volatilitesinin genelleştirilmiş ARCH modeli ile tahmini. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 95-104.
- [137].Kennedy, P. (2006). *Ekonometri Klavuzu*. (M. Sarımeşeli, ve Ş. Açıkgoz, Çev.) Gazi Kitabevi: Ankara.
- [138].KGK. (2019, Ocak). *Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu*. 2020 tarihinde [www.kgk.gov.tr: https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2019Seti/TFRS/TFRS_9.pdf](https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2019Seti/TFRS/TFRS_9.pdf) adresinden alındı

- [139].Khan: U. (2006). Role of the futures market on volatility and price discovery of the spot market: Evidence from Pakistan's stock market. *Lahore Journal of Economics*, 11(2), 107-121.
- [140].Kıllı, M., ve Evci: (2017). Altın vadeli işlem sözleşmelerinin muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ekim(76), 127-138.
- [141].Kırca, İ. (2000). *Hukukî yönüyle Borsa opsiyon işlemleri* . Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü.
- [142].Korkmaz, T. (1999). *Hisse senedi opsiyon ve opsiyon fiyatlama modelleri*. Ekin Basım Yayın: Bursa.
- [143].Korkmaz, T., ve Ceylan , A. (2007). *Sermaye piyasası ve menkul değer analizi*. Ekin Basım Yayın: Bursa.
- [144].Korkmaz, T., Çevik, E. İ. ve Uygurtürk, H. (2017). Spot ve vadeli piyasalar arasında risk durumunda nedensellik ilişkisi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 738-755.
- [145].Kökçen, A. (2010). Koşullu varyans modelleri: Finansal zaman serileri üzerine uygulama. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Adana*.
- [146].Kurt, F. E., ve Senal: (2018). Borsa İstanbul'da kote bireysel emeklilik, hayat ve hayat-dışı sigorta şirketlerinin hisse senedi fiyat tahmininde Box-Jenkins yöntemi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ekim (80).
- [147].Kutlar, A. (2017). *Ekonometrik zaman serileri* . Umuttepe Yayınları: Kocaeli.
- [148].Lafuente, J. A. (2002). Intraday return and volatility relationships between the IBEX 35 spot and futures markets. *Spanish Economic Review*, 4(3), 201-220.
- [149].Lee: B., & Ohk, K. Y. (1992). Stock index futures listing and structural change in time-varying volatility. *The Journal of Futures Markets (1986-1998)*, 12(5), 493.
- [150].Levinson, M. (2005). *Guide to Financial Markets*. London: Profile Books Ltd.
- [151].Levinson, M. (2014). *Finansal piyasalar kılavuzu*. (İ. Ege, Dü., İ. Ege, C. Yavilioğlu, ve G. Kurt, Çev.) Adres Yayınları: Ankara.
- [152].Maberly, E. D., Allen, D. S., & Gilbert, R. F. (1989). Stock index futures and cash market volatility. *Financial Analysts Journal*, 45(6), 75-77.
- [153].Maddala, G. S., ve Kim, I.-M. (1998). *Unit roots cointegration and structural change*. New York: Cambridge University Press.
- [154].Mallikarjunappa, T., & Afsal, E. M. (2008). The impact of derivatives on stock market volatility: a study of the Nifty index. *Asian Academy of Management Journal of Accounting & Finance*, 4(2), 43-65.
- [155].Manaster, S., & Rendleman Jr, R. J. (1982). Option prices as predictors of equilibrium stock prices. *The Journal of Finance*, 37(4), 1043-1057.

- [156].Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 1(7), 77-91.
- [157].Metes, D. V. (2005, 11 14). *Visual, Unit Root and Stationarity Tests and Their Power and Accuracy*. 2018 tarihinde ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/251524862_Visual_Unit_Root_and_Stationarity_Tests_and_Their_Power_and_Accuracy adresinden alındı
- [158].Meulenberg, M. T., & Pennings, J. M. (2002). A marketing approach to commodity futures exchanges: A case study of the Dutch hog industry. *Journal of Agricultural Economics*, 53(1), 51-64.
- [159].Milovanova, M. (2013). *Index futures trading and stock market volatility: evidence from several eastern european countries*. Ukrayna: Kyiv School of Economics.
- [160].Minović, J., ve Simeunović, I. (2009). Applying MGARCH models in finance. *Semantic Scholar*, 633-641.
- [161].Mishkin, F. S. (2004). The economics of money, banking and financial markets (7th ed. b.). Pearson-Addison Wesley: New York.
- [162].Naylor, T. H., Seaks, T. G., & Wichern, D. W. (1972). Box-Jenkins methods: An alternative to econometric models. *International Statistical Review*, 40(2), 123-137.
- [163].Nelson, C. R. (1973). *Applied time series analysis for managerial forecasting* (No. 04; HB3730, N4.).
- [164].Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 59(2), 347-370.
- [165].Newbold, P. (2009). *İşletme ve iktisat için istatistik*, Çeviren Ümit Şenesen, Literatür Yayınları: İstanbul.
- [166].Okka, O. (2006). *Finansal yönetime giriş*. Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.
- [167].Özden, Ü. H. (2008). İMKB bileşik 100 endeksi getiri volatilitésinin analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 339-350.
- [168].Özer, A., ve Çömlekçi, İ. (2015). Vadeli ve spot piyasalar arasındaki etkileşim: VOB üzerine bir uygulama. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 6(12), 385-401.
- [169].Özer, H., Karagöz, M., Işık, B., Beşer, M. K., Işık, N., Koç, S., vd., (2013). *Ekonometri*. (Ö. Yılmaz, ve N. Işık, Düz.) Lisans Yayıncılık: İstanbul.
- [170].Özgümüş, H., Korkmaz, T., ve Çevik, E. İ. (2013). Makroekonomik faktörlerin vadeli işlem (futures) sözleşmelerine etkisi: VOB' ta bir uygulama. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 7(1), 103-136.
- [171].Öztürk, B. (2008). İMKB ile VOB arasındaki etkileşimin İMKB-30 ve İMKB-100 bağlamında irdelenmesi ve elde edilen sonuçların VOB bünyesinde gerçekleştirilen işlemlerin gözetimi-denetimi açısından değerlendirilmesi. *SPK Denetleme Dairesi, Yeterlik Etüdü, Ankara*.

- [172].Pericli, A., & Koutmos, G. (1997). Index futures and options and stock market volatility. *The Journal of Futures Markets (1986-1998)*, 17(18), 957.
- [173].Pişkin, E. (2012). Vadeli işlem ve opsiyon borsası'nda fiyat oluşumu üzerine bir inceleme. (s. 1-13). *İstanbul: Uluslararası İstanbul Finans Kongresi*.
- [174].Polat, M., Kanmaz, D., ve Vergi, H. (2019). Vadeli ve spot piyasalar arasında nedensellik ilişkisi: borsa istanbul örneği. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 4(1), 84-96.
- [175].Poon: H. (2005). *A practical guide to forecasting financial market volatility*. John Wiley & Sons.
- [176].Poon: H., & Granger, C. W. (2003). Forecasting volatility in financial markets: a review. *Journal of Economic Literature*. Vol. XLI, 478–539.
- [177].Ramachandran, R. (2013). Financial innovation and regulation. *SSRN Electronic Journal*(January), 1-21.
- [178].Ramaswamy, K., & Sundaresan: M. (1985). The valuation of options on futures contracts. *The Journal of Finance*, 40(5), 1319-1340.
- [179].Rastogi, S., & Athaley, C. (2019). Volatility Integration in Spot, Futures and Options Markets: A Regulatory Perspective. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 1-15.
- [180].Rausser, G. C., & Carter, C. (1983). Futures market efficiency in the soybean complex. *The Review of Economics and Statistics*, 65(3) 469-478.
- [181].Ryoo, H. J., & Smith, G. (2004). The impact of stock index futures on the Korean stock market. *Applied Financial Economics*, 14(4), 243-251.
- [182].Saltoğlu, B. (2014). Türev araçlar, piyasalar ve risk yönetimi. *SPK Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu AŞ URL:< <http://www.spl.com.tr/Upload/files/1011.pdf>>*[Erişim Tarihi: 20.12. 2019].
- [183].Sarı, A. (2009). *Vadeli işlem piyasalarındaki işlem hacminin spot piyasadaki volatilité üzerine etkileri ve İMKB 30 uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- [184].Satış, B. (2011). *Dolar-TL opsiyonlarında zımni volatilité ve tarihsel volatilité arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- [185].Sinclair, E. (2008). *Volatility trading,+ CD-ROM* (Vol. 331). John Wiley & Sons.
- [186].Sjölander, P. (2011). A stationary unbiased finite sample ARCH-LM test procedure. *Applied Economics*, 43(8), 1019-1033.
- [187].Smith, C. W., & Stulz, R. M. (1985). The determinants of firms' hedging policies. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20(4), 391-405.
- [188].Songül, H. (2010). Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kurları Üzerine Uygulama. *Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü, Ankara*.

- [189].SPK. (2016). *Vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri*. 2018 [www.spk.gov.tr: http://www.spk.gov.tr/Sayfa/Dosya/77](http://www.spk.gov.tr/Sayfa/Dosya/77) adresinden alındı
- [190].SPK. (2019). *Sermaye Piyasaları Kurulu*. 2020 [www.spk.gov.tr: https://www.spk.gov.tr/Sayfa/AltSayfa/253](https://www.spk.gov.tr/Sayfa/AltSayfa/253) adresinden alındı
- [191].Stephan, J. A., & Whaley, R. E. (1990). Intraday price change and trading volume relations in the stock and stock option markets. *The Journal of Finance*, 45(1), 191-220.
- [192].Sundaram, R. K. (2012). *Working paper "Derivatives in financial market development"*. New York: International Growth Centre.
- [193].Şeker, K., Çemberlitaş, İ., ve Altundağ: (2018). Opsiyon sözleşmeleri ve opsiyon sözleşmelerinden doğan kar/zararın hesaplanması. *Sosyal Bilimler Akademik Dergisi*, 1(2), 120-140.
- [194].Taner, B., ve Akkaya, G. C. (2009). *Sermaye piyasası faaliyet alanı ve menkul kıymetler*. Detay Yayıncılık: İzmit.
- [195].Tarı, R. (2018). *Ekonometri*. Umuttepe Yayınları: İzmit.
- [196].TCMB. (2017, Mayıs). <http://www.tcmb.gov.tr>. Mayıs, 2017 tarihinde [http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Bottom+Menu/Bank a-Hakkında/Tarihçe](http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Bottom+Menu/Bank+a-Hakkında/Tarihçe) adresinden alındı
- [197].Teker, S., ve Özer, B. (2012). Sermaye piyasaları yapısal karşılaştırması: gelişmiş, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz (55), 1-10.
- [198].Telçeken, N. (2014). *Volatilite endeksleri, önemi ve Türkiye volatilite endeksi*. Doktora Tezi, İstanbul
- [199].Telçeken, N., Kıyılar, M., ve Kadioğlu, E. (2019). Volatilite endeksleri: gelişimi, türleri, uygulamaları ve TRVIX önerisi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 204-228.
- [200].Tezer: S., ve Aslan, N. Borsa ve bankacılıkta opsiyon işlemlerinin gelişim süreci ve uygulamalar. *Beykoz Akademi Dergisi*, 3(2), 1-24.
- [201].Tokat, E., ve Tokat, H. A. (2010). Shock and volatility transmission in the futures and spot markets: evidence from Turkish markets. *Emerging Markets Finance and Trade*, 46(4), 92-104.
- [202].Topaloğlu, E. E. (2018). Simetrik ve asimetrik koşullu değişen varyans modelleri ile volatilite tahmini: Borsa İstanbul 100 endeksi uygulaması. *International Conference on Applied Economy and Finance Extended with Social Science* (s. 186-204). Kuşadası: ICOAEF IV.
- [203].Topaloğlu, E. E. (2020). Borsa İstanbul pay endekslerinin volatilite yapısı ve volatilite yayılımı: GARCH ve MGARCH modelleri ile BIST sinai ve mali endeksleri örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 63, 17-38.

- [204].Tse, Y. K. (1995). Lead-lag relationship between spot index and futures price of the nikkei stock average. *Journal of forecasting*, 14(7), 553-563.
- [205].Tse, Y., ve Tsui, A. (2000). A multivariate GARCH model with time-varying correlations. *SSRN Electronic Journal*, 1-30.
- [206].Tufano, P. (2003). *Financial inovation*. G. M. Constantinides, M. Harris , ve R. M. Stulz (Dü) içinde, *Handbook of The Economics of Finance* (Cilt 1: 307-335). Elsevier B.V.: Amsterdam.
- [207].Kadir, T. ve İsabetli, İ. (2014). Finansal piyasalarda volatilité ve BIST-100 örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27), 21-31.
- [208].Türkmen, E. (2017). H6102 sayılı Türk ticaret kanunu'na göre yeni pay alma hakkına genel bir bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 2315-2344.
- [209].Uysal, D. ve Özşahin, Ş. (2012). Reel efektif döviz kuru endeksi volatilitésinin ARCH ve GARCH modelleri ile tahmini. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 13-20.
- [210].Ünsal, A. (1997). Zaman serilerinde regresyon ve varyans analizi yöntemleri ile mevsimsel dalgalanmaların araştırılması ve bir uygulama. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 8(26), 119-130.
- [211].Van Horne, J. C. (1985). Of financial innovations and excesses. *The Journal of Finance*, 40(3), 620-631.
- [212].Vborsa.com. (2018, 4 12). *Vborsa.com*. 4 12, 2018 tarihinde *Vborsa.com*: <http://www.vborsa.com/borsa-terimleri-sozlugu/> adresinden alındı
- [213].VIOP. (2017). *Borsa İstanbul*. 2019 tarihinde [www.borsaistanbul.com: https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP-Hakkinda-SSS.pdf](http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP-Hakkinda-SSS.pdf) adresinden alındı
- [214].Vo, D. H., Huynh: V., & Ha, D. T. T. (2019). The importance of the financial derivatives markets to economic development in the world's four major economies. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(1), 1-18.
- [215].Wahab, M. (1995). Conditional dynamics and optimal spreading in the precious metals futures markets. *The Journal of Futures Markets (1986-1998)*, 15(2), 131-166
- [216].Walmsley, J. (1998.). *New financial instruments*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- [217].Working, H. (1961). New concepts concerning futures markets and prices. *The American Economic Review*, 51(2), 160-163.
- [218].www.economictimes.indiatimes.com. (2018, 4 12). *TheEconomicTimes*. 4 12, 2018 tarihinde [TheEconomicTimesNews: http://www.economictimes.indiatimes.com/definition/volatility](http://www.economictimes.indiatimes.com/definition/volatility) adresinden alındı
- [219].www.garantiyatirim.com.tr. (2019). www.garantiyatirim.com.tr. 2019 tarihinde <http://www.garantiyatirim.com.tr/yurt-disi-vadeli-islemler> adresinden alındı

- [220].www.investopedia.com. (2018, 4 13). *Investopedia*. 4 13, 2018 tarihinde www.investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/v/volatility.asp> adresinden alındı
- [221].www.isyatirim.com.tr. (2019, Eylül). *İş Yatırım Menkul Değer A.Ş.* www.isyatirim.com.tr: https://www.isyatirim.com.tr/tr-tr/bizi-taniyin/yatirimci-iliskileri/Yatirimci_Iliskileri_Belgeler/faaliyet-raporlari/ara-donem-faaliyet-raporlari/2019/bookmark-2019_ocak-haziran-ar.pdf adresinden alındı
- [222].www.merriam-webster.com. (2018, 4 12). *MerriamWebster*. 4 12, 2018 tarihinde MerriamWebsterDictionary: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/volatility> adresinden alındı
- [223].www.takasbank.com.tr. (2020, Haziran). *Takas İstanbul*. <https://www.takasbank.com.tr/tr/hizmetler/hizmet-verilen-piyasalar/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-viop/genel-tanim> adresinden alındı
- [224].Yalçın, Y. (2007). Stokastik oynaklık modeli ile istanbul menkul kıymetler borsasında kaldıraç etkisinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22, 357-365.
- [225].Yao, Y. (2016). The impact of stock index futures on spot market volatility. *International Conference on Education, Sports, Arts and Management Engineering*, 1244-1247.
- [226].Yılmaz, B. ve Şahin, İ. E. (2009). Türev ürünlerinden swap işlemlerinin mali risk yönetiminde kullanımı. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 393-406.
- [227].Udny Yule, G. (1927). On a method of investigating periodicities in disturbed series, with special reference to Wolfer's sunspot numbers. *RSPTA*, 226, 267-298.
- [228].Yumurtacı, G. (2012). Opsiyon sözleşmeleri. *Sermaye Piyasasında Gündem*(121), 5-19.
- [229].Zor, İ. (2013). Varant yatırımcısının volatilité algısına etki eden faktörler: BIST’de ampirik bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 219-232.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Özlem Eren
Doğum Tarihi : 07.06.1986
E-mail : ozlemkarakozak@nevsehir.edu.tr

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İşletme	Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi	2005-2010
Yüksek Lisans	Muhasebe – Finansman	Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi	2010-2012
Doktora	İşletme	Mersin Üniversitesi	2013-

Görevler :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretim Görevlisi	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi/Gülşehir MYO	2013-2014
Araştırma Görevlisi	Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi /İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/Bankacılık ve Finans Bölümü	2014-2017
Öğretim Görevlisi	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi/Gülşehir MYO	2017-Devam

ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

Makaleler

1. TOPALOĞLU EMRE ESAT, YIKILMAZ ERKOL ASLI, KARAKOZAK ÖZLEM (2017). Araştırma ve Geliştirme Yatırımlarının Pay Senedi Getirileri ve Pay Senedi Fiyat Volatilitesine Etkisi: Borsa İstanbul Teknoloji Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 7(1), 1-13.
2. TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2017). Entelektüel Sermayenin İşletmelerde Bir Bütün Olarak Ölçülmesi: BIST 30 Uygulaması. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 9(16), 119-136.
3. EGE İLHAN, KARAKOZAK ÖZLEM, TOPALOĞLU EMRE ESAT (2016). Emeklilik Yatırım Fonlarının ELECTRE Yöntemi ile Performans Analizi. Finans Politikve Ekonomik Yorumlar, 53(614), 59-68.
4. EGE İLHAN, KARAKOZAK ÖZLEM, TOPALOĞLU EMRE ESAT (2016). Azerbaycan ve Türkiye Bankacılık Sektörlerinin Basel Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1-12.

5. EGE İLHAN, TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2016). Nakit Dönüşüm Süresi Analiz BIST 50 Endeksinde Yer Alan Şirketler Üzerine Ampirik Bir Uygulama. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 9(1), 179-193.
6. EGE İLHAN, TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2015). CAMELS Performans Değerleme Modeli: Türkiye’deki Mevduat Bankaları Üzerine Ampirik Bir Uygulama. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 8(4), 109-126.

Bildiriler

1. TOPALOĞLU EMRE ESAT, EREN ÖZLEM (2018). İlke Bazında Kurumsal Yönetim Notları ile Beneish Manipülasyon Skoru Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi ile Belirlenmesi. International Economic Researches and Financial Markets Congress, 468-490. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
2. TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2017). Firma Değerine Etki Eden Makroekonomik Faktörlerin Tespit Edilmesi: Mali Sektör Üzerine Panel Veri Analizi. AL-FARABI 1st INTERNATIONAL CONGRESS ON SOCIAL SCIENCES, 395-395. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
3. YIKILMAZ ERKOL ASLI, TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2017). Araştırma ve Geliştirme Yatırımlarının Pay Getirileri ve Pay Fiyat Volatilitesine Etkisi: BIST Teknoloji Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama. AL-FARABI 1st International Congress on Social Sciences, 323-323. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
4. YIKILMAZ ERKOL ASLI, TOPALOĞLU EMRE ESAT, KARAKOZAK ÖZLEM (2016). Kar Payı Dağıtım Kararlarının Finansal Performansa Etkisi Borsa İstanbul’da Bir Araştırma. ICOMEP, Uluslararası Yönetim, Ekonomi ve Politika Kongresi Bildiriler Kitabı, 1, 803-819. (Tam Metin Bildiri/)
5. KARAKOZAK ÖZLEM, TOPALOĞLU EMRE ESAT (2016). İşletmelerinde Finansal Başarısızlığın Öngörülmesi Altman Springate ve Fulmer Modelleri İle BIST 100 Uygulaması. ICOMEP, Uluslararası Yönetim, Ekonomi ve Politika Kongresi Bildiriler Kitabı, 1, 790-802. (Tam Metin Bildiri/)