

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
FİNANS BİLİM DALI

**KREDİ TEMERRÜT TAKASLARI (CDS) PRİMLERİ VE
HİSSE SENETLERİ GETİRİLERİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE
FİNANS PİYASALARI ÜZERİNE BİR EKONOMETRİK
ANALİZ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Ahmet ÇAKIL

İstanbul, 2017

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
FİNANS BİLİM DALI

**KREDİ TEMERRÜT TAKASLARI (CDS) PRİMLERİ VE
HİSSE SENETLERİ GETİRİLERİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE
FİNANS PİYASALARI ÜZERİNE BİR EKONOMETRİK
ANALİZ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Ahmet ÇAKIL

Öğrenci No:
140714003

Danışman:

Doç. Dr. Özgür Ömer Ersin

İstanbul, 2017

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kredi Temerrüt Takasları (CDS) Primleri Ve Hisse Senetleri Getirileri İlişkisi: Türkiye Finans Piyasaları Üzerine Bir Ekonometrik Analiz” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.
27/07/2017

Ahmet Çakıl



T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ,
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI

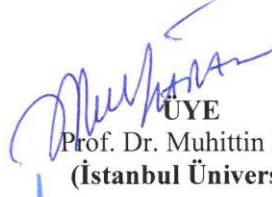
27/07/2017

Enstitümüz *İşletme Yönetimi* Anabilim Dalı *Finans* Programı yüksek lisans öğrencilerinden **140714003** numaralı **Ahmet ÇAKIL** "*Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim Yönetmeliği*"nin ilgili maddesine göre hazırlayarak, Enstitümüze teslim ettiği "**Kredi Temerrüt Takasları (CDS) Primleri ve Hisse Senetleri Getirileri İlişkisi: Türkiye Finans Piyasaları Üzerine Bir Ekonometrik Analiz**" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun 18.07.2017 tarih ve 2017/27 sayılı toplantısında seçilen ve Taksim Yerleşkesinde toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, ilgili yönetmeliğin (c) bendi gereğince (....) dakika süre ile aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında *oyçokluğu/oybirliği* ile ~~Kabul/Red veya Düzeltme~~ kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 4 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.


DANISMAN

Doç. Dr. Özgür Ömer ERSİN
(Beykent Üniversitesi)


ÜYE
Prof. Dr. Muhittin KAPLAN
(İstanbul Üniversitesi)

ÜYE
Doç. Dr. Volkan ÖNGEL
(Beykent Üniversitesi)

Adı ve Soyadı : Ahmet akıl
Danışmanı : Doç. Dr. Özgür Ömer Ersin
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2017
Alanı : Finans
Anahtar Kelimeler : Kredi Temerrüt Takası, Hisse Senedi Getirisi, Zaman Serisi Analizi,
Öngörü

ÖZ

KREDİ TEMERRÜT TAKASLARI (CDS) PRİMLERİ VE HİSSE SENETLERİ GETİRİLERİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE FİNANS PİYASALARI ÜZERİNE BİR EKONOMETRİK ANALİZ

Ekonomik sınırların yavaş yavaş ortadan kalkması ve küresel yatırımcı denilen yeni bir yatırımcı türünün ortaya çıkması yatırım yapılacak bir ülkenin ekonomisinin durumu hakkında hızlı bir şekilde bilgi sahibi olma ihtiyacına neden olmuştur. Bu sebeple 1990'ların sonunda ortaya çıkıp 2000'li yıllarda tanınan ve yaygınlaşan, bir çeşit kredi türevi olan ayrıca bir ülkenin ya da şirketin borcunu ödememe riskine karşı bir nevi sigorta görevi gören kredi temerrüt takası (KTT) primleri, hisse senedi getirilerinde olduğu gibi, bir ekonominin mevcut durumu hakkında pratik bir gösterge olarak kullanılmaktadır.

Bu sebeple, bu çalışmada BIST100 endeksi günlük getirilerinin ekonometrik yöntemler kullanılarak öngörülmesinde, Türkiye KTT primlerinin performans artırıcı bir unsur olup olmadığı incelenmiştir. BIST100 endeksi ve Türkiye KTT primlerine uygulanan temel istatistik testleri sonrasında, zaman serisi analizinde söz konusu serileri en iyi şekilde modelleyen mimariyi belirlemede, otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelleri ve otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) modellerinden ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH ve APGARCH modelleri kullanılmıştır. Çalışmada küresel ekonomik kriz öncesi dönemde ve kriz döneminde KTT primlerinin BIST100 endeksi öngörü performansını arttıran bir unsur olduğu tespit edilirken kriz sonrası dönemlerde aynı bulgulara ulaşılamamıştır.

Name and Surname : Ahmet akıl
Supervisor : Assoc.Dr. Özgür Ömer Ersin
Degree and Date : Master, 2017
Major : Finance
Key Words : Credit Default Swap, Stock Return, Time Series Analysis, Forecasting

ABSTRACT

CREDIT DEFAULT SWAPS (CDS) PREMIUMS AND STOCK RETURNS RELATIONS: AN ECONOMETRIC ANALYSIS ON TURKISH FINANCIAL MARKETS

The gradual disappearance of economic borders and the newly emerging investor type called global investor have led to the need to have quick knowledge about the condition of the economy of invested country. As a result, credit default swap (CDS) premiums which are a kind of credit derivative, which emerged at the end of 1990s and became widespread in the 2000s as a kind of insurance against the risk of not paying debt, are used as a practical indicator - stock return - of the current state of an economy.

For this reason, in this study, it is investigated that whether Turkey's CDS premiums are a performance enhancing factor in the forecasting of BIST100 index daily returns by using econometric methods. After applying basic statistical tests to BIST100 index and Turkey's CDS premiums, autoregressive moving average (ARMA) models and ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH and APGARCH models of autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) models are used to determine the architecture which models the series best in time series analysis. In the study, it is found that CDS premiums are a factor that increases the performance of BIST100 index forecasting during pre-crisis and the global economic crisis period, but the same findings were not obtained the post-crisis period.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	vii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM KREDİ TÜREVLERİ VE KREDİ TEMERRÜT TAKASI

1. KREDİ TÜREVİ KAVRAMI VE KREDİ TÜREVİ ÇEŞİTLERİ.....	3
1.1. Türev Ürünler	3
1.2. Kredi Türevi Kavramı	3
1.3. Kredi Türevi Çeşitleri.....	3
2. KREDİ TEMERRÜT TAKASI.....	6
2.1. Kredi Temerrüt Takasının Sigortadan Farkı.....	7
2.2. Kredi Temerrüt Takasında Tarafların Riski	7
3. KREDİ TEMERRÜT TAKASLARININ KULLANIM AMAÇLARI	9
3.1. Spekülasyon.....	9
3.2. Riskten Korunma Amacıyla Kredi Temerrüt Takası (Hedging)	9
3.3. Arbitraj	10
4. KREDİ TEMERRÜT TAKASININ TARİHSEL GELİŞİMİ.....	11
4.1. Kredi Temerrüt Takasının Ortaya Çıkışı	11
4.2. KTT Piyasasının Gelişimi	11
4.3. Pazarın Regülasyonu	13
5. KREDİ OLAYI SONRASINDA KREDİ TEMERRÜT TAKASI SÖZLEŞMELERİNİN YERİNE GETİRİLMESİ.....	14
5.1. Fiziksel Takas	14
5.2. Nakit Takas.....	14
6. KREDİ TEMERRÜT TAKASLARININ ELEŞTİRİLDİĞİ NOKTALAR	15
7. TÜRKİYE'DE KREDİ TEMERRÜT TAKASLARI.....	16

İKİNCİ BÖLÜM HİSSE SENEDİ GETİRİLERİ

1. HİSSE SENEDİ.....	19
1.1. Hisse Senedi Türleri	19
1.1.1. Tedavül Bakımından Hisse Senetleri	19

1.1.2.	Bedellerinin Tamamen Ödenmiş Olup Olmamasına Göre Hisse Senetleri	20
1.1.3.	Sermaye Artışlarına Göre Hisse Senetleri.....	20
1.1.4.	Sahiplerine Sağladığı Çıkar Açısından Hisse Senetleri	20
1.2.	Hisse Senedi Sahibinin Hakları ve Yükümlülükleri.....	21
1.2.1.	Kar Payı.....	21
1.2.2.	Rüçhan Hakkı.....	21
1.2.3.	Yönetime Katılma Hakkı	22
1.2.4.	Oy Hakkı	22
1.2.5.	Bilgi Alma Hakkı	22
1.2.6.	Tasfiye Bakiyesine Katılma Hakkı	22
1.2.7.	Sır Saklama Yükümlülüğü	23
1.2.8.	Sermaye Borcu	23
1.3.	Hisse Senedi Analiz Yöntemleri	23
1.3.1.	Temel Analiz.....	24
1.3.2.	Teknik Analiz.....	24
2.	HİSSE SENEDİ FİYATLARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER	26
2.1.	İşletme İçi Faktörler	26
2.1.1.	İşletmenin Temettü Dağıtım Politikası	26
2.1.2.	Şirketin Finansal Yapısı	26
2.1.3.	Şirketin Yönetimi ve Kurumsallaşma	27
2.1.4.	Manipülasyon ve İçeriden Öğrenenlerin Ticareti	27
2.1.5.	Finansal Tabloların Kalitesi	28
2.1.6.	İşletmenin Faaliyet Konusu.....	28
2.2.	İşletme Dışı Faktörler.....	29
3.	TÜRKİYE'DE HİSSE SENETLERİ VE MENKUL KIYMETLER BORSALARI	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM FİNANSAL ZAMAN SERİLERİ

1.	FİNANSAL ZAMAN SERİLERİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ.....	32
2.	STOKASTİK SÜREÇLER VE ÖZELLİKLERİ	32
2.1.	Stokastik Süreç	32
2.2.	Durağanlık	32
2.2.1.	Durağanlık Testleri.....	33
2.3.	Beyaz Gürültü (White Noise).....	35
2.4.	Rassal Yürüyüş Süreci.....	35
3.	OTOKOVARYANS VE OTOKORELASYON	37
3.1.	Otokovaryans.....	37
3.2.	Otokorelasyon.....	37
3.3.	Kısmi Otokorelasyon	38
4.	DOĞRUSAL ZAMAN SERİLERİ.....	39
4.1.	Otoregresif (AR) Süreçler	39
4.1.1.	AR(p) Sürecinin Özellikleri	40
4.1.2.	Hareketli Ortalama (MA) Süreçleri	40

4.1.3.	Otoregresif Hareketli Ortalama [(ARMA(p,q)] Süreci	42
4.1.4.	Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama [(ARIMA(p,d,q)] Süreci	43
4.1.5.	Model Seçiminde Box-Jenkins Yaklaşımı	44
5.	KOŞULLU DEĞİŞEN VARYANS MODELLERİ	45
5.1.	Simetrik Koşullu Değişen Varyans Modelleri	45
5.1.1.	ARCH (Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli	45
5.1.2.	GARCH (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli	46
5.2.	Asimetrik Koşullu Değişen Varyans Modelleri	46
5.2.1.	EGARCH (Üstel GARCH) Modeli	46
5.2.2.	TARCH (Eşik Değerli ARCH) Modeli	47
5.2.3.	PARCH Modeli	48

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BIST100 ENDEKSİ'NİN KREDİ TEMERRÜT TAKASI PRİMLERİYLE ÖNGÖRÜ PERFORMANSI ANALİZİ

1.	ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI VE KONUSU	49
1.1.	Araştırmanın Amacı	49
1.2.	Araştırmanın Kapsamı	49
1.3.	Araştırmada Kullanılan Değişkenler	50
1.4.	Araştırmada Kullanılan Yöntemler	50
2.	KONUyla İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI	52
3.	VERİLERİN ANALİZİ	57
3.1.	BIST100 Endeksi ve KTT Primi Verileri Temel İstatistik Analizi	57
3.2.	BIST100 Endeksi ve KTT Primi Verilerinin Durağanlık Analizi	63
3.3.	2002-2007 (Kriz Öncesi) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi	65
3.3.1.	2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi	65
3.3.2.	2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans Modellemesi	67
3.3.4.	2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları	70
3.3.5.	2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi	71
3.3.6.	2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi	75
3.3.7.	2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları	76
3.4.	2008-2010 (Kriz) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi	77
3.4.1.	2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi	77
3.4.2.	2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans Modellemesi	78

3.4.4.	2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları	81
3.4.5.	2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi.....	82
3.4.6.	2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi	84
3.4.7.	2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları.....	86
3.5.	2011-2017 (Kriz Sonrası) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi	87
3.5.1.	2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi.....	87
3.5.2.	2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans Modellemesi.....	88
3.5.4.	2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları	90
3.5.5.	2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi.....	91
3.5.6.	2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT(-1) Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi	94
3.5.7.	2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT(-1) Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları.....	96
SONUÇ		99
KAYNAKÇA.....		102
ÖZGEÇMİŞ		109

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1. BIST100 Endeksi ve KTT Primleri Birim Kök Testleri Sonuçları	64
Tablo 2. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları	66
Tablo 3. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları.....	68
Tablo 4. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları.....	70
Tablo 5. DLBIST ve KTT Serilerinin ARMA(1,1) Modeli İstatistiksel Sonuçları ..	74
Tablo 6. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARCH(1) Modeli İstatistiksel Sonucu	75
Tablo 7. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARMA(1,1) ve ARCH(1) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları.....	77
Tablo 8. DLBIST Serisinin ARMA(3,3) Modeli İstatistiksel Sonuçları	77
Tablo 9. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları.....	79
Tablo 10. DLBIST Serisinin ARMA(3,3) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları.....	81
Tablo 11. DLBIST ve KTT Serilerinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları	83
Tablo 12. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARCH(p) ve GARCH(p,q) Modelleri İstatistiksel Sonuçları.....	84
Tablo 13. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARMA(2,2) ve ARCH Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları.....	86
Tablo 14. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları	88
Tablo 15. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları.....	89
Tablo 16. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları.....	91
Tablo 17. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları.....	93
Tablo 18. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARCH(p) ve GARCH(p,q) Modelleri İstatistiksel Sonuçları.....	94
Tablo 19. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARMA(2,2) ve ARCH Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları	97

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Toplam Getiri Takasının İşleyişi.....	4
Şekil 2. Kredi Temerrüt Takası İşleyişi.....	6
Şekil 3. Yarı Yıllık Toplam KTT Toplam Sözleşme Tutarları.....	12
Şekil 4. Türkiye 5 Yıl Vadeli KTT Primi Grafiği	17
Şekil 5. Box-Jenkins Model Seçim Süreci	44
Şekil 6. BIST100 Endeksi ve KTT Primi Grafikleri	58
Şekil 7. DLBIST ve DLKTT Primi Grafikleri	60
Şekil 8. LBIST ve LKTT Serileri Temel İstatistik Verileri.....	61
Şekil 9. 2002-2007 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği.....	71
Şekil 10. 2008-2010 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği.....	83
Şekil 11. 2011-2017 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği.....	92

KISALTMALAR

ADF	:Augmented Dickey-Fuller
AIG	:American International Group
AİKB	:Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
AR	:Otoregresif
ARCH	:Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
ARIMA	:Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama
ARMA	: Otoregresif Hareketli Ortalama
CDS	:Credit Default Swaps
Çev.	:Çeviren
DF	:Dickey-Fuller
FED	:Amerikan Federal Rezervi
GARCH	: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
ISDA	:Uluslar arası Swap ve Türev Ürünler Birliği
İMKB	:İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
JB	:Jarque-Bera
KBT	:Krediye Bağlı Tahvil
KTT	:Kredi Temerrüt Takası
KPSS	: Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
MA	:Hareketli Ortalama
PP	:Phillips-Perron
SPKn	:Sermaye Piyasası Kanunu
TTK	:Türk Ticaret Kanunu

GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler birçok alanda olduğu gibi ekonomik alanda da sınırların gevşemesine hatta tamamen kalkmasına sebep olmuştur. Artık yatırımcılar tüm dünyada yatırım yapabilmekte hızlı ve düşük maliyetle birikimlerini ülkeden ülkeye transfer edebilmektedir. Ayrıca piyasalarda yaşanan gelişmelerin çok hızlı olması birikimlerini korumak ve en iyi şekilde değerlendirmek isteyen yatırımcıların sürekli olarak mevcut pozisyonlarının en iyi seçenek olup olmadığını kontrol etmelerini ve daha iyi yatırım fırsatlarını araştırmalarını gerektirmektedir. Bir adım geride kalanın kaybettiği günümüz ekonomik sistemlerinde artık birkaç adım ötesini öngörebilmek diğerlerinin önüne geçerek fırsatları en önce değerlendirmek için bir gereklilik haline gelmiştir. Ayrıca birçok makroekonomik verinin dönemler halinde hesaplanması hızlı karar verebilmek için hızlı bir şekilde bilgi sahibi olmak isteyen yatırımcıların bir ekonominin durumu hakkında pratik bir şekilde bilgi sahibi olabilecekleri göstergelerden de faydalanmaya itmektedir.

1990'ların sonunda ortaya çıkıp 2000'li yıllarda tanınan ve yaygınlaşan, bir çeşit kredi türevi olan ayrıca bir ülkenin ya da şirketin borcunu ödememe riskine karşı bir nevi sigorta görevi gören, kredi temerrüt takası (KTT) primleri de borsa endeksleri gibi bir ekonominin durumu hakkında hızlı bir şekilde fikir veren unsurlardandır. Bir şirketin ya da bir ülkenin temerrüt riski olarak ifade edebileceğimiz KTT primlerinin söz konusu ülkenin borsa endeksiyle de negatif ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca her iki verinin de birbirini takip eden verilerden oluşması zaman serisi özelliği gösterdikleri anlamına gelmektedir ve zaman serisi analiz yöntemlerini kullanarak gelecekte alacağı değerler cari ve geçmiş dönem bilgilerini kullanarak tahmin edilmeye ya da diğer bir ifade ile öngörülme çalışılmaktadır.

Örneğin Narayan (2015)'te, KTT getiri şoklarının, ABD sektörel hisse senedi getirilerinin öngörü hata varyansını açıklamada önemli bir unsur olduğu belirtilmiş ve söz konusu şokların kriz öncesi ve kriz döneminde hisse senedi getirileri ve getiri

volatilitesi üzerinde farklı etkileri olduğu vurgulanmıştır. Lehman-sonrası olarak ifade edilen dönemde söz konusu etkinin çok daha baskın olduğu tespit edilmiş son olarak zamanla değişen bir yayılma endeksi oluşturularak söz konusu endeksin sektörel hisse senedi ve KTT getirilerinin toplam öngörü hata varyansını bazı sektörlerde diğerlerine göre daha büyük oranda açıkladığı söylenmiştir.

Benzer şekilde bu çalışmada ise BIST100 endeksi öngörüsü KTT primlerinden faydalanılarak yapılmaya çalışılmıştır. En başarılı öngörüü yapabilmek için ise söz konusu zaman serilerini en iyi şekilde modelleyebilecek mimariyi belirlemek en önemli husustur. Bu sebeple, BIST100 endeksini en iyi şekilde modellemek ve elde edilen modeller vasıtasıyla en iyi öngörüü yapabilmekten yanında, gösterge KTT primi olan Türkiye beş yıl vadeli KTT primlerinin BIST100 endeksiyle negatif ilişkili olmasından faydalanarak, KTT primlerinin BIST100 endeksinin öngörülmesinde model performansını arttıran bir unsur olup olmadığı, çalışmayı kriz öncesi 2008 küresel kriz dönemi ve kriz sonrası olmak üzere üç döneme ayırarak araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde kredi türevleri tanıtılmış ve bir kredi türevi olan kredi temerrüt takaslarına ve çalışma prensiplerine detaylı olarak değinildikten sonra ikinci bölümde hisse senedi, borsa ve endeks kavramları okuyucuya tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde ise zaman serisi analizlerinde ve bu çalışmada da kullanılan temel istatistik kavramlar ve testler, ayrıca koşullu ortalama ve koşullu değişen varyans modelleri teorik olarak anlatılmış ve hesaplama yöntemleri ve eşitlikleri verilmiştir. Dördüncü ve son bölüm olan uygulama bölümünde ise konuyla ilgili hem yurtiçi hem de yurtdışında yapılmış benzer ve en güncel çalışmalara yer verilmiş ve çalışma bulgularına değinilmiştir. Ayrıca üçüncü bölümde tanıtılan testler ve yöntemler kullanılarak BIST100 endeksini en iyi modelleyen ARMA, ARCH, GARCH, TGARCH, EGARCH ve APGARCH mimarileri belirlenmeye çalışılmış daha sonrasında ise elde edilen modellerin statik ve dinamik öngörü performansları ölçülmüştür. Aynı ölçümler modellere KTT primlerinin de katıldığı durumda tekrarlanmış ve KTT primlerinin kriz öncesi, kriz ve kriz sonrası olmak üzere üç dönemde BIST100 endeksinin öngörülmesinde performans artırıcı bir unsur olup olmadığına bakılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KREDİ TÜREVLERİ VE KREDİ TEMERRÜT TAKASI

1. KREDİ TÜREVİ KAVRAMI VE KREDİ TÜREVİ ÇEŞİTLERİ

1.1. Türev Ürünler

Finansal piyasalar gerçekleşen alım satım işleminin vadesine göre spot piyasalar ve vadeli piyasalar olarak ikiye ayrılmaktadır. Spot piyasalarda mal ve menkul kıymet takası işlemin ardından gerçekleştirilirken vadeli piyasalarda ise önceden belirlenmiş bir süre sonra takas gerçekleşmektedir. Spot piyasalarda paylar (hisse senedi) bonolar ve tahviller işlem görürken vadeli piyasalarda türev ürünler olarak adlandırılan forward, futures, opsiyon ve swap sözleşmeleri işlem görmektedir. Bu sözleşmeler spot piyasadaki bir varlığa dayalı olarak çıkarıldıklarından dayanak varlığın bir nevi türevi şeklindedir. Bu türevlerden futures ve opsiyon sözleşmeleri organize piyasalarda işlem görürken forward ve swap sözleşmeleri tezgah üstü piyasalarda işlem görmektedir.

1.2. Kredi Türevi Kavramı

Türev ürünlerin özel bir alt gurubu olan kredi türevleri, kredi riskinin ve varlığın getirisinin transfer edilmesini sağlayan finansal sözleşmelerdir (Erdil 2008, 9). Spot piyasalarda alınıp satılan mal ve menkul kıymetler çeşitli risklere açıktır. Bu risklerden en önemlisi spot piyasada alınıp satılan varlıkların gelecekte değerinin ne olacağını bilinememesinden ötürü maruz kalınan zaman riskidir. Bu sebeple kredi türevleri, sahip olunan varlığı elden çıkarmaya gerek olmadan varlığın riskinin, getirisinin bir kısmıyla beraber başkalarına aktarılabilmesini sağlayan finansal ürünlerdir.

1.3. Kredi Türevi Çeşitleri

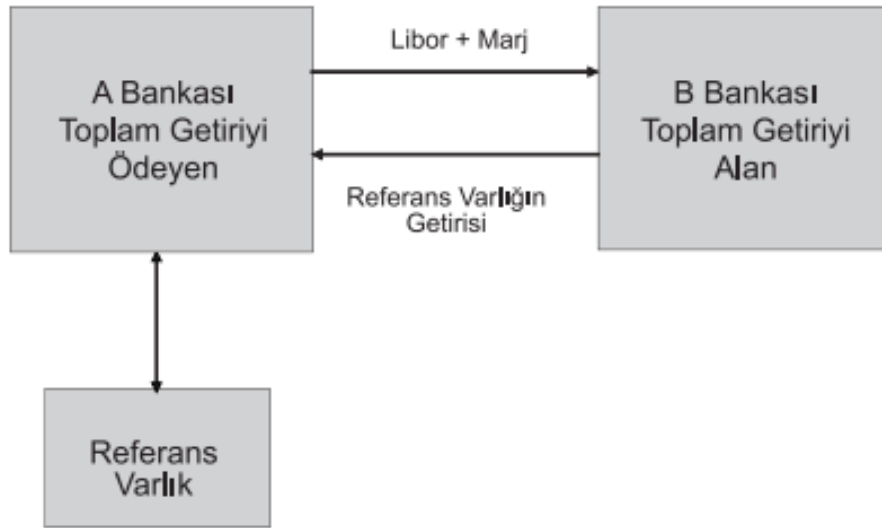
Yaygın olarak kullanılan kredi türevleri Kredi Spread Opsiyonu, Toplam Getiri Takası, Krediyeye Bağlı Tahviller ve Kredi Temerrüt Takasıdır.

Kredi Spread Opsiyonu kredi spread'lerindeki değişikliklere karşı koruma ve aynı zamanda alım-satım imkanı veren bir kredi türevi türüdür. Kredi spread'i,

genel anlamıyla, kredi riski doğuran tahvilin ya da kredinin getirisi ile risksiz bir menkul kıymetin getirisi arasındaki farkı ifade etmektedir (Das 2005, 1).

Toplam Getiri Takası'nda fonlama maliyeti yüksek olan taraf kredi riski oluşturan varlığa sahip olmaksızın varlıkla ilgili tüm nakit akımlarını elde etmekte, varlığın değerinin azalması halinde değer azalışını karşılamakta ancak değerinin artması durumunda da varlığın orijinal değerindeki artışa tekabül eden tutarı toplam getiriyi ödeyen taraftan tahsil etme hakkına sahip bulunmaktadır. Bunun karşılığında da toplam getiriyi ödeyen ve fonlama maliyeti düşük olan tarafa düzenli ödeme yapmaktadır. Buna bağlı olarak, referans varlığın kredi riski de toplam getiriyi alan tarafa geçmektedir (Delikanlı 2010, 1).

Şekil 1. Toplam Getiri Takasının İşleyişi



Kaynak: Das, 2005: 9 Tavakoli, 2001: 39.

Krediye Bağlı Tahviller'in (KBT) bir çok çeşidi vardır. Standart bir KBT, genellikle derecelendirme notu yatırım sınıfında olan bir finansal kurum tarafından ihraç edilen ve faiz ödemesi ile sabit bir vadesi olan bir menkul kıymettir. KBT'ler özellikle belli bir oranda kredi riski arayan kurumlar için yatırım aracı olarak geliştirilmişlerdir. Ancak, riske karşı koruma, çeşitlendirme ve likidite sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır.

Esas olarak KBT'ler, kredi riski ile sıradan bir tahvili birleştiren melez araçlardır. KBT düzenli kupon ödemeleri yapar, ancak kredi türevi yönü genelde

temerrüt hali gerekleŖtiđinde ihraının anapara ve/veya kupon ödemesini azaltmasını sağlayacak Ŗekilde oluŖturulur.

Bu alıŖma Kredi temerrüt Takaslarını (KTT) konu edindiğinden KTT'lere aŖađıda daha geniŖ yer verilecektir.



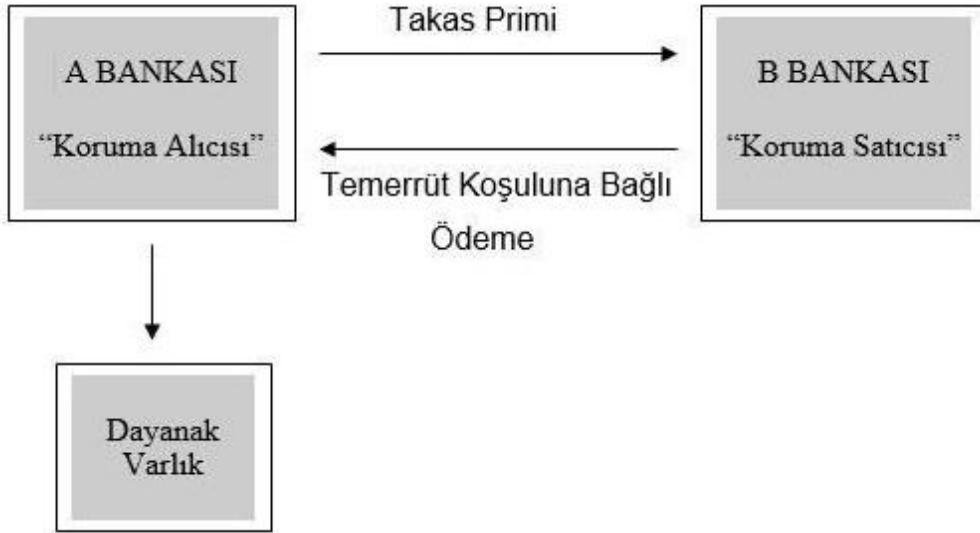
2. KREDİ TEMERRÜT TAKASI

1994 yılının sonlarında, J.P. Morgan takas takımı üyesi olan Blythe Masters kredi riskini Avrupa İmar ve Kalkınma Bankasına (AİKB) satma fikrini ortaya attı. Bu fikre göre eğer Exxon adlı şirket temerrüde düşerse AİKB krediyi karşılayacaktı. Bu garanti karşılığında AİKB J.P. Morgan'dan bir ücret alacaktı. Bu anlaşma tipi öylesine yeniydi ki henüz bir adı dahi yoktu. Sonraları "credit-default swap" (CDS) olarak adlandırılmaya başlandı (Lanchester 2009, 1).

CDS bir veya daha fazla referans varlığın kredi riskini CDS sözleşmesinin alıcısından satıcısına transfer eden bir sözleşmedir (van Beem 2014, 1).

Kredilerin, borçlular tarafından alacaklıya ödenmemesi/ödenememesi olasılığına göre belirlenen, kredi alacaklısının alacağını garanti etmek üzere yaptırdığı sigorta için ödediği ücret (sigorta primi) olarak açıklanabilir (Sayılğan 2017, 1-4).

Şekil 2. Kredi Temerrüt Takası İşleyişi



Kaynak: Chacko ve diğerleri, 2007: 152; Tavakoli, 2001: 78.

Türkçe’ye kredi temerrüt takasları yada kredi temerrüt swapları olarak çevrilmiş olan credit-default swaps ekonomik açıdan tahvil sigortasına benzese de riskten korunma aracı olarak kullanıldığı kadar spekülasyon amaçlı da kullanılmaktadır. KTT’ler özellikle belirli bir şirketin temerrüde düşme ihtimali üzerinde bahse girmeye olanak sağlamak amacıyla tasarlanmıştır ve bu yüzden

denilebilir ki KTT'ler temerrüt ihtimalini belirlemede tahvil spreadlerinden çok daha iyidir (Simkovic ve Kamietzky 2011, 31).

KTT primleri piyasadaki çok sayıda alıcı ve satıcı arasındaki işlemlerle belirlenirken, kredi derecelendirme notlarının derecelendirmeyi yapan kurumun uzmanlarının kişisel belirlemelerine dayanıyor olması derecelendirmelerin objektif olmadığı eleştirilerini doğurmaktadır.

2.1. Kredi Temerrüt Takasının Sigortadan Farkı

Kredi temerrüt takası sigortaya oldukça benzemektedir. Kredi temerrüt takasında da aynen sigortada olduğu gibi alıcı, sigorta korumasını satın almak için bir prim ödemekte ve eğer korunmak istediği durum gerçekleşirse satıcı taraftan, zararını karşılamak için bir miktar para almaktadır.

Diğer taraftan sigorta poliçesi sahibi sigortalattığı varlığının zarar gördüğü miktar kadarıyla karşı taraftan ödeme almaktayken KTT sözleşmesi sahiplerine ayırım gözetilmeksizin daha önceden belirlenmiş olan miktar tam olarak ödenir. Hatta KTT sahibinin üzerine KTT sözleşmesi yapılan menkul kıymeti elinde bulundurmasına, meydana gelen kredi olayından zarar görmüş olmasına gerek olmamaktadır. Bu özelliği sayesinde KTT'lerin spekülasyon amacıyla da kullanımı mümkün olmaktadır (Garbowski 2008, 1).

KTT satıcısı tarafın sigorta şirketlerinden farklı olarak bir düzenleyici kurum tarafından gözetim altında olması zorunlu değildir. Ayrıca koruma satıcısının koruduğu miktar kadar parayı elinde bulundurması da gerekmemektedir.

2.2. Kredi Temerrüt Takasında Tarafların Riski

KTT sözleşmesine taraf olan hem alıcı hem de satıcı karşı taraf riski almış olmaktadır.

Karşı taraf kredi riski ise BDDK tarafından Resmi Gazete'nin 28 Haziran 2012 tarih ve 28337 sayılı nüshasında yayınlanmış olan "Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik" in 3. maddesinin (p) bendinde "İki tarafa da yükümlülük getiren bir işlemin muhatabı olan

karşı tarafın, bu işlemin nakit akışında yer alan son ödemeden önce temerrüde düşme riski” olarak tanımlanmıştır.

Alıcı referans varlığın ödenmemesi/ödenememesi ihtimaline karşı satın almış olduğu KTT'nin satıcısının kredi olayı gerçekleştiğinde yükümlülüğünü yerine getirmemesi/getirememesi riskini alırken, satıcı ise KTT sözleşmesinden dolayı alıcının yapması gereken çeyrek dönemlik ödemelerin alıcıdan tahsil edilmemesi/edilememesi riskini almaktadır.

Kredi olayı ise, bir kişinin ya da kurumun tarafı olduğu belirli bir sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüğünü yerine getirmemesidir (Duffie 1999, 2).

Satıcı taraf için bir diğer risk ise üzerine KTT sözleşmesi yapılan varlığı ihraç eden kurum/ülkenin riskinin olduğundan düşük hesaplanması ya da KTT'nin piyasada çeşitli etmenlerden dolayı farklı fiyatlanması neticesinde söz konusu kurum/ülkenin temerrüde düşmesi sebebiyle alıcıya çok yüksek miktarlarda ödeme yapma yükümlülüğüyle karşı karşıya kalmasıdır (Mai 2014, 1-2). Yanlış hesaplama ve piyasa fiyatlaması mekanizmasındaki sorunlar alıcı taraf için büyük bir risk teşkil etmemekte genel olarak alıcı tarafın korumayı olması gerekenden daha pahalıya satın almış olmasına sebep olmaktadır.

Bir diğer risk ise likidite riski olarak adlandırılmaktadır. KTT sözleşmesi kurulurken taraflar karşılıklı olarak teminat tamamlama çağrısı şartı kararlaştırabilirler. Bu durumda taraflardan birinin kredi derecesi değiştiğinde ya da KTT sözleşmesinin piyasa fiyatı değiştiğinde teminat tamamlama çağrısıyla karşı karşıya kalınabilmektedir.

3. KREDİ TEMERRÜT TAKASLARININ KULLANIM AMAÇLARI

KTT'lerin ortaya çıkışı en başta borç verenin maruz kaldığı riskten kendini korumak istemesiyle olmuşsa da tezgah üstü bir piyasa olmasından dolayı piyasa katılımcılarının rahat hareket edebilmeleri zamanla bu sözleşmelerin daha farklı amaçlarla kullanımına sebep olmuştur.

3.1. Spekülasyon

KTT'ler, yatırımcıların hem bir şirket ya da ülkenin KTT'sine hem de birkaç KTT'den oluşan bir sepete yada endekse yatırım yapmasına olanak tanımaktadır. Bu şekilde bir işlem yapan yatırımcı bir şirketin ya da ülkenin KTT alış satış primleri farkının o şirket yada ülkenin tahvil getirilerine kıyasla çok yüksek yada çok düşük olduğunu düşünmektedir. Böylece yatırımcı olması gerekenden ucuza KTT satın almaya ya da olması gerekenden pahalıya KTT satmaya çalışır.

Ayrıca KTT yatırımcısı kişi yada kurum bir şirketin kredi derecesinde gelecekte değişiklik olacağı düşüncesiyle de hareket ederek spekülasyon amaçlı KTT işlemi yapabilir. Bu durumda gelecekte kredi derecesinin artacağını dolayısıyla KTT primlerinin düşeceğini düşündüğü bir şirketin tahvilleri üzerine KTT satmaya çalışırken, kredi derecesinin düşeceğini ve dolayısıyla KTT primlerinin yükseleceğini düşündüğü bir şirketin tahvilleri üzerine KTT almaya çalışacaktır.

Spekülasyon amacıyla KTT satın alan alıcının elinde KTT'nin referans varlığının olmaması durumuna ise çıplak KTT sözleşmesi denmektedir. (White 2016, 1). KTT piyasasının büyük çoğunluğunu bu tip sözleşmeler oluşturmaktadır. Bu da KTT piyasasının başlangıçta ortaya çıkış amacının aksine, riskten korunma amacı yerine risk alarak para kazanma amacıyla kullanıldığının göstergesidir.

3.2. Riskten Korunma Amacıyla Kredi Temerrüt Takası (Hedging)

Kredi temerrüt takaslarının ortaya çıkmasının temel nedeni borç verenin borçlunun temerrüde düşme riskinden kendini korumak istemesidir. Örneğin bir banka kredi verdiği şirketin daha sonra riskinin arttığını düşünerek pozisyonu gereği kendini şirketin bankaya olan ödemelerini yapamaması ihtimaline karşı güvene

almak isteyebilir. Bu durumda banka kredi temerrüt takası alıcısı olacak ve “hedging” yaparak riskten korunmaya çalışacaktır.

Diğer bir koruma yöntemi ise yoğunluk riskine karşıdır. Yoğunluk riski bir bankanın genellikle aynı şirketlere ya da belli bir sektöre kredi vermesi neticesinde karşı karşıya kaldığı risktir. Böyle bir durumda söz konusu banka bu şirketlerden ve söz konusu sektörden olan alacaklarına karşılık kredi temerrüt takası olarak yoğunluk riskini azaltmakta ve aynı zamanda kredi temerrüt takası satıcısı olan banka ve diğer kurumların söz konusu sektörden kazanç sağlayarak çeşitliliğin artmasına yardımcı olmaktadır (Federal Reserve Bank of Atlanta 2008).

3.3. Arbitraj

Genel olarak arbitraj, bir kıymetin aynı anda farklı piyasalarda farklı fiyatlanmış olmasından hareketle ucuz olduğu piyasada alınıp pahalı olduğu piyasada satılarak risksiz bir şekilde kar elde edilmesi işlemidir. Ancak günümüzde piyasaların elektronik ortama taşınmış olması ve bilişim teknolojilerinin gelişmesi bu tip fiyat farklılıklarının çok hızlı bir şekilde giderilmesine ve arbitraj imkanının çok zorlaşmasına neden olmuştur.

Bu sebeple kredi temerrüt takasları genellikle sermaye yapısı arbitrajı denilen yöntemle kar elde etmek için kullanılmaktadır. Bu yöntemin hareket noktası bir şirketin kredi temerrüt takası primleriyle pay fiyatlarının ters yönlü korelasyonudur. Bu yöntemde şirket riskinin ve pay fiyatlarının yanlış fiyatlanmasından kar elde edilmektedir. Örneğin bir şirket hakkında olumsuz bir bilginin duyurulması neticesinde pay fiyatları %20 düşmüş olsun. Bu durumda KTT primlerinin de yükselmesi beklenmektedir. Ancak KTT primlerinin henüz değişmediğini gören bir yatırımcı KTT primleri yükselmeden önce KTT satın alarak pay piyasası ve KTT piyasası arasındaki yanlış fiyatlamadan faydalanarak bir süre sonra KTT’yi yüksek fiyattan satıp arbitraj yapmaya çalışmaktadır.

4. KREDİ TEMERRÜT TAKASININ TARİHSEL GELİŞİMİ

KTT'lerin ortaya çıkışı 1990'ların başlarına kadar uzanmaktadır. KTT'ler ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmaya başlanmış ve kısa sürede kullanımı ve işlem hacmi artış göstermiştir.

4.1. Kredi Temerrüt Takasının Ortaya Çıkışı

1989 yılında Exxon adlı petrol şirketine ait Exxon Valdez adlı bir petrol tankerinin karaya oturması sonucunda Dünya'nın en büyük petrol sızıntılarından biri olan ve Exxon Valdez petrol sızıntısı olarak tarihe geçen doğal felaket neticesinde 5 milyar dolarlık cezalarla karşı karşıya kalan Exxon'a J.P.Morgan 4.8 milyar dolarlık kredi limiti açmış bulunmaktaydı.

Exxon'un batma riskine karşı J.P. Morgan'ın elinde tutmak zorunda olduğu karşılıkları azaltmak ve bilançosunu iyileştirmek amacıyla kredi riskini Avrupa İmar ve Kalkınma Bankasına satmasıyla günümüzdeki KTT sözleşmesini yapmış oldu (Lanchester 2009, 1).

4.2. KTT Piyasasının Gelişimi

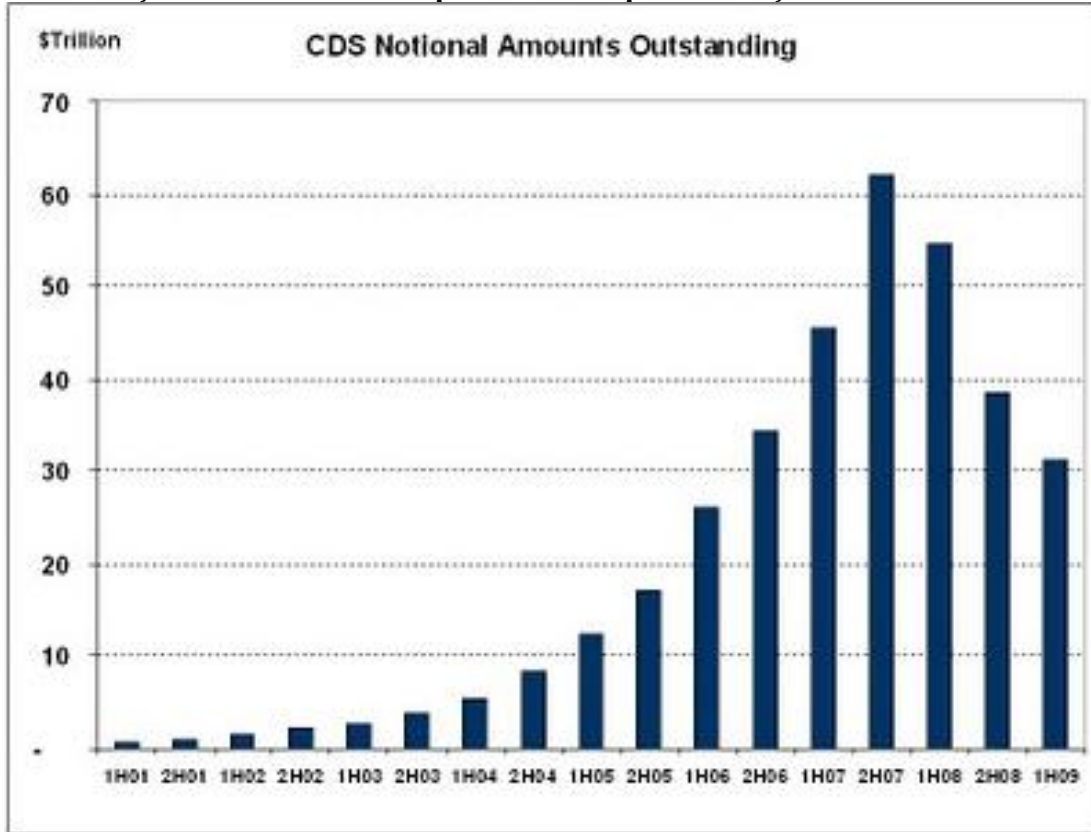
KTT piyasasında ilk yıllarda çoğunlukla bankalar en geniş katılımcıları oluşturmaktaydı. Bankalar bu yeni piyasayı ellerindeki parayı devlet kurumlarının gözetiminden kurtarmak için bir fırsat olarak görmüşlerdir.

KTT sözleşmeleri kullanılmaya başlandığında sözleşmenin tarafları birbirleri hakkında kredi analizi yapmakta ve sözleşme genellikle aralarında pazarlık yapılması suretiyle yapılmaktaydı. İlerleyen zamanlarda KTT sözleşmelerinin yaygınlaşmasıyla birlikte taraflar çoğunlukla "Uluslar arası swap ve türev ürünler birliği"nin (ISDA) ana sözleşmesinde belirtilen esasları baz alarak KTT sözleşmesi yapmaya başlamışlardır (Mengle 2007, 4).

1998 yılı başlarında 300 milyar dolarlık hacme ulaşmayı başaran bu piyasada, J.P. Morgan tek başına 50 milyar dolarlık işlem hacmi yaratmaktaydı (Tett 2010, 48).

Daha sonra piyasadaki kazanç potansiyelini fark eden varlık yöneticileri ve koruma fonlarının piyasadaki payları artış göstermiştir. Spekülatörlerin bu piyasaya yüksek ilgisine rağmen 1999 yılında ISDA'nın KTT sözleşmelerini standardize etmesiyle asıl büyüme başlamıştır (Greenspan 2005, 1). 2002 yılına gelindiğinde spekülasyon amaçlı piyasada bulunan yatırımcıların payı riskten korunmak amacıyla işlem yapan bankaları geride bırakmış ve piyasa hacmi 2 trilyon dolara çıkmıştır.

Şekil 3. Yarı Yıllık Toplam KTT Toplam Sözleşme Tutarları



Kaynak: (20 Mart 2017) tarihinde (<http://seekingalpha.com/article/183007-credit-default-swaps-counterparty-politics> 'den alındı.

Şekil 3'te de görüldüğü üzere 2002 yılında piyasa hacmi yaklaşık 2 trilyon dolardır. Daha sonra piyasa hacmi 2007 yılı sonuna kadar her yıl yaklaşık %50-%100 artarak 60 trilyon dolara ulaşmış ve ardından 2008 sub-prime mortgage krizinin etkisiyle birlikte görece yüksek hızda azalmıştır.

2007 yılından beri sürekli düşüşte olan piyasa hacmi 8 yılın sonunda tekrar yükselişe geçerek 10 trilyon dolar artmıştır (White 2016, 1).

4.3. Pazarın Regülasyonu

2008 sub-prime mortgage krizinden önce KTT'ler sigorta poliçeleri gibi yasal düzenlemelere tabi olmadıklarından bazı sigorta şirketleri yüksek kar elde etmek amacıyla kolayca KTT satarak mortgage temelli kredi riskine açık hale gelmişlerdir. Ancak 2008 yılına gelindiğinde, emlak fiyatlarında yaşanan düşüşler, çok miktarda mortgage temelli KTT satmış olan ve ABD'de faaliyet gösteren sigorta şirketi American International Group'un (AIG) 32 milyar dolarlık karşılık ayırma zorunluluğunu yerine getirememesine sebep olmuştur (Shadab 2009, 1).

Ayrıca 2008 yılında Bear Stearns'in iflasıyla birlikte ABD'deki bankaların KTT primlerinde büyük yükselişler görülmüş, Lehman Brothers'ın batması, piyasada çok fazla Lehman Brothers üzerine çıplak KTT sözleşmesi bulunması neticesinde olduğundan çok daha büyük etkilere sebep olmuştur.

KTT piyasasının bir tezgah üstü piyasa olması ve merkezi bir borsası ve takas sistemi olmaması piyasada şeffaflık sorunlarını da beraberinde getirmekteydi. Bu sebeple KTT piyasasında saklama hizmeti veren the Depository Trust Clearing Corporation adlı şirket de toplu işlem bilgilerini haftalık olarak ücretsiz yayınlacağını duyurdu (Shadab 2009, 1).

Yukarıda verilen örneklerde olduğu gibi KTT'lerin bu şekilde amaçları dışında aşırı kullanılması bu piyasanın denetim altına alınması gerektiğini göstermiştir. 2009 yılında Amerikan Hazine Bakanlığı KTT'lerin kullanımını düzenleyen kapsamlı bir finansal düzenleme reformu tasarısı yayınlamıştır. Ayrıca yine aynı yıl Amerikan Federal Rezervi (FED) gözetiminde, piyasa katılımcıları KTT'lerin düzenlenmesi ve karşı taraf riskini üstlenecek ve menkul kıymet takasını kolaylaştıracak olan merkezi karşı taraf uygulamaları konularında iyileştirmeler yapmışlardır (Markit Group Limited 2009, 5).

5. KREDİ OLAYI SONRASINDA KREDİ TEMERRÜT TAKASI SÖZLEŞMELERİNİN YERİNE GETİRİLMESİ

Bir kredi olayı sonrasında KTT sözleşmelerinin sonuçlanması ya fiziksel ya da tamamı nakit olarak gerçekleşir.

5.1. Fiziksel Takas

Kredi olayı gerçekleştiğinde KTT satıcısı satmış olduğu KTT'nin üzerinde yazan nominal bedeli alıcıya öder ve alıcı ödenmemesi riskine karşılık KTT satın almış olduğu varlığı KTT satıcısına teslim eder. Bu durumda satıcının kaybı ödemiş olduğu nominal bedelden alıcıdan teslim aldığı ödenmemiş varlığın piyasa değerinin çıkarılmasıyla ulaşılan miktar kadardır.

5.2. Nakit Takas

Nakit takas şartlı bir KTT sözleşmesi söz konusuysa kredi olayı gerçekleştiğinde, KTT satıcısı KTT sözleşmesinin nominal bedelinden alıcının halen elinde bulundurduğu varlığın piyasa değerini düşükten sonraki bedeli alıcıya ödeyerek sözleşmenin gereğini yerine getirmiş olmaktadır. Bu durumda alıcı elinde kalan ve borçlusundan tahsil edemediği varlığı piyasada o anki piyasa fiyatından nakde çevirecektir.

6. KREDİ TEMERRÜT TAKASLARININ ELEŞTİRİLDİĞİ NOKTALAR

KTT'ler çok büyük hacimli bir piyasa oluşturmalarına rağmen bu piyasanın regüle edilmeyişi en büyük eleştiri konusudur. Tüm sözleşmeler taraflar arasında özel olarak yapılan pazarlıklar sonucunda oluşturulmakta ve bu yüzden piyasada şeffaflık sorunu oluşmaktadır. Ayrıca KTT primleri bir şirketin kredi riskini gösterdiğinden, 2008 krizinde Lehman Brothers ve AIG gibi şirketlerin KTT alışı satış prim farklarının, piyasaya bu şirketlerin zor durumda olduğuna dair bir mesaj verdiği ve yatırımcıları panikleterek şirketlerin iflasını hızlandırdığı öne sürülmektedir (Philips 2008, 1).

Buna ek olarak çıplak KTT sözleşmelerinin kolaylıkla kurulabilmesi ve piyasa hacminin önemli bir bölümünü oluşturması herhangi bir kredi olayı durumunda olayın etkisini kat kat arttırmaktadır.

2009 yılında General Motors adlı şirketin iflasına karşılık KTT satın alan yatırımcıların General Motors'un iflasından fayda sağlayacak olması şirketin iflasının bu yatırımcılar tarafından arzu edilir olmasına neden olmuştur (Dealbook 2009, 1). Ayrıca bu yatırımcılar piyasada şeffaflık problemi olduğundan tespit dahi edilememiştir.

Lehman Brothers iflas ettiğinde 155 milyar dolarlık borcu bulunmaktayken KTT'lerden dolayı 400 milyar dolarlık ödeme yükümlülüğü doğmuş ve bu KTT satıcısı bazı şirketlerin iflasına sebep olmuş, kısaca Lehman Brothers'ın iflası KTT'lerden dolayı daha başka iflaslara sebebiyet vermiştir (M. K. Edwards 2008, 1). Bu durum sistemik risk olarak adlandırılmaktadır ve tümüyle bir ekonomiyi tehdit edebileceği ve kontrol altında tutulması gerektiği vurgulanmaktadır.

Son olarak piyasanın regüle edilmeyişi ve şeffaflık sorunu, bir kredi olayı durumunda KTT satmış olan şirketlerin yükümlülüklerini yerine getirememesi ihtimalini beraberinde getirmektedir. Böyle bir durumda KTT alıcısı kendini koruma altında zannederken büyük kayıplarla karşı karşıya kalabilecektir.

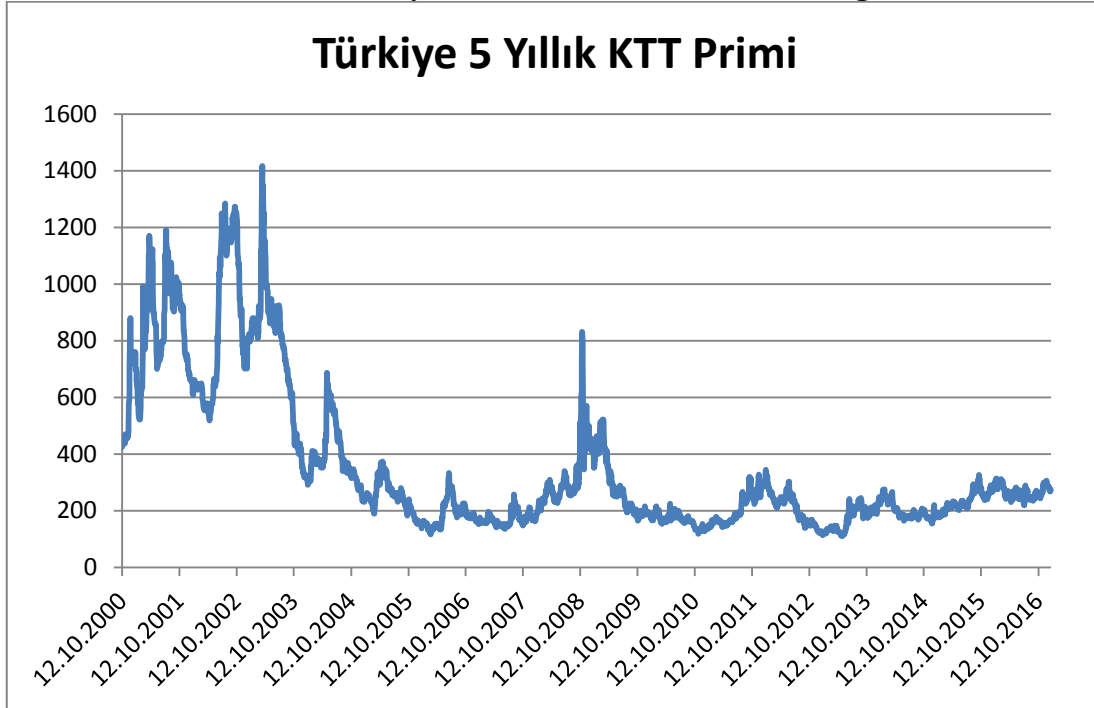
7. TÜRKİYE'DE KREDİ TEMERRÜT TAKASLARI

Türkiye'de KTT'ler 1998 yılından itibaren işlem görmeye başlamıştır ancak ISDA'nın yaptığı temerrüt tanımlamalarıyla Türkiye'deki yasalar bazı noktalarda zıtlaştığından ve Türkiye'deki vergilendirme politikalarından dolayı bu piyasa yeterince gelişmemiştir.

Türkiye'de KTT sözleşmeleri genellikle elinde bulundurduğu Türkiye eurobondlarından dolayı olan kredi riski koruması almak isteyen yerli bankalarla KTT koruması satarak kar elde etmek isteyen yabancı bankalar arasında gerçekleşmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Hazine Müsteşarlığının ihraç ettiği menkul kıymetlerden 2006 yılına kadar stopaj alınmazken özel sektör tahvillerinden %15 oranında stopaj alınması özel sektör tahvillerini vergi dezavantajı dolayısıyla ihracını sınırlandırmış bu sebeple KTT'ler sadece devlet tahvilleri üzerine yapılabilmektedir. 2006 yılından sonra devlet tahvillerinden elde edilen getirilere de stopaj uygulaması getirilmesi özel sektör tahvillerinin dezavantajını ortadan kaldırırsa da özel sektör tahvillerinin likiditesinin oldukça sınırlı olması halen bu tahviller üzerine KTT yapılmasını zorlaştırmaktadır.

Şekil 4. Türkiye 5 Yıl Vadeli KTT Primi Grafiği



Kaynak: (05.01.2017) tarihinde Bloomberg veri yayın terminalinden alınan veriler ile oluşturulmuştur.

Şekil 4'te görülebileceği üzere Türkiye'nin 5 yıl vadeli KTT primleri 2001 krizine doğru yükselmiştir. 2001 krizi sonrasında döviz kurunun serbest bırakılması ve Türk Lirası'nda yapılan devalüasyon sonucunda KTT primleri 1200 baz puana ulaşmıştır. Krizin kontrol altına alınması sonrasında 600 baz puana kadar gerileyen KTT primi, Arjantin'de yaşanan borç krizinin gelişen piyasalardaki riski arttırması ve aynı zamanda 2002 Kasım ayındaki seçimler neticesinde 1300 puan seviyesine kadar yükselmiştir. 1 Mart 2003'te Irak'a asker gönderilmesini öngören tezkerenin mecliste reddedilmesi Türkiye'nin 5 yıllık KTT primlerinin zirve noktası olan 1400 baz puana ulaşmasına sebep olmuştur. Daha sonrasında primlerin düşüşünde, 2003 yılı ortalarından FED'in faiz oranlarını %1 seviyesine çekmesi neticesinde Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilere fon girişinin hızlanması etkili olmuştur. Daha sonra FED'in tekrar faiz oranlarını yükselteceği düşüncesi Türkiye'de KTT primlerini yükseltmiştir. Ancak bu faiz artırımının kademeli olarak çeyrek puanlık artışlar şeklinde olacağı beklentisinin oluşması tekrar primlerin düşüşe geçmesinde etkili olan faktördür. 2007 yılı süresince 200 baz puan civarında seyreden KTT primleri 2008 sub-prime mortgage krizinin etkisiyle Türkiye'de 800 baz puanın üzerine çıkmıştır. Daha sonra krizin yavaş yavaş atlatılması neticesinde Türkiye'nin kredi

riski düşmeye başlamıştır. 2010 yılından 2016 yılı sonuna kadar Türkiye 5 yıllık KTT primleri genel olarak 200 baz puan civarında yatay bir seyir izlemiştir denilebilir.



İKİNCİ BÖLÜM

HİSSE SENEDİ GETİRİLERİ

1. HİSSE SENEDİ

Hisse senetleri anonim ve hisseli komandit şirketlerde payları temsil etmek üzere şirketçe düzenlenen şekil şartlarına tabi kıymetli evrak niteliğinde belgelerdir (Domaniç 1978). Bir diğer tanıma göre ise hisse senetleri anonim ortaklıkların ihraç ettiği ve ortaklık sermaye paylarını temsil eden kıymetli evrak niteliğine sahip senettir. Sermayesi paylara bölünmüş (hisseli) komandit şirket hisselerinin halka arzı söz konusu olmadığından sermaye piyasalarında işlem görebilecek olanlar anonim şirketler tarafından çıkarılan hisse senetleridir (Mazgit 2011-2012). Hisse senetleri Türk finans literatürüne baktığımızda geçmişte Arapça kökenli sehim kelimesinin çoğulu olan esham kelimesi hisse senetlerini ifade etmek için kullanılmıştır. Günümüzde ise 13/11/2011 tarihinde kabul edilip 14/02/2011 tarihli 27846 numaralı Resmi Gazete’de yayımlanan 6102 sayılı yeni Türk Ticaret Kanunu’nda (TTK) tam bir hisse senedi tanımı yapılmamakla birlikte hisse senedi yerine çoğunlukla pay ya da pay senedi ifadesi kullanılmaktadır.

1.1. Hisse Senedi Türleri

Hisse senetleri sahip oldukları özelliklere göre çeşitli ayrımlara tabi tutulabilmektedir. Bu özellikler tedavül, bedelinin tamamının ödenip ödenmemesi, sermaye artışı, sağladıkları çıkar olarak sıralanabilir.

1.1.1. Tedavül Bakımından Hisse Senetleri

Nama yazılı hisse senetleri, şirket defterine kime ait olduklarını gösterecek şekilde sahiplerinin isimleriyle kaydedilmektedir. Şirket ana sözleşmesinde aksine hüküm bulunmadıkça bu tip hisselerin devri için satın alana teslimine ek olarak şirket defterine de kaydı gereklidir. Bu işlemler ise zaman aldığından ve hisse senetlerinin likiditesini düşürdüğünden pek tercih edilmemektedir.

Hamiline yazılı hisse senetleri’nde mülkiyet senedin satın alana teslim edilmesiyle devredilmiş olur. Bu hisse senetlerinin çıkarılabilmesi için hisse senedi bedelinin tamamının şirkete ödenmiş olması gerekmektedir. Ayrıca hamiline yazılı

hisse senetlerinin devri için bürokratik işlemler gerekmediğinden devri hızlı olmakta ve bu yüzden tercih edilmektedir (Sarıkamış, et al. 2009, 85).

1.1.2. Bedellerinin Tamamen Ödenmiş Olup Olmamasına Göre Hisse Senetleri

TTK'ya göre bir hisse senedinin bedelinin en az $\frac{1}{4}$ 'ü ödendiğinde bedeli kısmen ödenmiş hisse senedinden bahsedilebilmektedir. Hamiline yazılı hisse senetlerinin ise tedavüle çıkabilmesi için tüm bedelinin ödenerek bedeli tamamen ödenmiş hisse senedi olması gerekmektedir.

1.1.3. Sermaye Artışlarına Göre Hisse Senetleri

Bedelli hisse senetleri, karşılığında şirkete taze para girişi sağlayan senetlerdir. Bedelli hisse senetleri, kuruluş aşamasında veya sermaye artırımlarında, eski ortakların rüçhan haklarını kullanmalarıyla veya halka arz yoluyla üçüncü kişiler tarafından satın alınırlar (Sarıkamış, et al. 2009, 85).

Bedelsiz hisse senetleri ise, dağıtılmayan kârlar, yeniden değerlendirme değer artış fonu, sabit varlıkların satışından elde edilen kazançlar veya iştiraklerdeki değer artışlarının sermayeye eklenmesi nedeniyle çıkarılan ve işletmeye fon girişi sağlamayan hisse senetleridir. Bedelsiz hisse senetleri, mevcut ortaklara ücretsiz olarak, payları oranında dağıtılır (Sarıkamış, et al. 2009, 85).

1.1.4. Sahiplerine Sağladığı Çıkar Açısından Hisse Senetleri

Adi hisse senetleri: Şirket ana sözleşmesinde aksine bir hüküm yoksa tüm hisse senetleri sahiplerine aynı çıkarları sağlamaktadır. Bu tip hisse senetleri adi hisse senedi olarak nitelendirilmektedir. Adi hisse senetleri kar dağıtımı, yeni pay alma, genel kurulda oy verme ve tasfiye bakiyesinden pay alma vb. konularda eşit haklar sağlamaktadır (Sarıkamış, et al. 2009, 85).

İmtiyazlı hisse senetleri: Bazı hisse senetleri ise TTK madde 478'e dayanılarak yukarıda değinilen haklar bağlamında sahiplerine bazı üstünlükler sağlamaktadır.

Zira bir anonim şirkette birden fazla pay grubu bulunuyor ve gruplar birbirlerinden farklı haklarda diğerlerine üstünlük sağlıyorsa, örneğin bir grup kar payı imtiyazına sahip iken diğer bir grup genel kurulda oy hakkı imtiyazına sahip ise anılan ayırımın yapılması olanağı ortadan kalkmış olmaktadır. Ayırım ancak karşılıklı üstünlüklerin bulunmaması durumunda geçerli olmaktadır. Bu itibarla doktrinde “imtiyazlı pay” deyimini de eleştirilmekte ve anılan deyim yerine, kavramı daha iyi tanıttığı gerekçesi ile “özel kategori pay” önerilmektedir (Akbulak 2016, 2).

1.2. Hisse Senedi Sahibinin Hakları ve Yükümlülükleri

1.2.1. Kar Payı

Hisse senedi sahibinin en önemli hakkı hissesine sahip olduğu şirketin elde ettiği kardan pay almasıdır. Ancak kardan pay alma hakkı kanunda belirtilen bazı şartlarda sınırlandırılabilir. Buna göre TTK’da ihtiyarı yedek akçe ve esas sözleşmede belirtilen ve kanun gereğince ayrılması gereken diğer paralar safi kardan düşüldükten sonra kalan kısım ancak kar olarak dağıtılabilir. Temettü olarak da ifade edilen kar payı gelirini borsada işlem gören şirketler nakden ya da sermayeye ilave ederek dağıtabilir.

1.2.2. Rüçhan Hakkı

Mevcut ortakların (hisse senedi sahiplerinin) şirketin gerçekleştireceği sermaye artırımına öncelikli olarak katılma hakkı olan rüçhan hakkı da hisse senedi sahiplerinin haklarından biridir. Yeni pay alma hakkı da denilen rüçhan hakkı bir ortağın sermayedeki payı oranında, yapılacak olan sermaye artırımına katılabilmesi için bir hak vermektedir ancak sermaye artırımına katılmak zorunlu değildir. Bir şirket sermaye artırım kararı aldığı anda rüçhan haklarının kullanımı için mevcut ortaklara çağrıda bulunur. Rüçhan hakkı kullanım süresi 15 günden az ve 60 günden fazla olamaz. Son olarak rüçhan hakları esas sermaye sisteminde genel kurul, kayıtlı sermaye sisteminde ise eğer esas sözleşmede yetkilendirilmişse yönetim kurulu kararıyla kısıtlanabilmektedir (Okka 2006, 408).

1.2.3. Yönetime Katılma Hakkı

Bir anonim şirketin en temel organı olan genel kurula katılarak oy kullanabilmek için şirketin hissedarı olmak gerekmektedir. Hisse senedi sahipleri genel kurul vasıtasıyla oy kullanarak şirket yönetim kurulunu seçme hatta yönetim kuruluna seçilme imkanına sahiptir (Borsa İstanbul A.Ş. 2017, 1).

TTK madde 411 ve 412'ye göre bu hak, şirket yönetim kurulunu seçmek ve hatta bu kurula seçilmektir. Şirket genel kurulu, şirketin ana organı olarak hemen her konuya müdahale edebilir. Ancak yönetim hakkı, genel kurulun çoğu kez adi çoğunluğu ile sağlandığından şirket sermayesinin %51'ini elinde bulunduran ya da bulunduranlar yönetime sahip olabileceklerdir. Ancak, ana sözleşmeye konulacak özel hükümlerle, gerek bazı hallerde yasal müdahalelerle azınlık paylarının yönetimde seslerini duyurabilmeleri sağlanabilmektedir (Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği 2012, 1).

1.2.4. Oy Hakkı

TTK'ya göre her hisse senedi sahibine en az bir oy hakkı vermekle birlikte şirket esas sözleşmesiyle bu hak artırılabilir. Buna ek olarak Sermaye Piyasası Kanunu (SPKn) ile getirilen bir düzenleme ile oydan yoksun payların ihraç edilebileceği düzenlenmiştir.

1.2.5. Bilgi Alma Hakkı

Bilgi alma hakkı şirket esas sözleşmesiyle ya da şirket organlarından birinin kararıyla sınırlanamayan bir haktır. Pay sahibi genel kurulda, yönetim kurulundan, şirketin işleri; denetçilerden denetimin yapılma şekli ve sonuçları hakkında bilgi isteyebilir. Bilgi verilmesi, sadece, istenilen bilgi verildiği takdirde şirket sırlarının açıklanacağı veya korunması gereken diğer şirket menfaatlerinin tehlikeye girebileceği gerekçesi ile reddedilebilir (Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu 2016, 1).

1.2.6. Tasfiye Bakiyesine Katılma Hakkı

Şirket ortaklarının sahip oldukları pay oranında şirketin tasfiyesi ya da iflası gibi şirketin varlığını sona erdiren durumlarda şirketin mevcut varlıkları üzerinde

sahip oldukları hakka tasfiye bakiyesine katılma hakkı denmektedir. TTK madde 507'ye göre şirketin tasfiyesi sonucunda eğer artık negatifse hisse sahibi sadece ödemeyi taahhüt ettiği sermaye miktarı kadar borç altına girer. Taahhüt edilen sermaye tamamen ödenmişse herhangi bir söz konusu değildir.

1.2.7. Sır Saklama Yükümlülüğü

Şirket ortakları inceledikleri defter ve belgelerdeki bilgileri, elde ettikleri ya da kendilerine verilen işletme sırlarını açıklayamazlar. TTK madde 527'ye göre aksi halde şirketi uğrattıkları maddi ve manevi zararları tazminle yükümlüdürler. Ancak her halükarda şirketin suç teşkil eden faaliyetlerini ihbar etmeleri bu kapsamda değerlendirilmemektedir.

1.2.8. Sermaye Borcu

Hisse senetleri, bir ortaklık senedi olarak sahibine bazı haklar sağlamakla beraber, bazı mali sorumlulukları da beraberinde getirir. Gerek yeni kuruluşta, gerekse sermaye artırımında, iştirak taahhüdünde bulunan bir ortak taahhüdünü yerine getirmekle yükümlüdür. Taahhüt ettiği hisselerin apellerini şirket yönetim kurulunun tespit ettiği tarihlerde yatırmak zorundadır. Apel borçlarını zamanında ödemeyenlerden temerrüt faizi talep edilebilir. Bu ortaklar ortaklıktan çıkarılabilirler, yatırdıkları miktar üzerindeki haklarını kaybedebilirler, cezai şartlara muhatap olabilirler, hatta tazminat ödemek durumunda kalabilirler. Sermayesi tamamen ödenmemiş bir şirket iflas eder veya tasfiyeye tabi tutulursa, şirketin borçlarını ödeyebilmesi için hisse sahiplerinden taahhütlerinin henüz ödemedikleri kısmı talep edilebilir. Böylece, hisseleri devralan aynı taahhütleri de devralmış olur (Karslı 2003, 363-364).

1.3. Hisse Senedi Analiz Yöntemleri

Hisse senedine yatırım yapmış olan yatırımcıların ellerindeki senetleri ne zaman satması gerektiği ve hisse senedine yatırım yapmak isteyenlerin ise ne zaman ve hangi hisseyi alması gerektiği konusunda başvurulacak çeşitli hisse senedi analiz yöntemleri bulunmaktadır. Ancak bu çalışmadan en çok kullanılanlar olan temel analiz ve teknik analize değinilecektir.

1.3.1. Temel Analiz

Temel analiz içinde bulunulan ekonomik sistem verilerinden ithalat, ihracat, enflasyon oranı, işsizlik oranı, faiz oranı, para arzı ve döviz kuru, firmaya özgü ise kazanç oranı, nakit döngüsü, defter-piyasa değeri oranı, nakit akışları, kar dağıtımı, firma boyutu gibi verilerden faydalanılarak yapılır (Atsalakis ve Valavanis 2010, 9).

Temel analiz kullanan biri hisse senedini almayı düşündüğü şirketin finansal tablolarını, finansal durumunu, denetim raporlarını, kar payı ödeme geçmişini ve şirket politikasını inceler. Ayrıca şirket yönetiminin kabiliyetini, satışlarını, üretim miktarını, ve şirketle ilgili gazete haberlerini yakından takip eder. Tüm bu bilgiler dikkate alınarak söz konusu şirketin hisse senetlerinin olması gereken değerinden daha düşük seviyeden alınıp satıldığına kanaat getirirse bu hisse senedini satın alır (Edwards, Magee ve Bassetti 2007, 835).

Temel analiz yapan bir yatırımcı bu analizi yaparken önce şirket ile ilgili bilgileri daha sonra şirketin içinde bulunduğu sektör ile ilgili verileri ve en son genel ekonomi hakkında elde ettiği göstergeleri inceleyerek bir sonuca varabilir ya da bu sıralamanın tam tersini uygulayarak analizini bitirebilir. Bu yaklaşımlar sırasıyla tümdengelim ve tümevarım yaklaşımlarıdır.

1.3.2. Teknik Analiz

Teknik analiz yöntemini bir köşe yazarı olan Charles Dow (1851-1902) tarafından finans alanına kazandırıldığı düşünülmektedir. Charles Dow 1884 yılında ilk piyasa endeksini hesaplamıştır. Dow söz konusu endeksi hesaplarken endekse dahil ettiği hisselerin fiyatını toplayarak endeksteeki hisse senedi sayısına bölmüştür (Özçalıcı 2015).

Teknik Analiz, geçmiş fiyat ve işlem hacmi hareketlerinden yola çıkarak hisse senedinin gelecekteki fiyatının tespit edilmeye çalışılması ve ticaret ve yatırım kararlarında kullanılması yöntemidir (Kirkpatrick ve Dahlquist 2007, 656). Bir diğer tanıma göre ise teknik analiz geçmiş hisse senedi fiyatlarının kaydedilerek çoğunlukla grafik şekline getirilmesi suretiyle geçmiş bilgilere bakarak gelecekte

olabilecek karlı durumların öngörülmesiyle uğraşan bir bilimdir (Edwards, Magee ve Bassetti 2007, 835).

Teknik analizin temel varsayımları şu şekildedir: Grafikteki şekiller kendini tekrar etmeye meyillidir. Arz ve talep değişimleri eğilimlerin de değişimine neden olur. Grafikler yardımıyla arz ve talepteki eğilimler görülebilir. Hisse senedi fiyatları bu eğilimlerle hareket etme eğilimindedir (Edwards, Magee ve Bassetti 2007, 835).



2. HİSSE SENEDİ FİYATLARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Hisse senedi fiyatlarını etkileyen hem işletme içi hem de işletme dışı birçok faktör bulunmaktadır. Ancak bu faktörlerin etki derecelerinin sayısallaştırılması mümkün olmadığından hisse senedi fiyatına etkisinin yönü ve şiddeti üzerine fikir yürütmede yardımcı olarak kullanılabilir. Firmanın kar dağıtım politikası, firma yönetimi, şirketin finansal yapısı, sektör içindeki konumu, içeriden öğrenenlerin ticareti, sermaye artırım kararları, şirket mali tablolarının kalitesi ve devlet müdahaleleri gibi faktörler hisse senedi fiyatlarına etki eden başlıca nedenler olarak sayılabilir.

2.1. İşletme İçi Faktörler

2.1.1. İşletmenin Temettü Dağıtım Politikası

Hisse senedine yatırım yapmak isteyen yatırımcılar hisse senedi fiyat artışlarından ve dağıtılan temettülerden gelir elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu sebeple şirketin temettü dağıtım politikası hisse senedi fiyatını etkileyen en önemli faktörlerdendir.

Bir şirketin kar elde etmesi ve kar payı (temettü) dağıtması ihtimali yatırımcıların bu hisse senedine olan talebini artırır ve dolayısıyla hisse senedi fiyatı yükselir. Ne zaman temettü dağıtılacağına önceden izlenebilmesi yatırımcılar için cazip bir yatırım fırsatı demektir (Karşlı 1994, 477).

2.1.2. Şirketin Finansal Yapısı

Şirketin finansal yapısı o şirketin finansal riski konusunda da yatırımcılara fikir vermektedir. Şirketin yükümlülükleri arttıkça söz konusu şirketin finansal riski de artacak ve daha fazla kaynağa ihtiyaç duyacaktır. Özellikle uzun süreli borçlarını ödeyememe halinde karşı karşıya kalınacak iflas ve tasfiye riski şirket hisselerinin fiyatının düşmesine neden olacaktır. Ayrıca bu yükümlülüklerin artması şirketin sürekli olarak faiz ödemesi anlamına gelecek ve bu da şirketin kar payı dağıtımını olumsuz etkileyecektir (Demir 2001, 113).

Bir şirketin finansal yapısının bozularak finansal risklere açık hale gelmesine neden olan faktörleri sıralamak gerekirse; yönetim hataları, grev, sermaye

yetersizliği, satışlarda yaşanan dalgalanmalar, işletme borçları, ham madde fiyatlarında artışlar, rekabetin artması söylenebilir. Bunların aksine şirketin finansal riskini azaltan unsurlar da bulunmaktadır. Teknolojik stnlkler, sermaye artışlarının büyük oranda öz kaynaklarla yapılması, işletmenin ham madde kaynakları üzerinde denetim yapabildiği, tüketiciler tarafından tercih edilen mal ve hizmetler üretmesi (Kanalıcı 1997, 41).

2.1.3. şirketin Yönetimi ve Kurumsallaşma

Bir şirketin performansı şirketi sevk ve idare eden yöneticileriyle doğrudan ilişki içerisinde-dir. İşletme yönetimindeki kişilerin yaşı, tecrübesi, donanımı, yetenekleri ve değişiklikler karşısındaki tutumları doğrudan şirketin riskine ve karlılığına etki etmektedir. şirket yönetiminin şirketin kar etmesini sağlaması ve mevcut karlılığı daha yukarıya taşımasının hisse fiyatlarına doğrudan yansımaları olacaktır.

Kurumsal yönetim ilkeleri kapsamında ele alınabilecek olan şirket yönetiminde ve denetiminde şeffaflık, sorumluluk bilinci ve güvenilir olma, yönetimin faaliyetlerinde şeffaf, adil ve hesap verilebilir olması şirket performansına ve finansal başarının sürekliliğine doğrudan etki etmektedir. Bu sebeple piyasa değerini artırmak ve firmaya değer katmak isteyen yöneticiler kurumsallaşma faaliyetlerine önem vermektedir (Denis ve McConnell 2003, 2).

2.1.4. Manipülasyon ve İçeriden ğrenenlerin Ticareti

Manipülasyon bir menkul kıymetin, malın ya da para biriminin fiyatını ya da piyasasını yapay, hatalı ya da yanlış yönlendirmek amacıyla kasıtlı olarak, serbest ve adil işleyen piyasasına müdahale etmektir ve ülkelerin büyük bir çoğunluğunda kanunen yasaklanmıştır.

Kanunda bilgi suistimali olarak ifade edilen içeriden öğrenenlerin ticareti Doğrudan ya da dolaylı olarak sermaye piyasası araçları ya da ihraççılar hakkında, ilgili sermaye piyasası araçlarının fiyatlarını, değerlerini veya yatırımcıların kararlarını etkileyebilecek nitelikteki ve henüz kamuya duyurulmamış bilgilere dayalı olarak ilgili sermaye piyasası araçları için alım ya da satım emri vermek veya

verdiği emri değiştirerek veya iptal ederek ve bu suretle kendisine veya bir başkasına menfaat temin etmek olarak tanımlanmaktadır (Sermaye Piyasası Kurulu 2012, 1).

Manipülasyon ve içeriden öğrenenlerin ticareti başka yatırımcıların zararları karşılığında haksız bir şekilde büyük kazançlar sağladığından, bu eylemlerden dolayı zarar görülebileceği düşüncesiyle şirket hisselerine olan talep düşmekte ve dolayısıyla hisse senedi fiyatları da olumsuz etkilenmektedir.

2.1.5. Finansal Tabloların Kalitesi

Muhasebe ilkelerine uygun olarak düzenlenmiş, işletmenin aktiflerini ve pasiflerini ve sermaye yapısını gösteren, dönem karının oluşumu, karın ne şekilde kullanıldığını, şirketin yaptığı işlemlerin sonuçlarını ve benzer konuları hakkında bilgiler içeren raporlara finansal tablolar denir (Durmuş ve Aral 1994, 1).

Finansal tablolar yanı zamanda geçmiş tablolar ile karşılaştırılarak işletmenin gidişatı hakkında da bilgi vermektedir. Finansal tablolar yatırımcıların şirket hisselerine yatırım yapmadan önce şirket hakkında fikir sahibi olabilmelerini sağlayan en önemli bilgi kaynaklarından. Bu nedenle finansal tabloların hazırlanması sürecinde muhasebe ilkelerine uygunluğu, doğru, sağlıklı ve güvenilir bilgilerden derlenmiş olması yatırımcıların tablolara olan güvenini artıracığından şirket hisselerine yatırım yaparken daha istekli davranmaktadırlar.

2.1.6. İşletmenin Faaliyet Konusu

Ülkede mevcut bulunan yasal düzenlemeler, tüketim alışkanlıkları, devlet yardımları ve ülkenin ekonomik durumu bazı sektörleri öne çıkarmaktadır. Dolayısıyla bu sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin de karlılığı ve buna bağlı olarak borsadaki hisse senedi fiyatları da yüksektir. Örneğin Türkiye’de gıda, tekstil, içki, çimento ve bankacılık sektörlerinde bulunan şirketlerin elde ettikleri karlar ve hisse senedi fiyat performansları yüksektir (Demir 2001, 113).

2.2. İşletme Dışı Faktörler

İşletme içi faktörlerin yanı sıra hisse senedi fiyatlarını etkileyen birçok işletme dışı faktör bulunmaktadır. Bu faktörler daha çok işletmenini bulunduğu endüstri, ülke ekonomisinin genel durumu, faiz oranı, enflasyon, döviz kuru, para arzı, gayri safi milli hasıla, hükümet harcamaları, vergilendirme politikaları, sanayi üretim endeksindeki değişiklikler gibi makroekonomik değişkenler, piyasa psikolojisi, siyasi etkenler, mevsimsel etkiler olarak sayılabilir.



3. TÜRKİYE'DE HİSSE SENETLERİ VE MENKUL KIYMETLER BORSALARI

Osmanlı'da borsacılık faaliyetleri Galata'da faaliyet gösteren sarraflar ile başlamıştır. 1836 yılında birkaç tüccar tarafından Perşembe Pazarı'nda temeli atılan borsada Tanzimat reformlarının finansmanı amacıyla çıkarılan kaimeler alınıp satılmıştır.

Hisse senedi ve diğer değerli kağıtların alınıp satıldığı menkul kıymet borsalarının ortaya çıkışı Osmanlı İmparatorluğu'nda 19. yüzyılın ikinci yarısının ilk yıllarına denk gelmektedir. Rusya ile 1853 yılında patlak veren Kırım Savaşı Osmanlı İmparatorluğu'nun hem dış borçlanmaya başvurmasına hem de iç borçlanma senetlerinin ilk örneklerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu kağıtların ikincil piyasada işlem görmeye başlamasıyla Galata Borsası nitelik değiştirmeye başlamıştır (Al ve Akar 2014, 11).

1873 yılında Viyana'da başlayan kriz nedeniyle yaşanan aşırı dalgalanmalar borsa faaliyetlerinde sıkıntılara neden olmuştur. Artan şikayetler nedeniyle Bab-ı Ali bir komisyon oluşturdu ve bu komisyonun hazırladığı nizamnameyle Dersaadet ve Tahvilat Borsası kuruldu ve Abidin Bey borsa komiseri olarak görevlendirildi (İstanbul Financial Center 2015, 1).

Cumhuriyetin ilanından sonra borsa faaliyetlerini yeniden canlandırmak amacıyla 1929'da İstanbul Menkul Kıymetler ve Kambiyo Borsası kuruldu. Ancak aynı yıl tüm dünyayı etkileyen Büyük Buhran sebebiyle devletçi ekonomi politikaları ile sermaye piyasaları yerine küçük birikimlerin ulusal bankalar aracılığıyla yatırıma dönüşmesini hedefleyen bir kalkınma planı benimsendi. İkinci Dünya Savaşı sırasında borsa bir süre faaliyetlerini Ankara'da Kambiyo, Esham ve Tahvilat Borsası adı altında sürdürdü ancak 1941 yılında İstanbul'a geri döndü. 1958 yılında ise borsanın kambiyo yetkisi iptal edilerek merkez bankasına devredilmiştir. 1970'li yıllar menkul kıymet alıp satan bankerlerin ortaya çıkmasına sahne olmuştur. Ancak bu bankerlerin sebep oldukları kriz Türkiye'de borsacılık faaliyetlerinin yeniden başlamasına sebep olmuştur. 26 Aralık 1985'te İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) faaliyetine başlamıştır. İstanbul'u bir finans merkezine dönüştürmek amacıyla İMKB, İstanbul Altın Borsası ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası aynı çatı

altında birleştirilerek oluşan Borsa İstanbul A.ř. 3 Nisan 2013'te faaliyet izni almıştır ve halen bu borsa faaliyetlerine devam etmektedir (İstanbul Financial Center 2015, 1).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL ZAMAN SERİLERİ

1. FİNANSAL ZAMAN SERİLERİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Finansal zaman serileri, finansal piyasaların analizinde en sık kullanılan veriler olduğundan bu tip serilerin özelliklerine değinilecektir. Finansal zaman serileri önceki değerlerinden etkilenmektedir bu yüzden özellikle günlük veriler bağımsız değildir. Zamanla serilerin varyansında değişme olmaktadır. Bu tip zaman serilerinde yüksek otokorelasyon tespit edilmektedir. Finansal zaman serilerinin aşırı uç değerlere ulaşması serilerin normal dağılmamasına sebep olmakta ve basıklığını arttırmaktadır. Negatif getirili gün sayısı genellikle pozitif getirili gün sayısından fazla olduğundan zaman serileri dağılımlarının çoğunlukla sola çarpık olmasına neden olmaktadır.

2. STOKASTİK SÜREÇLER VE ÖZELLİKLERİ

2.1. Stokastik Süreç

Türkçede “olasılıklı” olarak ifade edilebilen stokastik süreç rassal değişkenlerin zamana bağlı olarak değiştiğini ifade etmekte kullanılan istatistiksel bir terimdir (Bass 2011, 1). Y bir rassal değişken olmak üzere $\{Y_t\}_{t=-\infty}^{\infty}$ stokastik sürecin genel gösterimi olup, stokastik sürecin özel bir gerçekleşmesi $\{y_t\}_1^T$ ile ifade edilmektedir. Bir anakütlenin birden fazla örnekleme olması gibi bir stokastik sürecin de birden fazla farklı gerçekleşmesi vardır (Mills ve Markellos 2008, 9). Buradan hareketle zaman serileri analizlerinde bu stokastik sürecin özel bir gerçekleşmesi incelenmekte ve analize temel teşkil etmektedir. Finansal varlıkların piyasa mekanizmalarıyla oluşması da stokastik sürece bir örnektir. Gözlemlenen varlık fiyatları bu stokastik sürecin özel bir gerçekleşmesi olmaktadır.

2.2. Durağanlık

Bir serinin durağan olması serinin ortalamasına dönme eğilimi göstermesi anlamına gelmektedir. Finansal zaman serilerini analiz ederken bu serilerin durağanlık özelliğini barındırdığı varsayımıyla hareket edilmektedir. Çalışılan zaman serilerinin durağan olmaması durumunda yapılan analizin “sahte regresyon”

problemine neden olacağı belirtilmektedir. Bu şekilde yapılan regresyon ve zaman serisi analizlerinin verdiği sonuçlar gerçek ilişkiyi yansıtmayacaktır (Granger ve Newbold 1974, 111-120).

Bir sürecin durağanlığından bahsedebilmek için söz konusu sürecin t_1, \dots, t_k anındaki ortak olasılık fonksiyonunun aynı olması gerekmektedir (Stock ve Watson 2012, 577-578). Genel olarak söylemek gerekirse bir zaman serisinin zaman içerisinde değişmeyen istatistiksel özellikleri varsa bu seri durağan bir seridir. Durağan zaman serileri hakkında söylenecek diğer bir önemli husus şokların etkisinin geçici ve kısa süreli olmasıdır. Buradan hareketle bu serilerin ortalamaya dönme eğiliminde oldukları sonucuna varılır.

Ekonomik analiz açısından bir zaman serisinin durağanlığı oldukça önemlidir. Geçmişteki ilişkilerin ilerleyen zamanlardaki hareketlerle ilişkili olması gelecek tahmininde geçmiş bilgilerin kullanılmasını sağlamaktadır. Ekonometrik analizlerde durağanlığın test edilmesi için literatürde sıklıkla kullanılan ve bu çalışmada da istifade edilmiş bazı birim kök ve durağanlık testlerine değinilecektir.

2.2.1. Durağanlık Testleri

2.2.1.1. Genişletilmiş (Augmented) Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Hata terimleri arasında bulunan otokorelasyonu gidermek için Dickey ve Fuller (1981) yine kendi geliştirdikleri Dickey-Fuller (DF) testinde bulunan denklemlere bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini de katarak genişletmenin gerektiğini ifade etmişlerdir. Denklem (1) kayan (çev. drift) ve trend içermeme varsayımı altında ADF testi, denklem (2) kayanlı (çev. ADF test with drift) ve denklem (3) kayan ve trend içeren ADF testidir (Yavuz 2015, 298).

$$\Delta y_t = \theta y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} \beta t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

2.2.1.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi

Hata dağılımları ile ilgili varsayımların Dickey ve Fuller'in yöntemine göre daha yumuşatıldığı diğer bir yöntemi de Phillips ve Perron (1988) geliştirmiştir. Geliştirilen bu test finansal zaman serileri analizlerinde çok sık kullanılmaya başlanmıştır ve regresyon denklemleri (4) ve (5) aracılığıyla bu test açıklanmaktadır (Yavuz 2015, 304)

$$y_t = \alpha_0^* + \alpha_0^* y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$y_t = \tilde{\alpha}_0 + \tilde{\alpha}_1 y_{t-1} + \tilde{\alpha}_2 (t - T/2) + \varepsilon_t \quad (5)$$

ε_t 'nin hata terimlerini T'nin ise gözlem sayısını gösterdiği PP birim kök testinde $E(\varepsilon_t) = 0$ olduğu varsayımı mevcuttur ancak homoskedastisite ve ilişkisizliğin hata terimlerinde bulunması zorunluluğu yoktur. Dickey ve Fuller'in geliştirmiş olduğu birim kök testinde bağımsızlık ve homoskedastisite varsayımları mevcutken, Phillips ve Perron'un geliştirdiği birim kök testinde hataların dağılımının yayıl bağımlı olması kabul edilebilmektedir (Yavuz 2015, 304).

2.2.1.3. KPSS Durağanlık Testi

Zaman serilerinin durağan olmadığı H_1 hipotezini test eden ADF ve PP birim kök testlerinden farklı olarak durağanlık testleri zaman serilerinin durağan olduğunu ifade eden $H_0: \sigma_u^2 = 0$ hipotezini test etmektedir. Bu durağanlık testlerinden en yaygın olarak kullanılanı Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin'in (1992) oluşturduğu KPSS durağanlık testi olarak bilinen testtir. KPSS testinin başlangıç noktası denklem (6), (7) ve (8)'de gösterilmiştir (Mills ve Markellos 2008, 92-93).

$$y_t = \alpha + \mu_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$y_t = \alpha + \beta t + \mu_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + u_t \quad (8)$$

Lagrange çarpanı (LM) KPSS test istatistiğidir ve $\sigma_u^2 = 0$ ve hipotezinin $\sigma_u^2 > 0$ alternatif hipotezine göre test edilmesi amacıyla denklem (9)'daki gibi hesaplanmaktadır.

$$KPSS = \frac{T^{-2} \sum_{t=1}^T \hat{S}_t^2}{\hat{\lambda}^2} \quad (9)$$

Denklem (9)'da $\hat{S}_t = \sum_{i=1}^t e_i$ 'ye eşittir. e_i ise (6) ve (7)'de hesaplanan kalıntılardır. $\hat{\lambda}^2$ e_i 'de bulunan ε_t 'nin uzun dönem varyansının tahmini olarak tanımlanmaktadır (Yavuz 2015, 307).

2.3. Beyaz Gürültü (White Noise)

Bir finansal zaman serisinde bağımsızlıktan bahsedildiğinde ardışık gözlemlerin birbirleriyle ilgili bilgi sağlamadıkları durum ifade edilmektedir. Ancak söz konusu seride otokorelasyonun sıfır olması bağımsızlığın istatistiksel olarak da var olduğu anlamına gelmemektedir. İstatistiksel olarak bağımsızlıktan bahsedebilmek için “Beyaz Gürültü” (White Noise) süreci de bulunmalıdır. Bu sürecin temel özellikleri (10), (11) ve (12)'de gösterilmiştir (Gujarati 2004, 450).

$$E(y_t) = 0 \quad (10)$$

$$Var(y_t) = \sigma^2 \quad (11)$$

$$Cov(y_t, y_{t-1}) = 0 \quad (12)$$

Durağan süreçlerin $E(Y_t) = 0$ olduğu durumun özel bir tipi olan beyaz gürültü sürecinde, Y_t için ardışık gözlemler ilişkisiz yani otokovaryansı sıfır, ortalaması sıfır ve son olarak varyansı sabit ise Y_t beyaz gürültü sürecidir (Tsay 2005, 36). Bu şartlar altında söz konusu zaman serisinin trend ve mevsim etkisini bulundurmadığı ve gözlemler arasında bağımlılığın bulunmadığı söylenebilir.

2.4. Rassal Yürüyüş Süreci

Finansal varlık getirileri, hisse senedi fiyatları ve döviz kurları gibi birçok finansal zaman serisi rassal yürüyüş sürecine örnek olarak gösterilebilir. Söz konusu seri değişkenleri belli bir yönü olmayan hareketler göstermektedir. Sarhoş bir kişinin yürümesinden esinlenilerek random walk (rassal yürüyüş) olarak adlandırılan bu süreçte serinin varyansı ve ortalaması zamana göre değişim göstermektedir. Rassal

yürüyüş birim kök sürecinin ya da diğer bir ifadeyle durağan olmayan sürecin bir örneğidir (Gujarati 2004, 744).

Dağılımı bağımsız ve benzer olan $Y_t (t = 1, \dots, T)$ değişkenler dizisi toplamı $E[Y_t] < \infty$ olmak üzere rassal yürüyüş gösterir. Buradan hareketle rassal yürüyüş denklem (13)'teki gibi daha kısa bir şekilde ifade edilebilir (Yavuz 2015, 79).

$$S_t = \sum_{t=1}^T Y_t \quad (13)$$



3. OTOKOVARYANS VE OTOKORELASYON

3.1. Otokovaryans

İki farklı değişkenin birlikte değişimini ölçen kovaryans ve korelasyon aynı zamanda tek değişkenin zaman içerisinde aldığı değerlerin birbiriyle ilişkisini ölçmek amacıyla da kullanılabilir. Birlikte değişimin sadece tek bir değişken bazında ifadesinin ölçüsü otokovaryans ve otokorelasyon olarak adlandırılmaktadır (Rachev, et al. 2007, 272). Bu şekilde bir zaman serisi getirisinin j'inci otokovaryansı denklem (14)'teki gibi tanımlanmaktadır.

$$Cov(r_t, r_{t-j}) = E[(r_t - \mu)(r_{t-j} - \mu)] \quad (14)$$

Değişkenin ölçüldüğü değerler kovaryansın değerini etkilediği için otokorelasyonun belirlenmesinde otokovaryans katsayıları pek uygun olmamaktadır. Otokovaryans katsayıları daha çok otokorelasyonun katsayı hesaplanmasında tercih edilmektedir (Yavuz 2015, 52).

3.2. Otokorelasyon

Zaman serisi verileri kendinden önceki değerlerle ilişki içinde olabilmektedir. Bu ilişki eğer pozitif yönlüye bir değer kendinden önceki değere göre yükselse kendinden sonraki değer de yükselmesi beklenmektedir. Bu sebeple zaman serilerine etki eden bir şok sadece t değerinde değil t+1, t+2, ... t+k değerinde de görülebilecektir. Otokorelasyon (özilinti yada ardışık bağımlılık) olarak adlandırılan bu kavram katsayısı şu formül ile çeşitli gecikmeler için bulunabilir (Enders 2010, 62).

$$\hat{p}_k = \frac{\sum_{k=t+1}^T (r_t - \bar{r})(r_{t-k} - \bar{r})}{\sum_{k=1}^T (r_t - \bar{r})^2} \quad (15)$$

Denklem (15)'teki \hat{p}_k , otokorelasyonun k dereceden olduğunu göstermektedir. Zaman serilerindeki uzun dönem ilişkiyi trend gösterirken, kısa dönemli ilişkiyi ifade etmekte ise korelasyon katsayıları kullanılmaktadır.

3.3. Kısmi Otokorelasyon

Zaman serilerinde t gözlemi ile $t-k$ gözlemi arasında, iki gözlem arasında kalan gözlemlerin ihmal edilmesiyle hesaplanan otokorelasyona kısmi otokorelasyon denir. $\phi_{t,t-k}$ t 'inci gecikmenin $t-k$ 'inci gecikme ile olan kısmi otokorelasyon katsayısını ifade etmektedir. Kısmi otokorelasyon, en küçük kareler yönteminin aşağıdaki regresyon modellerinin tahmininde kullanılmasıyla elde edilir,

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (16)$$

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \varepsilon_t \quad (17)$$

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \phi_3 r_{t-3} + \varepsilon_t \quad (18)$$

...

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \phi_3 r_{t-3} + \phi_p r_{t-p} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Denklem (16)'daki ϕ_1 , r_t 'nin t dönemi ve $t-1$ dönemindeki r_{t-1} ile, diğer bir ifade ile 1. gecikmesi ile olan kısmi korelasyon katsayısını ifade etmektedir. Aynı şekilde ϕ_2 ve ϕ_3 r_t 'nin 2. ve 3. gecikmelerinin kısmi korelasyon katsayılarıdır. Benzer şekilde, $t-k$ 'inci gecikmenin kısmi korelasyonunun parametresi ise, ϕ_p ile gösterilmektedir. Otopregresif hareketli ortalama modellerinde tespit edilmeye çalışılan gecikmeler otokorelasyon ve kısmi otokorelasyonun birlikte ele alınmasıyla belirlenmektedir (Tsay 2005, 46).

4. DOĞRUSAL ZAMAN SERİLERİ

4.1. Otoregresif (AR) Süreçler

Finansal zaman serileri analizlerinde önemli bir konuma sahip olan ve sıkça kullanılan otoregresif modeller, başta hisse senedi getirileri ve enflasyon oranının öngörülmesi çalışmalarında kullanılmaktadır. Tek bir değişkenin yer aldığı otoregresif modellerde, söz konusu değişkenin cari dönem değeri, geçmiş dönem değerleri ve hata teriminin doğrusal bir fonksiyonudur (Yavuz 2015, 191). Buradan hareketle otokorelasyon katsayısının bir dönem gecikme için anlamlı olduğu durumda, cari dönem getirisi r_t 'nin öngörülmesinde bir önceki getirisi r_{t-1} 'den faydalanılabilir (Tsay 2005, 37).

AR(1) süreci 1. dereceden otoregresif süreci ifade etmekte olup modelin yapısı anlaşılır ve basittir. Otoregresif modeller tek değişkene sahip ve durağan ve durağan olmayan süreçlerin gösterdiği farklılıkları ifade edebilmesi bakımından çok kullanışlıdır. AR(1) sürecini göstermek için basit bir denklem yeterli olmaktadır.

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (20)$$

Denklem (20)'de gösterilen model zaman serilerinde 1. Dereceden otoregresif model olarak ifade edilmektedir. Denklemde yer alan ε_t 'nin sabit varyanslı ve bağımsız ve normal dağılan, sıfır ortalamaya sahip, saf hata sürecini barındıran bir seri olduğu varsayılmaktadır (Brooks 2008). AR(1) modelinin ortalama ve varyans denklemleri şu şekilde gösterilebilir (Tsay 2005, 37):

$$E(r_t | r_{t-1}) = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} \quad (21)$$

$$Var(r_t | r_{t-1}) = Var(\varepsilon_t) = \sigma^2 \quad (22)$$

Böylece r_t , σ standart sapma ile $\phi_0 + \phi_1 r_{t-1}$ etrafında bulunmaktadır. r_{t-1} , r_t 'nin koşullu ortalamasına etki eden tek parametre değildir. r_t 'nin koşullu ortalamasına etki eden başka parametrelerin de bulunduğu durumlarda AR(1)'e göre daha fazla esneklik sağlayan AR(p) modeli tercih edilmektedir.

4.1.1. AR(p) Sürecinin Özellikleri

AR(p) modeli, otoregresif süreçlerin genelini ifade eder ve AR(1) modelinden hareketle,

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \dots + \phi_p r_{t-p} + \varepsilon_t \quad (23)$$

şeklinde gösterilir. Denklem (23)'te "p" negatif değerler almayan bir tam sayıdır ve gecikme derecesi yahut gecikme uzunluğu olarak ifade edilmektedir. AR(p) modelinde "p" kadar geçmiş dönem getirisi, r_{t-i} ve $(i=1, \dots, p)$ olmak üzere, cari dönem getirisini belirlemekte ve r_t 'nin koşullu beklentisi $E(r_t | r_{t-1}, \dots, r_{t-p})$ dir (Yavuz 2015, 193).

AR(p) modelinin ortalama denklemi zayıf durağanlık gösteren r_t serisi için

$$E(r_t) = \mu = \frac{\phi_0}{1 - \phi_1 - \dots - \phi_p} \quad (24)$$

şeklinde dir. Ayrıca $\phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_p = \sum_{i=1}^p \phi_p < 1$ şartı gerçekleştiğinde AR(p) modeli durağan olmaktadır. Söz konusu modelin otokovaryans denklemi ise $\partial > 0$ olmak üzere,

$$\gamma_\partial = \phi_1 \gamma_{\partial-1} + \phi_2 \gamma_{\partial-2} + \dots + \phi_p \gamma_{\partial-p} \quad (25)$$

varyansı ise,

$$\gamma_0 = \phi_1 \gamma_1 + \phi_2 \gamma_2 + \dots + \phi_p \gamma_p + \sigma^2 \quad (26)$$

ile gösterilir (Hamilton 1994, 58-59).

4.1.2. Hareketli Ortalama (MA) Süreçleri

Otoregresif modellerinin finansal zaman serilerinin modellenmesinde kullanışlı olması kadar hareketli ortalamalar modelleri (MA) de bir o kadar işlevseldir. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki birbirini takip eden günler arasındaki hisse senedi fiyatlarındaki değişimler sabit varyans, sıfır ortalama ve korelasyonsuz

rassal bir seridir. Herhangi bir “t” günündeki hisse senedi fiyatı P_t ise fiyat değişimi şu şekilde ifade edilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler 2010, 153):

$$y_t = P_t - P_{t-1} = \varepsilon_t \quad (27)$$

Denklem (27)’de ε_t rassal bir bileşen olup saf hata terimidir ve hisse senedi fiyatlarında değişikliğe sebep olabilecek teknolojik yenilikler, firma ürünlerine gösterilen ilgi değişimleri, rakip firmaların aldıkları ani kararlar, politik ve makroekonomik gelişmeler ve firmanın mali yapısı ile ilgili haberler gibi şokları barındırmaktadır.

Bu şokların etkisi tamamen cari günde fiyatlara yansımaz ve ilerleyen günlerdeki fiyatlar da bu şoklardan etkilenir. Bu durum denklem (28)’deki gibi ifade edilir.

$$y_{t+1} = \varepsilon_{t+1} + \theta_1 \varepsilon_t \quad (28)$$

Bu eşitlik hareketli ortalamalar (MA) sürecini göstermekte olup ε_{t+1} yeni gündeki haber ve değişiklikleri barındırırken, $\theta_1 \varepsilon_t$ önceki gün tam olarak etkisi fiyatlara yansımamış şokların etkisini göstermektedir.

Değişkenlere uygulanan sınırlamaların gerçekleşmesi otoregresif süreçlerin durağanlığı için bir ön koşulken, hareketli ortalamalar sürecinde bu tip sınırlandırmalar yoktur ve bu süreçlerin bütünü durağandır (Yavuz 2015, 224)

4.1.2.1. MA(q) Sürecinin Özellikleri

MA(1) şeklinde gösterilen birinci dereceden hareketli ortalamalar denklem (29)’daki gibi ifade edilir:

$$r_t = \phi_0 + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \quad (29)$$

r_t getiri serisi, ε_t ’nin ağırlıklı ortalamasıdır. Bu ağırlıklı ortalama zamana bağlı olarak sürekli değiştiği için söz konusu süreç hareketli ortalamalar şeklinde ifade edilmiştir (Mills ve Markellos 2008).

Ek gecikmelerin eklenmesiyle MA(1) süreci MA(q) şeklinde genelleştirilir ve bu genel süreç,

$$r_t = \phi_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (30)$$

veya toplam sembolü yardımıyla,

$$r_t = \phi_0 + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \quad (31)$$

şeklinde gösterilir (Mills ve Markellos 2008, 18).

MA(q) ortalaması;

$$E(r_t) = E(\phi_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}) \quad (32)$$

$$E(r_t) = \phi_0 + E(\varepsilon_t) + \theta_1 E(\varepsilon_{t-1}) + \theta_2 E(\varepsilon_{t-2}) + \dots + \theta_q E(\varepsilon_{t-q}) \quad (33)$$

$$E(r_t) = \phi_0 = \mu \quad (34)$$

varyansı,

$$E(r_t - \mu)^2 = E[(\phi_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}) - \phi_0]^2 \quad (35)$$

$$E(r_t - \mu)^2 = E(\varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q})^2 \quad (36)$$

$$E(r_t - \mu)^2 = E(1 + \theta_1^2 + \theta_2^2 + \dots + \theta_q^2) \sigma^2 \quad (37)$$

olarak ifade edilir (Hamilton 1994, 501).

4.1.3. Otoregresif Hareketli Ortalama [(ARMA(p,q)] Süreci

Zaman serileri analizinde serinin dinamik özelliklerine uygun olarak tahmin edilebilmesi için sadece AR ya da sadece MA modellerinden faydalandığı durumlarda, çok fazla sayıda değişkene ihtiyaç olabilmektedir. Bu durumda yapılan tahminler zorlaşmaktadır. Bu sorunu giderebilmek için otoregresif hareketli ortalamalar (ARMA) modellerinden faydalanılması tavsiye edilmektedir (Tsay 2005, 64).

Zaman serisi analizlerine bir temel teşkil eden otoregresif hareketli ortalamalar modeli kısaca ARMA(p,q) olarak isimlendirilir ve şu şekilde gösterilir:

$$r_t = \phi_0 + \phi_1 r_{t-1} + \dots + \phi_p r_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (38)$$

veya,

$$r_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \quad (39)$$

ε_t hata terimi olup p ve q ise negatif değerler almamaktadır (Tsay 2005, 64).

4.1.4. Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama [(ARIMA(p,d,q)] Süreci

ARMA modeli denkleminde elde edilen köklerin en az birinin mutlak değeri 1 ise bu model otoregresif bütünleşik hareketli ortalamalar modeli diye isimlendirilmekte ve ARIMA (p,d,q) olarak gösterilmektedir. Kısaltmadaki “d” 1’e eşit birim kök sayısıdır. “d” sayıda birim köke sahip bir ARMA modeli “d” dereceden bütünleşiktir yani durağan değildir. Durağanlaştırma için zaman serisinin “d” defa farkı alınması gerekmektedir (Yavuz 2015, 263).

$$\phi(L)\Delta^d r_t = \phi_0 + \phi(L)\varepsilon_t \quad (40)$$

$$\Delta r_t = \theta_0 + \phi_1 \Delta r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (41)$$

Eğer bir ARIMA modeli durağan ise ARIMA(p,0,q) ya da ARMA(p,q) modeli olmaktadır. Bir ARIMA(1,1,1) modeli ise şu şekilde gösterilmektedir;

$$\Delta^d r_t = \phi_0 + \phi_1 \Delta^d r_{t-1} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} \quad (42)$$

Denklem (42) 1. dereceden bütünleşiktir ve bu sebeple serinin bir defa farkı alınarak durağanlaştırılmaktadır.

4.1.5. Model Seçiminde Box-Jenkins Yaklaşımı

Zaman serisi analizlerinde uygun modelin seçimi oldukça önemlidir. Bu hususta en çok tercih edilen yöntem Box-Jenkins yaklaşımıdır. Modelde olabildiğince az değişken olması yani parsimoni ve çevrilebilirlik özelliğinin bulunması bu yöntemin ileri sürdüğü en önemli kriterlerdir (Enders 2010, 78).

Box-Jenkins yaklaşımına göre az parametreye sahip olan model diğerine göre özellikle öngörü performansı bakımından daha başarılıdır. Şekil 5'te Box-Jenkins yaklaşımının adımları gösterilmektedir;



5. KOŞULLU DEĞİŞEN VARYANS MODELLERİ

5.1. Simetrik Koşullu Değişen Varyans Modelleri

5.1.1. ARCH (Oto regresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli

Kısaca ARCH olarak ifade edilen oto regresif koşullu değişen varyans modeli Engle (1982) tarafından oluşturulmuştur ve daha sonra birçok araştırmacı ARCH modelini geliştirmiş ve ARCH ailesi birçok farklı yöntemi uygulamacıların hizmetine sunmuştur. Engle geliştirdiği bu yöntem ile bir zaman serisinin eş zamanlı olarak ortalama ve varyansının birbirinden ayrı olarak modellenebilmesini mümkün kılmıştır. ARCH modellerinde ε_t olarak ifade edilen şoklar bağımlıdır ancak otokorelasyonsuzdur. ARCH ailesi volatilité modelleri de bu bağımlılığı modellemeyi hedeflemektedir (Yavuz 2015, 436-437).

ARCH(p) şeklinde ifade edilen ARCH modelinin en kapsamlı hali denklem (43) ile ifade edilmektedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i (r_{t-i} - \mu)^2 \quad (43)$$

Modelde istikrar sağlanabilmesi için α_0 sıfırdan büyük olması ve α_i 'nin ($1 \leq i \leq p$) olduğu durumda sıfırdan büyük olması koşullarına bağlıdır. ARCH(p) modeli için varyans şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (44)$$

Görüldüğü gibi koşullu varyans (σ_t^2) $i = 1 \dots p$ 'ye kadar olan tüm geçmiş zaman bilgileri yani ε_{t-i}^2 'ler vasıtasıyla modellenmektedir.

Getirdiği tüm bu yenilik ve avantajlara karşın ARCH modelinde, negatif ve pozitif şoklar geçmiş dönem şoklarının karelerine bağlıdır ve bu durum söz konusu şokların volatilitéde aynı etkiye neden olduğunu kabul etmektedir. Fakat yapılan birçok araştırmada finans piyasalarında fiyatların negatif ve pozitif şoklara farklı

tepkiler verdiği diğer bir deyişle asimetrik tepkiler verdiği görülmüştür (Yavuz 2015, 444).

5.1.2. GARCH (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli

ARCH modelinin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar, Bollerslev (1986) tarafından genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modeliyle giderilmeye çalışılmıştır. ARCH modelinde koşullu varyans eşitliğinde çok fazla gecikme parametresinin istatistiksel olarak anlamlı olmasının getirdiği tahmin zorlukları GARCH modelinin geliştirilmesindeki en önemli sebeptir.

GARCH modelinde ε_t 'nin koşullu varyansı σ_t^2 'yi aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (45)$$

Denklem (45)'te de görülebileceği gibi, GARCH modelinin ARCH modeline göre farkı, koşullu varyans eşitliğinde varyansın gecikmeli değerlerinin de bulunmasıdır. Buradan da aynı anda otoregresif ve hareketli ortalamalar süreçlerinin model tarafından barındırıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca varyans denklemindeki α_i ARCH değişkenini, β_j ise GARCH değişkenini sembolize etmekte ve $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_j \geq 0$ ve $\sum_{i=1}^{\max(p,q)} (\alpha_i + \beta_i) < 1$ şartı geçerlidir (Tsay 2005, 142).

5.2. Asimetrik Koşullu Değişen Varyans Modelleri

5.2.1. EGARCH (Üstel GARCH) Modeli

ARCH modeline karşı olan avantajlarına rağmen GARCH modelinin sahip olduğu zayıf taraflarını gidermek için Nelson (1991) EGARCH diğer bir ifadeyle üstel GARCH modelini geliştirmiştir. Bu modelde finansal zaman serilerinde oluşan negatif ve pozitif hareketlerin ilerleyen dönemlerdeki volatilitiyi öngörmede farklı etkilere sahip olduğu göz önünde bulundurulmaktadır. Yapılan araştırmalar negatif hareketlerin pozitif hareketlere göre volatilitiyi daha fazla arttırdığı sonucuna

varmıştır. Bu duruma kaldıraç etkisi denmektedir ve ilk defa Black (1976) tarafından ileri sürülmüştür. EGARCH modeli denklemini şu şekildedir:

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \ln(\sigma_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{i=1}^p \gamma_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \quad (46)$$

Finansal zaman serileri analizlerinde EGARCH modeli GARCH modeline göre bazı avantajlara sahiptir. Örneğin EGARCH modelinde koşullu varyans α_i ve β_i değişkenlerine kısıtlama getirilmediği için varyansın negatif olmayacağını garantilemektedir. Ayrıca yukarıdaki denklemin sonunda yer alan $\varepsilon_{t-i}/\sigma_{t-i}$ parametresi γ_i ile ilgili olarak EGARCH modeline asimetrik yapısını vermektedir ve kaldıraç katsayısı olarak adlandırılmaktadır (Yavuz 2015, 462). γ_i değişkeni çoğunlukla negatif olmaktadır ve bu durum olumlu getiri şoklarının olumsuz şoklara göre volatilitiyi daha az etkilediğini göstermektedir.

5.2.2. TARCH (Eşik Değerli ARCH) Modeli

Eşik değerli ARCH anlamına gelen TARCH modeli Glosten, Jagannathan ve Runkle (1993) tarafından geliştirilmiş olup volatilitiyi modellemesinde şokların asimetrik etkilerini dikkate almaktadır. TARCH modeline göre negatif şoklar pozitif şoklara göre volatilitiyi daha fazla arttırmaktadır. TARCH modelinin koşullu varyans eşitliği denklem (47)'deki şekildedir:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q (\alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 + \gamma_j D_{j,t-j} \varepsilon_{t-j}^2) \quad (47)$$

Ayrıca,

$$D_{t-1} = \begin{cases} 1, & \varepsilon_{t-1} < 0 \text{ ise} \\ 0, & \varepsilon_{t-1} \geq 0 \text{ ise} \end{cases} \quad (48)$$

D_{t-1} bir gölge değişken olup, şokların pozitif veya negatif olmasına göre sırasıyla 1 veya 0 değerini almaktadır. Denklem (47) ve (48)'den de anlaşıldığı üzere α_j , pozitif haberlerin varyansa yapacağı etkiyken, negatif haberlerin varyansa yapacağı etki

$(\alpha_j + \gamma_j)$ dir. Eşitlikte mevcut olan kaldıraç etkisinin kaynağı γ_j değişkenidir ve γ_j 'nin sifıra eşit olmayışı asimetriyi işaret etmektedir (Yavuz 2015, 464-465).

5.2.3. PARCH Modeli

Koşullu standart sapmanın oynaklık kümelenmesi olgusunu ve kaldıraç etkisini yakalayabilmek için Taylor (1986) ve Schwert (1989) tarafından hata terimlerinin gecikmeli mutlak değerlerin bir dağılımı olarak modellenmesi denklem (49) sonucu oluşturulan bu ilk model, Ding ve diğerleri (1993) tarafından geliştirilerek denklem (50)'de yer alan nihai haline kavuşmuştur (Songül 2010, 19).

$$\sigma_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i |\varepsilon_{t-i}| + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j} \quad (49)$$

$$\sigma_t^\varphi = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|\varepsilon_{t-i}| - \delta_i \varepsilon_{t-i})^\varphi + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^\varphi \quad (50)$$

PARCH modelinde, standart sapmanın güç parametresi olan φ tahmin edilebilmekte ve tercihe bağlı olarak süreçteki asimetriyi yakalamak adına δ_i parametresi modele dahil edilmektedir. Bu parametrenin istatistiksel olarak anlamlı çıkması süreçteki asimetriye işaret etmektedir. α_i katsayısının pozitif olma koşulu altında, söz konusu parametrenin negatif değer alması pozitif şokların lehine asimetric etkiye işaret ederken, değer pozitif olması halinde negatif şokların oynaklık üzerinde daha belirgin bir değişikliğe sebebiyet verdikleri anlaşılmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BIST100 ENDEKSİ'NİN KREDİ TEMERRÜT TAKASI PRİMLERİYLE ÖNGÖRÜ PERFORMANSI ANALİZİ

1. ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI VE KONUSU

1.1. Araştırmanın Amacı

KTT primleri genellikle bireysel yatırımcılardan ziyade finansal kurumlar arasında oluşturulan sözleşmeler ile belirlenmektedir. Ayrıca tezgah üstü piyasalarda el değiştiren bu sözleşmeler, bireysel yatırımcılar tarafından pek tanınmadığından KTT primlerinin finansal istikrar hakkında fikir edinme amaçlı olarak kullanılması Türkiye’de pek yaygın bir alışkanlık değildir. Türkiye’de daha çok BIST100 Endeksi ekonominin genel gidişatı hakkında fikir edinme amaçlı olarak bireyler tarafından çok sık kullanılmaktadır. Ayrıca ülke riskini gösteren KTT primleri yükseldiğinde borsa endeksinin düşmesinden hareketle, BIST100 Endeksi’nin ekonometrik yöntemler vasıtasıyla öngörülmesi konusunda KTT primlerinin performans artırıcı bir değişken olup olmadığının araştırılması bu çalışmada amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Kapsamı

1990’lı yılların sonlarına doğru ortaya çıkan ve ilk yıllarda işlem hacmi düşük olan KTT primlerinin zaman içinde, özellikle 2008 küresel ekonomik krizine kadar, çok yüksek bir hızda işlem hacmi artmış ve 2007 yılının 2. yarısında 62 trilyon dolara kadar ulaşmıştır. Ayrıca dünya çapında tüm ekonomileri etkileyen küresel ekonomik kriz döneminin de göz önünde bulundurulması bu çalışmada yapılan araştırmanın zaman olarak üç farklı aralığa bölünerek 2002-2007 kriz öncesi, 2008-2010 kriz ve 2012-2017 kriz sonrası olmak üzere dönemler halinde incelenmesine neden olmuştur. Bu sebeple bu çalışma, söz konusu üç ayrı dönemde, KTT primleri ve BIST100 endeksi ilişkisinin öngörüleme performansına etkisinin önce ayrı ayrı incelenmesini daha sonra bu üç dönem kıyaslanarak yorumlarda bulunulmasını ve finansal istikrarın pratik göstergeleri olarak kullanılan bu iki değişkenin birbiriyle olan ilişkisinin açığa çıkarılmasını kapsamaktadır.

1.3. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Bu çalışmada kullanılan değişkenler olan KTT primleri ve BIST100 Endeksi kapanış değerleri günlük bazda ve 02/01/2002 ve 30/06/2017 tarihlerini kapsayacak şekilde Bloomberg veri yayın ekranlarından temin edilmiştir. Araştırmanın kapsadığı birinci dönem olan kriz öncesi 02/01/2002 - 31/12/2007 tarihleri arasındaki hem BIST100 hem de KTT primlerinin 1554'er gözlemini veri olarak kapsamaktadır. Aynı şekilde 01/01/2008 - 31/12/2010 kriz döneminde 780'er gözlem son olarak 03/01/2011 - 30/06/2017 kriz sonrası dönemde 1682'şer gözlem bulunmakta olup toplamda 4016'şar gözlem araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca ilerleyen bölümlerde bahsedilecek olan durağanlık testlerinde kullanılmak üzere söz konusu verilerin doğal logaritması alınmış ve bir önceki güne göre büyüme oranları hesaplanarak değişken olarak kullanılmıştır. Bu çerçevede, BIST100 Endeksi'nin doğal logaritması,

$$LBIST_t = \ln(BIST100_t) \quad (1)$$

olup, takibinde elde edilen $LBIST_t$ serisinin birinci farkları alınarak, günlük getirilere ulaşılmaktadır,

$$\Delta LBIST_t = \ln(BIST_t / BIST_{t-1}) = LBIST_t - LBIST_{t-1} \quad (2)$$

olup, Denklem (2)'de, $\Delta LBIST_t$, BIST100 endeksinde günlük getirileri ifade etmektedir. Uygulama bölümünde ilgili günlük getiri değişkeni $DLBIST_t$ olarak belirtilmiştir.

1.4. Araştırmada Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada daha önce bahsi geçen üç ayrı dönem KTT primleri ve BIST100 Endeksi günlük kapanış değerleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki yöntemlere başvurulmuştur. Birinci aşamada, seriler Jarque-Bera (JB) normallik testi ile incelenmiştir. Eviews'ta, JB test ekranı aynı zamanda çarpıklık ve basıklık istatistiklerini de raporlamakta, basıklık istatistiğinin ideal değeri olan 3'ten çok daha yüksek olması durumu, literatürde de belirtildiği üzere, serilerde heteroskedastisite'nin (volatilité) bir göstergesidir. Seriler, JB testi takibinde, ikinci

aşamada Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Peron (PP) birim kök testleri ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) durağanlık testleri ile incelenmiştir. Ayrıca seriler üçüncü aşamada ARCH-LM testi ile incelenerek ARCH etkisi test edilmiştir.

Dördüncü aşamada, KTT'de günlük değişim ve borsada günlük getiri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacı ile ARMA(p,q), seçili GARCH modelleri ve ARMA-GARCH modellerine başvurulmuştur. Bu bağlamda, koşullu ortalamanın modellendiği ARMA süreçlerine ek olarak, koşullu varyansın da modellendiği ARMA-GARCH modellerinin beraberce tahmin edilmesi ve örneklem içi ve örneklem dışı başarısı bakımından değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Tezimizin uygulama bölümünde, farklı model gruplarının tahmin edilerek KTT serisi ile borsada günlük getirilerin modellenmesinde hangi modelin özellikle hangi dönemde daha başarılı olduğunun incelenmesi hedeflenmiştir. Nitekim veri kısmında da belirtildiği gibi, küresel kriz öncesi, küresel kriz dönemi ve sonrası olmak üzere örneklemin üç alt dönemde incelenmesi hedeflenmiş, bu bağlamda ekonometrik modellemede, serilerde ARCH etkisinin varlığı halinde ortalama modellemesi amacıyla otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelleri, model artıklarının değişen varyansa sahip olup olmadığının test edilmesinde ARCH-LM testi ve varyans modellemesi için otoregresif koşullu değişen varyans modellerinden ARCH, GARCH, TGARCH ve EGARCH modelleri kullanılacaktır. Son olarak bu çalışmada Eviews 9.0 paket programı yukarıda bahsedilen testlerin yapılmasında ve kurulan modellerin statik ve dinamik öngörü performanslarının belirlenmesinde kullanılacaktır.

2. KONUYLA İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmada otoregresif hareketli ortalamalar modelleri ve genelleştirilmiş koşullu değişen varyans modelleri kullanılmıştır. Söz konusu ekonometrik yöntemler hem Türkiye’de hem de yurt dışında birçok çalışmada KTT primleri ve borsa endeksi ilişkisini incelemede kullanılmıştır.

Sovbetov ve Saka (2017)’de kısa ve uzun dönemde KTT primleri ve BIST100 Endeksi ilişkisi Şubat 2008 – Mayıs 2015 döneminde incelenmiş ve iki seri arasında çift yönlü Granger Nedenselliği’nin bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca ARDL yaklaşımıyla yapılan analize göre Amerikan Doları karşısında Türk Lirası’ndaki 1 kuruşluk düşüşün BIST100 endeksinde 0,72 puanlık bir düşüşe sebep olduğu, KTT primlerindeki 1 dolarlık yükselişin BIST100 Endeksi’nde 0,22 puanlık düşüşe sebep olduğu ve son olarak ülkedeki her siyasi gerginliğin BIST100 Endeksi’ni uzun dönemde 31 puan düşürdüğü sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen bulguların yardımıyla Türk firmalarının yüksek oranda dolar bazlı borç sermaye yapısına sahip olduğu ve sermaye piyasalarının siyasi belirsizliklere aşırı derecede hassas olduğu yorumunun yapılabileceği belirtilmiştir.

Bouri vd. (2017), emtia piyasalarından kredi temerrüt takaslarına doğru olan volatilité yayılmasını incelemişleridir. Türkiye’nin de dahil edildiği gelişmekte olan 17 ülkenin ve 6 sınır ülkesinin günlük verilerinin kullanıldığı çalışmada, emtia piyasalarından ülke kredi temerrüt takası primlerine doğru bir volatilité yayılmasının mevcut olduğu GARCH ve GJR-GARCH modelleri kullanılarak gösterilmiştir. Sonuçlar ülkeden ülkeye ve zamana göre değişmekle beraber bir çok ülkede söz konusu yayılma etkisinin oldukça güçlü olduğu tespit edilmiştir. Özellikle enerji ve kıymetli madenler piyasalarının bu etkinin ana sebebi olduğu da çalışmada gösterilmiştir.

Kayalıdere vd. (2017)’de ekonomik istikrarsızlığın hisse senedi boğa ve ayı piyasalarının performansını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışmada haftalık bazda 01/02/2010-17/03/2017 tarihleri arasında Türkiye kredi temerrüt takasları, döviz kuru ve hisse senedi getirileri veri olarak kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada Markov Switching GARCH(1,1) modelinden faydalanılmış, çalışmaya göre hem kredi

temerrüt takasları hem de döviz kuru yükselen ve düşen hisse senedi piyasasını negatif olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak söz konusu negatif etkinin düşen piyasa koşullarında yükselen piyasa koşullarına göre çok daha güçlü olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın sonunda olumsuz ekonomik şartların ya da diğer bir deyişle ekonomik istikrarsızlığın yatırımcıların söz konusu ülke ile ilgili risk algılarını arttırarak hisse senedi getirilerinde düşüşe neden olduğu savunulmuştur.

Tabak vd. (2016)'te 53 ülkenin bankacılık sektörü, 66 ülkenin hisse senedi endeksleri ve 68 ülkenin kredi temerrüt takası primleri arasındaki içsel bulaşma etkisini test etmek amacıyla yapılan çalışmada, bir çok durumda ve piyasada güçlü bulaşma etkisinin kanıtlandığı öne sürülmekte ve söz konusu etkinin küresel ekonomik kriz ve Avrupa borç krizi sırasında çok daha geniş çaplı olduğu anlatılmaktadır. Ocak 2008 – Ekim 2011 dönemini kapsayan çalışmada uygulama bölümünde vektör otoregresif modeli (VAR) kullanılmış, sonuç olarak çalışmanın bulgularının finansal istikrarın sürdürülmesi amacıyla bulaşma etkisinin anlaşılmasına katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Eren ve Başar (2016)'da Mart 2014 – Aralık 2015 dönemi aylık verileri kullanarak kredi temerrüt takasları ile bazı makroekonomik değişkenlerin BIST- 100 Endeksi üzerine etki edip etmediği araştırılmış, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler ARDL (Autoregressive distributed lag) yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Tahmin sonuçlarına göre, kredi temerrüt takasları ve dış ticaret dengesi hisse senedi fiyatlarını uzun dönemde pozitif etkilerken, kısa dönemde bu etkinin negatif olduğu görülmüştür. Sanayi üretim endeksinin etkisi ise uzun dönemde negatif, kısa dönemde pozitif olarak tespit edilmiştir.

Çelik ve Koç (2016)'da, 08.10.2008-09.06.2016 tarihleri arasında Türkiye kredi temerrüt takasları ve hisse senedi piyasası performansı arasındaki nedensellik ilişkisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan Granger Nedensellik testlerine göre iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik bulunduğu ve bu durumdan hareketle devlet kredi riskinin hem risk primlerini hem de küresel borçlanma piyasasına girişleri etkilediği sonucuna varılabileceği vurgulanmıştır.

Aydın vd. (2016)'da gelişmiş ve gelişmekte olan on ülkeye ait CDS primleri ile borsa kapanış endeksleri arasındaki etkileşim incelenmektedir. Çalışmanın ilk bölümünde, kredi türev piyasaları ve temerrüt swaplarına teorik ve kavramsal olarak yer verilmiş olup analiz kısmında Regresyon Eğrisi Tahmini Modelleri kullanılarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulgularına göre değişkenler arasında İrlanda 0,90 R² değeri ile en güçlü ilişkiye sahipken Şili, Endonezya gibi gelişmekte olan ülkelerde değişkenler arasındaki R² değerinin 0,10'un altında olduğu tespit edilmiştir.

Bursa ve Kadılar (2016)'da, Türkiye kredi temerrüt takası primlerinin entropi kavramı ile ekonometrik bir analizi yapılmıştır. Kullanılan veriler doğrultusunda, Ocak 2011-Ekim 2014 tarihleri arasındaki Türkiye'nin 5 yıl vadeli KTT primlerinin, Borsa İstanbul 100 endeksi, döviz sepeti, genel bütçe dengesi ve finansmanı, ihracatın ithalatı aylık karşılama oranı değişkenleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Analiz sonucu BIST100 endeksinin değerinin bilinmesinin KTT primleri hakkındaki belirsizliği büyük ölçüde kaldırdığı gösterilmiştir. Ayrıca, hesaplanan entropi korelasyon katsayılarından da BIST100 endeksinin KTT primleri ile en yüksek ilişkiye, genel bütçe dengesi ve finansmanı değişkeninin ise en düşük ilişkiye sahip olduğu vurgulanmıştır.

Bozkurt (2015)'e göre, yatırım yapılmadan önce yatırım yapılacak ülkenin ülke riskinin seyri analiz edilmelidir. Bir ülkeye ait ülke riskinin nasıl bir seyir içinde olduğunu görmenin en pratik yolu, CDS (Credit Default Swap) primlerine bakmaktır. Çalışmada, finansal istikrar göstergelerinin CDS primleri üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve finansal istikrar ile CDS primleri arasındaki ilişki bulanık regresyon yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda; finansal istikrar ile CDS primleri arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yenice ve Hazar (2015)'te, risk primini temsil eden Kredi Temerrüt Swap'ının (CDS) gelişmekte olan ülkelerin menkul kıymet borsaları ile etkileşimi incelenmeye çalışılmaktadır. Çalışma kapsamında Türkiye, Arjantin, Brezilya, Endonezya, Malezya ve Çin olmak üzere 6 ülkeye ait 5 yıllık CDS primleri Nisan 2009 – Nisan 2014 dönemleri arasında günlük olarak temin edilmiş ve aynı döneme ait menkul kıymet borsa endeks kapanışları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada yöntem

olarak Regresyon Eğrisi Tahmini Modelleri kullanılarak veriler analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre, CDS primleri ile endeks kapanışları arasında 6 ülkeden 2'sinde önemsiz ilişkiye rastlanırken, diğer ülkelerde önemli kabul edilebilecek ilişkiler tespit edilmiştir. Çalışmada, gelişmekte olan ve yatırım potansiyeli taşıyan ülkelere yatırım yapan yatırımcılar ülke riski olarak CDS primlerini dikkate aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hancı (2014), Türkiye KTT primleri ve BIST100 endeksi arasındaki ilişkinin incelemesini yaparak üretim düzeyi üzerinden krizler açısından bir değerlendirme yapmayı amaçlamış ve söz konusu serileri GARCH modellemesi yaparak incelemiştir. Çalışmada, ağırlıklı olarak üretim firmalarının bulunduğu Borsa İstanbul'da firmalara ait hisse senedi getirileri düştüğünde ülkedeki ekonominin de üretim açısından kötüye gittiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda iki değişken arasında volatilité modellemesi yapılarak ortalamaya geri dönüşlerin çok dirençli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Türkiye ekonomisinin özellikle üretim hacmi odaklı kırılmalı yapısı göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Tripathy ve Rahman (2013)'te, Bombay ve Şanghay borsalarının yirmi üç yıllık kapanış değerleriyle yapılan bir çalışmada söz konusu piyasaların koşullu volatilitésini tespit edebilmek amacıyla en uygun GARCH modeline karar verilmeye çalışılmış sonuç olarak her iki piyasada da ARCH etkisinin varlığı bulunmuş ve volatilité modellemesi için GARCH modelinin kullanılabilir olduğu gösterilmiştir.

Ballı ve Yılmaz (2012)'de, Türkiye KTT'leri ve İMKB-100 endeksi kapanış değerlerinin haftalık bazda 2002-2012 yılları arasında incelendiği ve korelasyon ve regresyon analizinin yapıldığı bir çalışmada söz konusu iki değişken arasında negatif korelasyonun olduğu tespit edilmiş ve regresyon da bu bulguyu destekleyecek şekilde modellenmiştir. Ayrıca bahsedilen zaman aralığında her yıl tek tek incelenmiş ve KTT ve İMKB-100 endeksi arasındaki ilişkinin genellikle ters yönde olduğu ve özellikle 2007-2010 yılları arasında bağımsız değişken KTT'lerin bağımlı değişken İMKB-100 endeksini en çok etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Fender vd. (2012), Küresel kriz dönemini de içerisine alan Nisan 2002 – Aralık 2011 döneminde, GARCH modelleri kullanarak Türkiye'nin de dahil edildiği

gelişmekte olan ülkelerin kredi temerrüt takası primlerinin belirleyici unsurları üzerinde çalışmışlardır. İlk olarak küresel ve bölgesel risklerin ülke içi risklere göre KTT primlerini daha fazla etkilemekte olduğu gösterilmiştir. Bu durumun özellikle Ağustos 2007 – Aralık 2011 döneminde oldukça belirgin olduğu, ne makroekonomik değişkenlerin ne de ülke kredi derecelendirme notlarının KTT primi değişkenlerini açıklamada yetersiz kaldığı vurgulanmıştır. Daha sonra, KTT primi değişimlerinde en etkili faktörlerin, gelişmekte olan ülke piyasaları kredi getirileri kadar, ABD tahvilleri, hisse senetleri ve CDX Endeksi'nin de olduğu belirtilmiş ve son olarak KTT primlerinin piyasalarda gerilimlerin olduğu dönemlerde normal dönemlere göre uluslar arası yayılma etkilerinden daha fazla etkilendiği öne sürülmüştür.

Coronado vd. (2011)'de KTT primleri ve hisse senetleri arasındaki ilişkinin Vektör Otoregresif Model ve Panel Veri Analizi ile incelendiği bir çalışmada Almanya, İngiltere, İrlanda, Yunanistan, Portekiz, İspanya, Fransa ve İtalya olmak üzere sekiz ülke incelenmiş ve söz konusu ilişkinin negatif ve güçlü bir korelasyona sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmanın devamında KTT primlerinin borsa endeksinin bir Granger Nedeni olduğu da belirlenmiştir.

Bonilla ve Sepulveda (2011)'de Dünyanın çeşitli bölgelerinden 13 gelişmekte olan ülke borsa endeksi getirilerinin volatilité modellemesinin yapıldığı bir çalışmada uzun dönemde bir ARCH etkisinin olup olmadığı hakkında araştırma yapılmış ve Lagrange çarpanı test edilmiş ancak uzun dönemde bir ARCH etkisinin olmadığı sonucuna varılarak GARCH modellemesinin volatilité yayılması etkisini incelemede doğru sonuçlar veremeyeceği söylenmiştir.

Aktan vd. (2010)'a göre Letonya, Litvanya ve Estonya gibi Baltık ülkelerinin sermaye piyasaları GARCH yöntemiyle modellenerek koşullu volatilitésinin gözlemlenmeye çalışıldığı bir çalışmada yüksek getiri için yüksek risk alınması gerektiği ve eğer bu riskle başa çıkılmak isteniyorsa doğru bir volatilité tahmininin gerekli olduğu gösterilmektedir. Çalışma sonucunda her zaman risk artışının bir gelir artışıyla sonuçlanmadığı sonucuna varılmıştır.

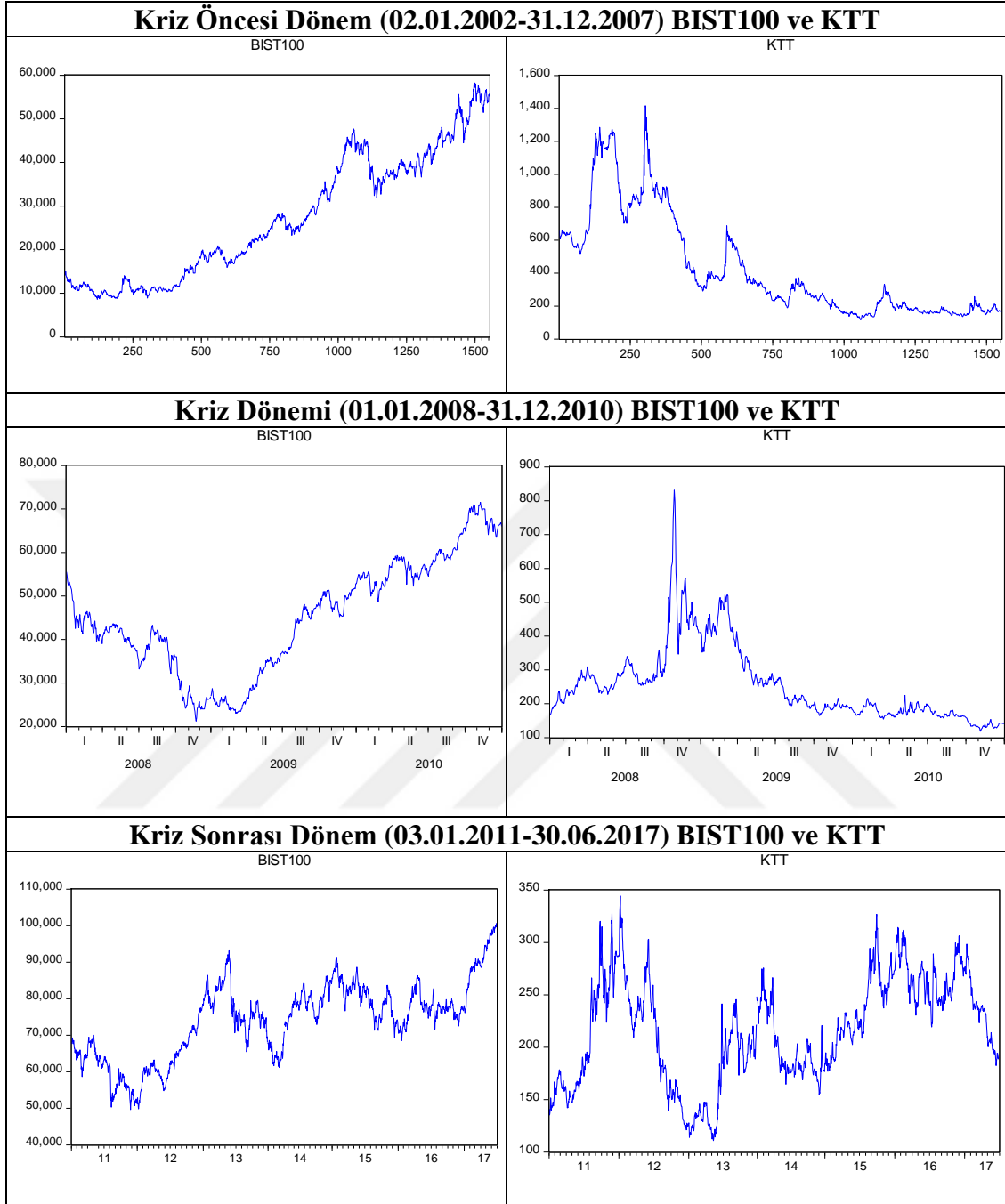
3. VERİLERİN ANALİZİ

3.1. BIST100 Endeksi ve KTT Primi Verileri Temel İstatistik Analizi

02.01.2002 – 30.06.2017 tarihlerini kapsayan ve kriz öncesi, kriz ve kriz sonrası olarak üç döneme ayrılan çalışmamızda başlangıçta hem KTT primlerine hem de BIST100 Endeksi kapanış puanlarına temel istatistik testleri uygulanmıştır. Uygulanacak modelin tespiti için sırasıyla serilerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları ve birim kök içerip içermedikleri diğer bir deyişle serilerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır.

Şekil 6'da görülebileceği üzere her yıl yaklaşık 250 gözlemin olduğu 2002-2007 döneminde, 2002 yılında 10000 puan seviyesinde yatay bir seyir izleyen endeks 2003 yılı ortasından itibaren kısa az miktarda düşüş dönemleri haricinde 2005 yılı sonuna kadar yükseliş eğilimindedir. 2006 yılında hızlı bir düşüş yaşayan endeks daha sonra tekrar yükseliş eğilimine girerek 2007 yılı sonunda 55000 puan seviyelerine kadar çıkmıştır. 2008 yılı başından itibaren küresel ekonomik krizin etkisiyle BIST100 Endeksi hızlı bir şekilde düşmektedir. 55000 puan seviyelerinden başlayan endeks yılsonunda neredeyse 20000 puan seviyesine kadar düşmüş krizin en yoğun yaşandığı süre boyunca aynı seviyelerde devam ederek 2009 yılı 2. Çeyreği itibariyle yeniden yükselmeye başlamıştır. Krizden çıkışın başlamasıyla yükseliş eğilimine giren endeks, 2010 yılı sonu itibariyle 70000 puan seviyesine ulaşmıştır. 2011 yılı başından itibaren düşüşte olan BIST100 Endeksi yılsonuna kadar düşmüş daha sonra 2012 yılı ve 2013 yılı ortalarına kadar hızlı bir yükseliş göstererek 90000 puan seviyesini aşmıştır. Sonra tekrar düşüş eğilimine giren endeks 2014 ve 2016 yılları süresince nispeten dalgalı ve yatay seyretmiş ve son olarak 2017 yılı başlarından itibaren hızlı bir yükseliş eğilimine girerek 100000 puan seviyesini aşmıştır. Söz konusu serilerin grafiklerine bakıldığında görülen düşüş ve yükseliş dönemleri bu serilerin ortalamada durağan olmaması durumunu işaret etmektedir.

Şekil 6. BIST100 Endeksi ve KTT Primi Grafikleri



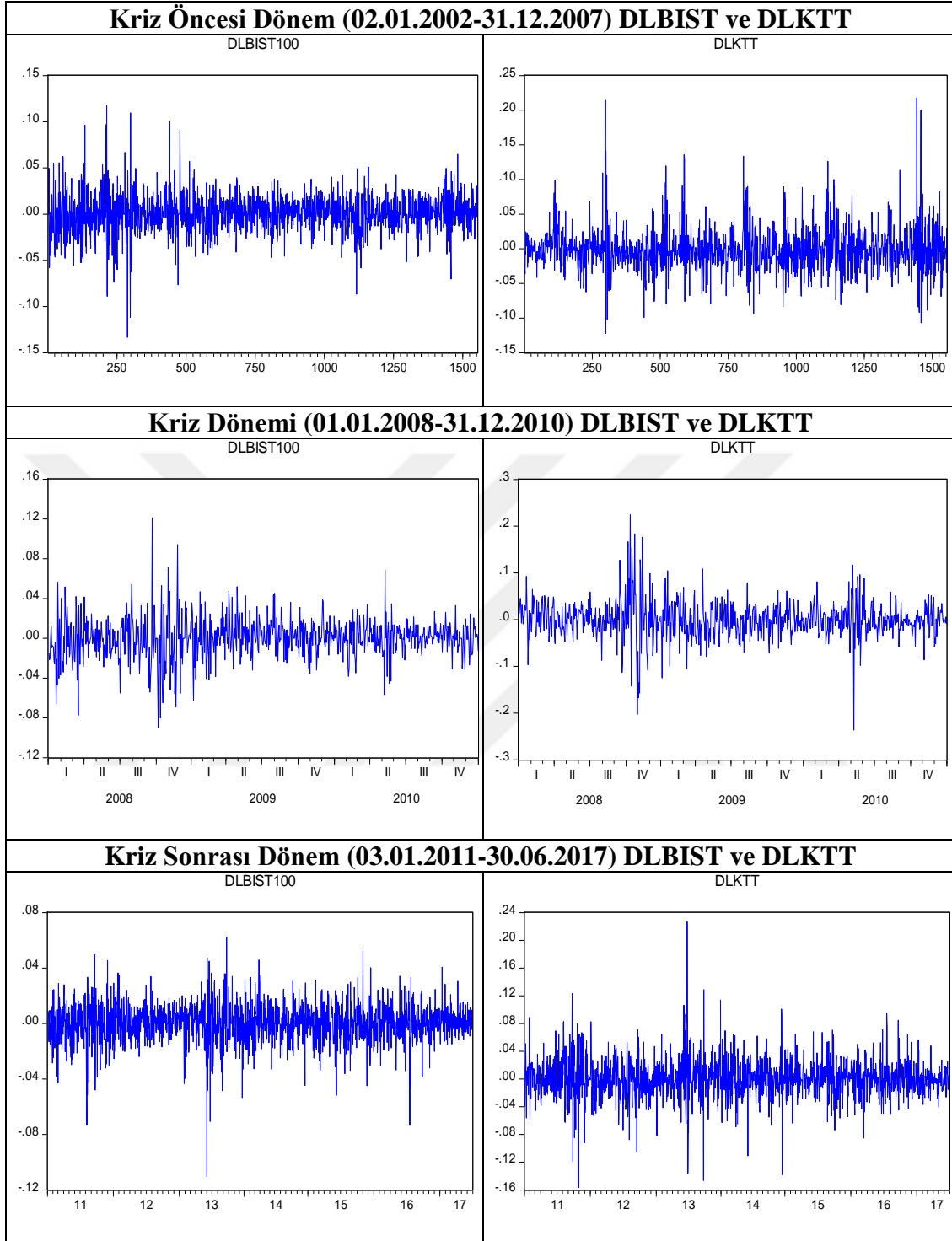
Aynı şekilde Şekil 6'da KTT primleri grafikleri görülmektedir ve 2002 yılı 2. yarısında oldukça hızlı bir iniş çıkış gösteren KTT primleri 600 puan seviyesinden çok kısa bir sürede 1300 puan seviyelerine kadar çıkmıştır ve tekrar inişe geçerek 700 puan seviyelerine kadar gerilemiştir. Aynı hareketini 2003 yılı başında da tekrarlayan KTT primleri, 2003 yılı sonunda hızlı bir düşüşle 300 puan seviyelerine gerilemiştir. Daha sonra gittikçe düşen KTT primleri, 2005 yılından 2007 yılı sonuna

kadar 200 puan seviyelerinde görece yatay bir seyir izlemiştir. 2008 yılı başından itibaren küresel ekonomik krizin etkisiyle Türkiye'nin kredi temerrüt riskini gösteren kredi temerrüt takası (KTT) primleri hızlı bir şekilde yükselmiştir. 200 puan seviyelerinden başlayan risk primi 2008 yılı sonunda neredeyse 850 puan seviyesine kadar yükselmiş ve krizin en yoğun yaşandığı süre boyunca 500 puan civarında seyrederek 2009 yılı 2. çeyreği itibariyle yeniden düşmeye başlamıştır. Krizden çıkışın başlamasıyla düşüş eğilimine giren puanlar 2010 yılı sonu itibariyle 150 puan seviyesine kadar inmiştir. 2011 yılı başından itibaren hızlı bir şekilde yükselen ve 2012 yılında ise yine aynı hızda düşerek 120 puan seviyelerine inen KTT primleri 2013 yılında yaşanan siyasi çalkantılar neticesinde oldukça hızlı bir sıçrayış gerçekleştirmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında yükseliş eğiliminde olan KTT primleri daha sonra görece yatay bir seyir izleyerek 2016 yılı sonundan itibaren düşüş eğilimine girmiş ve 200 puan seviyelerine kadar düşmüştür. BIST100 Endeksi serilerinde olduğu gibi KTT primleri serilerinde de grafiklere bakıldığında görülen düşüş ve yükselişlerin bu serilerin ortalamada durağan olmaması ihtimalini akıllara getirmektedir. Bu sebeple söz konusu serilerin logaritmik günlük getiri serileri hesaplanmış ve böylece serilerin durağanlaştırılması amaçlanmıştır.

Şekil 7'de görüldüğü üzere BIST100 Endeksi'nin ve KTT primlerinin logaritmik 1. farkları alınarak veri setleri üzerinde doğru şekilde çalışılabilecek uygun hale sokulmuştur. Söz konusu seriler sıfır ortalamada seyrederek hale gelmiştir ve volatilité kümelenmeleri belirginleşmiştir.

Şekil 8'de LBIST100 serisinin 2002-2007 kriz öncesi dönemde 1554, 2008-2011 kriz döneminde 780 ve 2011-2017 kriz sonrası dönemde 1682 gözlemine ait temel bazı istatistikî bilgileri mevcuttur. Normal dağılımın çarpıklık değeri 0 ve basıklık değeri de 3 tür. Ancak söz konusu üç dönemde serilerin çarpıklıkları sırasıyla -0.163764, -0.439904 ve -0.468212 olup sıfırdan küçük olduğundan dolayı asimetric ve sağa çarpık; basıklık değerleri ise sırasıyla 1.620515, 2.231749 ve 2.654841 olduğundan dolayı normal dağılımdan daha basık ve daha kalın kuyruğa sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 7. DLBIST ve DLKTT Primi Grafikleri



Aynı şekilde LKTT serilerinin de çarpıklık değerleri sırasıyla 0.438167, 0.654453 ve -0.499939 olduğundan kriz öncesi ve kriz döneminde asimetric sola kriz sonrasında ise sağa çarpık bir görünüm sergilemektedir. Basıklık değerleri ise 1.897411, 2.871633 ve 2.494166 dir ve normal dağılıma göre daha basık ve kalın

kuyrukludur. Basıklık ve çarpıklık değerlerinden hem LBIST100 hem de LKTT serilerin normal dağılmadığı anlaşılınca birlikte Jarque-Bera normallik testi yardımıyla da bu durum teyit edilmiştir.

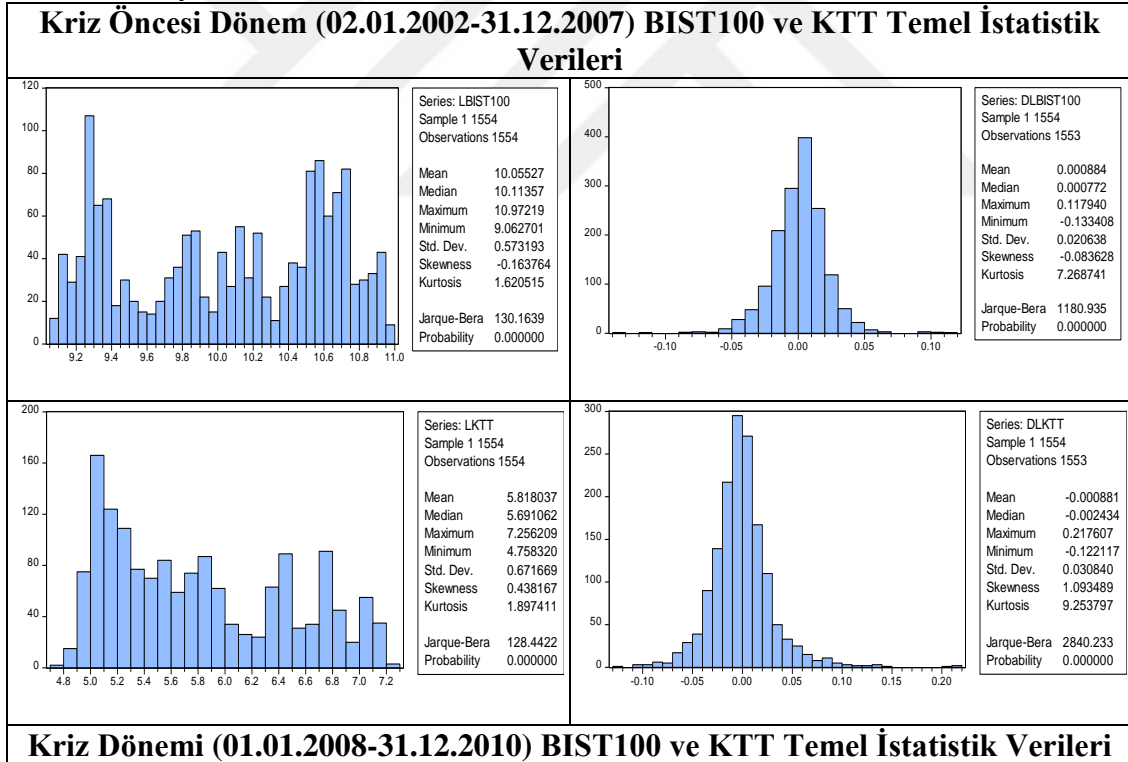
Jarque-Bera normallik testi için kurulan hipotezler şöyledir:

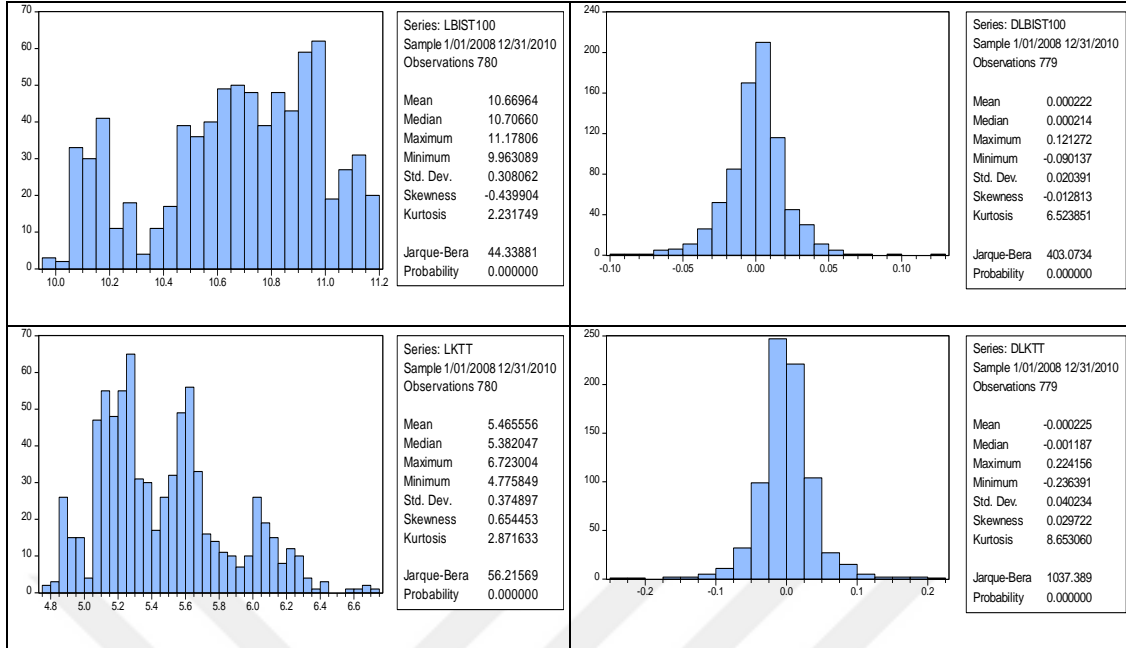
H_0 : Veriler normal dağılım gösterir.

H_1 : Veriler normal dağılım göstermez.

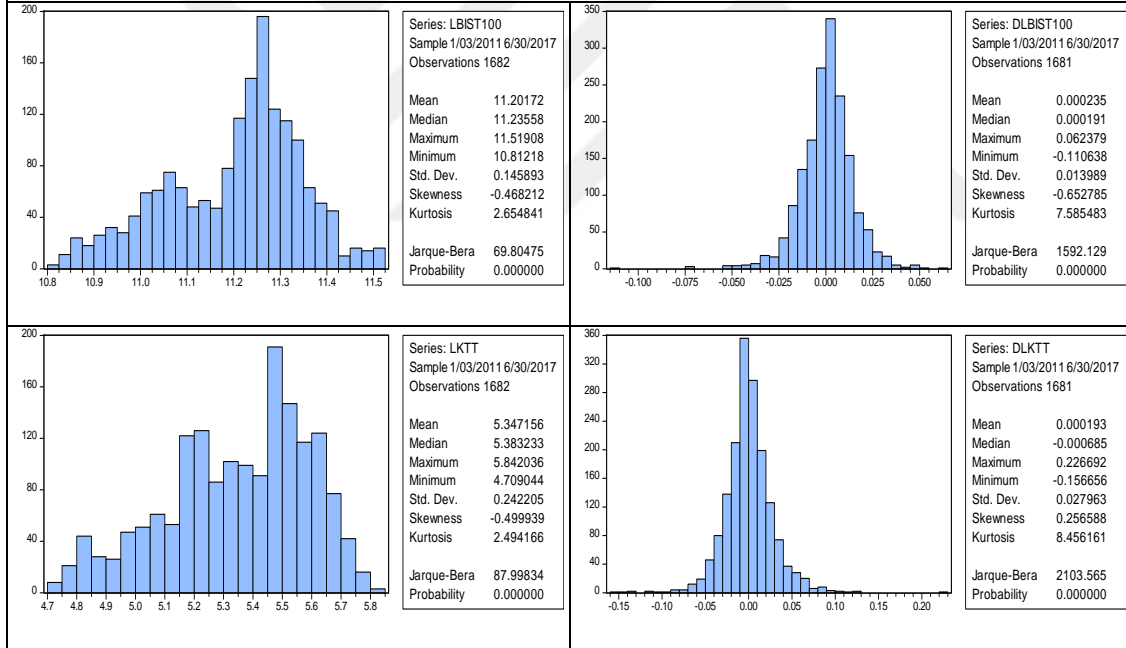
Görülebileceği üzere yapılan Jarque-Bera normallik testlerinde her altı serinin de olasılık değeri (probability) %1, %5 ve %10 gibi en sık kullanılan anlamlılık düzeylerinden de düşük olduğundan (0,00000) H_0 hipotezi reddedilmiş ve dolayısıyla verilerin normal dağılmadığı sonucu kabul edilmiştir.

Şekil 8. LBIST ve LKTT Serileri Temel İstatistik Verileri





Kriz Sonrası Dönem (03.01.2011-30.06.2017) BIST100 ve KTT Temel İstatistik Verileri



DLBIST ve DLKTT serilerine bakıldığında ise Şekil 8’de tüm DLBIST serilerinde çarpıklık değerleri negatif yani sağa çarpıkken DLKTT serilerinde ise pozitif yani sola çarpıktır. Diğer yandan söz konusu altı serinin de basıklık değerleri 3’ten büyük olup logaritmik serilere göre logaritmik getiri serileri 0 ortalamaya sahip olduklarından dolayı oldukça sivri tepeli ve ince kuyruklu bir dağılım göstermektedir. Jarque-Bera normallik testlerine bakıldığında ise tüm serilerin

olasılık değeri 0,00000 olduğundan dolayı H_0 hipotezi reddedilir ve dolayısıyla verilerin normal dağılmadığı sonucu kabul edilir.

3.2. BIST100 Endeksi ve KTT Primi Verilerinin Durağanlık Analizi

BIST100 Endeksi ve KTT primleri analizine başlamadan önce zaman serileri analizlerinde önemli bir husus olan durağanlık testlerinin de yapılması gerekmektedir. Durağanlık testleri zaman serisinin birim kök içerip içermediklerini test etmektedir. Durağanlığın tespiti için bu çalışmada ADF (Augmented Dickey Fuller), PP (Phillips-Perron) ve Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) testleri kullanılmıştır. ADF ve PP testlerine göre H_0 hipotezinin reddedilerek serinin birim kök içermediğini söyleyebilmek için bulunan olasılık değerinin anlamlılık seviyesinden küçük olması gerekmektedir (Dickey ve Fuller 1979).

ADF ve PP testlerinin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Seri birim kök içerir.

H_1 : Seri birim kök içermez.

KPSS testi için ise hipotez testleri farklıdır ve şu şekildedir:

H_0 : Seri durağandır.

H_1 : Seri durağan değildir.

LBIST, LKTT, DLBIST ve DLKTT serilerine yapılan her üç testin sonuçları Tablo 1’de görülmektedir. Olasılık değerleri ve trendli yöntemle yapılan test kritik değerleri parantez içerisinde gösterilmektedir. Ayrıca trendli olasılık değerleri “t” ile gösterilmiştir. LBIST serisinin olasılık değerleri ADF ve PP testleri için her üç dönemde de %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinden büyük olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve serinin durağan olmadığı yani birim kök içerdiği sonucuna ulaşılır. KPSS testinde ise hesaplanan test istatistikleri her üç dönemde de %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinden büyük olduğundan serinin durağan olduğu ön savı reddedilmektedir. LKTT serisi için ise olasılık değerleri ADF ve PP testleri için kriz öncesi ve kriz döneminde %1, %5 ve %10, kriz sonrası dönemde ise %5 ve %10

anlamlılık seviyesinden büyük olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve serinin durağan olmadığı yani birim kök içerdiği sonucuna ulaşılır. KPSS testinde ise hesaplanan test istatistikleri her üç dönemde de %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinden büyük olduğundan serinin durağan olduğu ön savı reddedilmektedir.

Tablo 1. BIST100 Endeksi ve KTT Primleri Birim Kök Testleri Sonuçları

	ADF	PP	KPSS
Kriz Öncesi (02.01.2002 - 31.12.2007)			
LBIST	-0.168962 (0.9398)	-0.145862 (0.9425)	4.776817
DLBIST	-39.42713 (0.0000)	-39.43353 (0.0000)	0.125862
LKTT	-0.991241 (0.7583)	-1.065559 (0.7312)	4.273083
DLKTT	-34.38187 (0.0000)	-34.59123 (0.0000)	0.062410
Kriz Dönemi (01.01.2008 - 31.12.2010)			
LBIST	-0.586295 (0.8709)	-0.656743 (0.8550)	1.992299
DLBIST	t -25.74328 (0.0000)	t -25.67690 (0.0000)	t 0.144770
LKTT	-1.593612 (0.4854)	-1.497426 (0.5346)	2.040584
DLKTT	-23.75473 (0.0000)	-23.46763 (0.0000)	0.205274
Kriz Sonrası (03.01.2011 – 30.06.2017)			
LBIST	-1.409875 (0.5788)	-1.422556 (0.5726)	3.029318
DLBIST	-42.10846 (0.0000)	-42.09497 (0.0000)	0.073736
LKTT	-3.010061 (0.0342)	-2.639610 (0.0852)	1.221041
DLKTT	-35.97516 (0.0000)	-35.69724 (0.0000)	0.086695
Kritik Değerler:			
1%	-3.434 (-3.970)	-3.434 (-3.970)	0.739 (0.216)
5%	-2.863 (-3.416)	-2.863 (-3.416)	0.463 (0.146)
10%	-2.568 (-3.130)	-2.568 (-3.130)	0.347 (0.119)

Serilerin durağanlaştırılması için günlük getirilerinin hesaplanmasından sonra elde edilen DLBIST ve DLKTT serileri için durağanlık testleri tekrarlanmıştır ve DLBIST serisi kriz öncesi ve kriz sonrası dönemde trendsiz, kriz döneminde ise trendli olarak yapılan ADF ve PP testleri sonucunda olasılık değerleri (0.0000) olup %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinden küçük olduğundan H_0 hipotezi reddedilmiş ve serilerin durağan olduğu yani birim kök içermediği sonucu kabul edilmiştir. KPSS testinde ise hesaplanan test istatistikleri sırasıyla 0.125862, 0.144770 ve 0.073736 olup %5 düzeyi için trendsiz durumda kritik değer olan 0.463'ten ve trendli durumda kritik değer olan 0.145'ten küçük bulunduğundan, serinin durağan olduğu ön savı reddedilememektedir. DLBIST serisinin durağan olduğu, dolayısıyla, LBIST

serisinin bir I(1) birinci dereceden entegre süreç olduğu sonucuna varılmaktadır. DLKTT serisi için yine aynı şekilde yapılan kontrollerde de LKTT serisinin bir I(1) birinci dereceden entegre süreç olduğu görülmektedir.

DLBIST ve DLKTT serilerinin durağan olması model kurma için söz konusu serilerin uygun olduğu sonucunu vermektedir. Bu sebeple öncelikle serilerin koşullu ortalama modellenmesi için otoregresif hareketli ortalamalar modellerinden (ARMA) faydalanılacaktır.

3.3. 2002-2007 (Kriz Öncesi) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi

3.3.1. 2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi

2002-2007 döneminde BIST100 Endeksi'nin öngörülmesinde KTT primlerinin performansı artırıcı etki gösterip göstermediğini anlayabilmek için öncelikle DLBIST serisi tek başına modellenecek ve seri koşullu ortalamasını modelleyen ARMA modelleri ve varyansı modelleyen ARCH modellerinden faydalanılarak en uygun modeller belirlenecek ve bu modellerin öngörü performanslarına bakılacaktır.

Uygun ARMA modelinin belirlenebilmesi için maksimum gecikme uzunluklarının belirlenmesinde Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) bilgi kriterlerine başvurulmuş, en uzun gecikme uzunluğu hem AIC bilgi kriteri ile hem de SIC bilgi kriteri ile 0 olarak belirlenmiştir. Bilgi kriterleri ile seçilen maksimum gecikme uzunluğu her ne kadar 0 olarak belirlenmiş olsa da çalışmada, öngörü başarısının en iyi tahmin edildiği modele ulaşmak için hem $p=4$ hem de $q=4$ alınarak olası tüm AR, MA ve ARMA model mimarilerinin tahmin edilerek öngörü başarılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Dolayısıyla, optimum zaman serisi mimarisinin seçiminde, 36 adet farklı AR(p), MA(q) ve ARMA(p,q) modeli tahmin edilmesi takibinde, tüm modeller çeşitli istatistikler bakımından değerlendirilmiştir. En küçük kareler yönteminin kullanıldığı bu aşamada model parametrelerin anlamlılığı, F istatistiğinin yani modelin tümünün anlamlılığı, R^2 değeri, en az değişkene sahip anlamlı model (parsimoni) olma özelliği, en düşük Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC)

bilgi kriteri değeri şartlarını sağlayan model olarak ARMA(2,2) belirlenmiştir. Tablo 2’de ARMA(2,2) modeli çıktısı görülmektedir. Modelde tüm AR ve MA parametreleri tüm anlamlılık seviyelerinde anlamlıdır. Ayrıca F-istatistiği olasılık değerinin de oldukça düşük oluşu modelin uygun olduğunun diğer bir göstergesidir. Her ne kadar zaman serisi analizinde genel yaklaşım korrelogram yöntemine başvurmak olsa da heteroskedastisite sonucunda korrelogram sonuçlarının okunmasında güçlük yaşanması söz konusudur. Ayrıca, çalışmamızda öngörü başarısının hedeflenmesi sebebiyle, model mimarisinin seçiminde daha fazla modelin kullanılarak öngörü tutarlılığının artırılması hedeflenmiştir.

Tablo 2. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metot: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 1553				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.000884	0.000535	1.651520	0.0988
AR(1)	-0.170841	0.041967	-4.070802	0.0000
AR(2)	-0.935219	0.041327	-22.62990	0.0000
MA(1)	0.190316	0.037942	5.015941	0.0000
MA(2)	0.949128	0.037437	25.35293	0.0000
R ²	0.004254	Bağımlı değişkenin ort.		0.000884
Düzeltilmiş R ²	0.001036	Bağımlı değ. St. Hatası		0.020638
Regresyonun st. Hatası	0.020627	Akaike bilgi kriteri		-4.920534
Artık kareler toplamı	0.658201	Schwarz bilgi kriteri		-4.899872
Log en çok olabilirlik	3826.795	F-istatistiği		1.321804
Durbin-Watson ist.	2.040295	Olasılık (F-istatistiği)		0.252017
Heteroskedastisite Testi: ARCH				
F-istatistiği	40.35036	Prob. F(1,1550)		0.0000
Obs*R-squared	39.37734	Prob. Chi-Square(1)		0.0000

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Volatilite modellemesine geçebilmek için ARMA(2,2) modelinin artıklarının ARCH etkisi gösterip göstermediğine ya da diğer bir deyişle artıklarda sabit varyansın olup olmadığına ARCH-LM testi ile bakmak gerekmektedir. Tablo 2’nin alt kısmında ARMA(2,2) modelinin ARCH-LM testi sonucu görülmektedir.

Test hipotezleri şu şekildedir:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = 0$$

$$H_1: \text{en az bir } \alpha_i \neq 0$$

F istatistiği olasılık değeri ve Obs*R-squared değeri %5 seviyesinde kritik değerden büyük olduğundan H_0 hipotezi reddedilmiş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir. Nitekim model ARCH testi ile incelendiğinde ARCH etkisi reddedilememektedir. Böylece model artıklarında ARCH etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebeple değişen varyansı modellemek için en uygun ARCH (koşullu değişen varyans) modeli belirlenecektir.

3.3.2. 2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans Modellemesi

Tablo 3'te ARMA(2,2)-ARCH(p) ve ARMA(2,2)-GARCH(p,q) modellerinin tahmin sonuçları görülmektedir. "P" ile ifade edilen olasılık değerlerine bakıldığında 3. gecikmeden sonra ARCH(p) modellerinde anlamsız parametreler tespit edildiğinden ilk üç ARCH modeli değerlendirmeye alınmıştır. Öncelikle modelde $\alpha_i > 0$ ve $\sum \alpha_i < 1$ şartlarının sağlanıp sağlanmadığına bakmak gerekmektedir. Her üç ARCH(p) modelinde de bu şartlar sağlandığından ayrıca model parametreleri de %5 anlamlılık seviyesinde; ARCH(3) modelinin ARCH(1) parametresi %10 seviyesinde anlamlı olduğundan tüm modellerin borsa günlük getirilerinin modellenmesi bakımından dikkate alınması uygun bulunmuştur.

Söz konusu tabloda ARCH modelleri ailesinden diğer volatilité modellerine yer verilmiştir. Yine aynı şekilde 4. gecikmeye kadar tüm (p,q) ikilileri denenerek incelenmiş ancak GARCH(1,3), TGARCH(1,1) ve EGARCH(2,3) modelleri haricindeki modellerde APGARCH(1,1) modeli de dahil istatistiksel açıdan anlamsız parametreler görülmüştür.

GARCH(1,3) modelinde $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ şartı sağlanamamıştır ve GARCH(2) parametresinin negatif olması model parametrelerinin olasılık değerlerinin %1, %5

ve %10 anlamlılık seviyelerinden düşük olmasına rağmen söz konusu modelin uygun bir model olmadığını göstermektedir.

TGARCH modelinin asimetriyi dikkate alması ve negatif ve pozitif kalıntılar bakımından nonlineeriteyi dikkate alması sebebiyle TGARCH modeli de tahmin edilmiştir. Tahmin edilen TGARCH modellerinde sadece (1,1) modelinde tüm ortalama ve varyans parametreleri anlamlı çıkmıştır ancak kaldıraç etkisini yani koşullu varyanstaki asimetrik etkileri gösteren γ parametresinin pozitif ancak anlamsız bulunmuş olması söz konusu modelin uygun bir model olmadığını göstermektedir. Ancak, ileride göreceğimiz gibi, kriz ve kriz sonrası dönemlerde yapılan model tahminlerinde söz konusu parametre anlamlı bulunmaktadır. Dolayısıyla kaldıraç etkisinin özellikle kriz döneminde önem kazandığı dikkat çekecektir.

Tablo 3. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları

	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	GARCH (1,3)	TGARCH (1,1)	EGARCH (2,3)	APGARCH (1,1)
Koşullu Ortalama Denklemi							
C	0.000913	0.000906	0.001032	0.001487	0.001282	0.001019	0.001216
P	0.0836	0.0727	0.0373	0.0013	0.0060	0.0281	0.0110
ϕ_1	-1.095508	0.173815	-0.120729	-0.465049	0.184212	-0.148772	-0.111393
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1175	0.3295
ϕ_2	-0.926433	-0.966428	-0.991803	-0.902048	-0.995306	-0.804025	-0.809776
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_1	1.097813	-0.160416	0.129521	0.476304	-0.178609	0.216629	0.153362
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0223	0.1624
θ_2	0.937588	0.972235	0.997542	0.931474	0.997255	0.801781	0.822823
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Koşullu Varyans Denklemi							
C	0.000370	0.000316	0.000282	0.000011	0.000011	-0.750484	0.000000
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.5040
α_1	0.118383	0.100898	0.092031	0.100631	0.067140	0.100684	0.051733
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
α_2		0.136353	0.120299			0.226319	
P		0.0000	0.0000			0.0000	
α_3			0.117828				
P			0.0000				
β_1				0.911391	0.897711	0.545853	0.870827
P				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
β_2				-0.856682		-0.428346	

P				0.0000		0.0000	
β_3				0.818623		0.818856	
P				0.0000		0.0000	
Y					0.019633	-0.087118	0.046900
P					0.1463	0.0000	0.1665
ϕ							3.279154
P							0.0000
R ²	0.006541	0.012082	0.007424	0.003381	0.008777	-0.001367	0.005686
Düzeltilmiş R ²	0.003971	0.009526	0.004856	0.000803	0.006212	-0.003957	0.003114
Regresyonun st. hatası	0.020607	0.020550	0.020598	0.020640	0.020584	0.020689	0.020616
Artık kareler toplamı	0.656524	0.652862	0.655941	0.658612	0.655046	0.661750	0.657089
Log en çok olabilirlik	3844.934	3874.254	3879.670	3936.913	3932.598	3926.346	3933.982
Durbin-Watson ist.	2.000146	2.028989	2.013902	2.020890	2.010915	2.139492	2.084738
Bağımlı değişkenin ort.	0.000876	0.000876	0.000876	0.000876	0.000876	0.000876	0.000876
Bağımlı değ. st. hatası	0.020648	0.020648	0.020648	0.020648	0.020648	0.020648	0.020648
Akaike bilgi kriteri	-4.948980	-4.985498	-4.991193	-5.063717	-5.059444	-5.047512	-5.059938
Schwarz bilgi kriteri	-4.924850	-4.957920	-4.960168	-5.029245	-5.028418	-5.006145	-5.025465
Heteroskedastisite Testi: ARCH							
F-istatistiği	0.039810 (0.8419)	0.467067 (0.4944)	0.499625 (0.4798)	0.005001 (0.9436)	0.052521 (0.8188)	0.5476112 (0.4567)	0.169865 (0.6803)
Obs*R-squared	0.039861 (0.8418)	0.467529 (0.4941)	0.500109 (0.4795)	0.005008 (0.9436)	0.052587 (0.8186)	0.5463859 (0.4564)	0.170066 (0.6801)

$\chi^2(1)$ %5: 3.841

TGARCH modeli gibi volatilitedeki asimetrik etkileri de gösteren EGARCH modeli için farklı (p,q) ikilileri denenmiş ancak tüm parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve γ katsayısının negatif olduğu tek model olarak EGARCH(2,3) modeli tespit edilmiştir. γ katsayısının negatif oluşu volatilitiyi daha çok negatif haberlerin arttırdığını göstermektedir. Ancak söz konusu modelde ARCH(1) parametresinin %1, %5 ve %10 seviyelerine anlamsız olması bu modelin de uygun bir model olmadığını göstermektedir.

Değerlendirmeye alınan üç ARCH(p) modeli arasından koşullu volatilitiyi en iyi modelleyen model en düşük Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerine göre belirlenecektir. Bu durumda ARCH(3) modeli diğer modellerden daha düşük AIC ve

SIC değerine sahip olduğundan 2002-2007 döneminde volatilité modellemesinde kullanılabilir en uygun modeldir. Son olarak söz konusu modellerin ARCH etkisini kontrol etmekte başarılı olup olmadığı test edilmelidir.

Tablo 3'ün alt kısmında görüldüğü üzere F istatistiği değerleri kritik değerlerden daha yüksek olduğundan H_0 hipotezi reddedilememiştir. Böylece tahmin edilen tüm modellerin model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol etmekte başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.4. 2002-2007 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

Tahmin edilen ve gerekli şartları sağlayan modellerin öngörü başarılarının kıyaslanmasında öncelik sırasına göre kök ortalama hata, ortalama mutlak hata, Theil eşitsizlik kriteri ve yanlılık (Çev. Bias Proportion) oranının düşüklüğü dikkate alınmaktadır. Buradan hareketle 2002-2007 döneminde BIST100 Endeksi günlük getirileri öngörü performansı Tablo 4'te görüldüğü üzere, statik öngörü bazında en yüksek ARCH(2) modeli için hesaplanırken, dinamik öngörü bazında en düşük ortalama mutlak hata değeriyle yine en yüksek ARCH(2) modeli için hesaplanmıştır.

Tablo 4. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

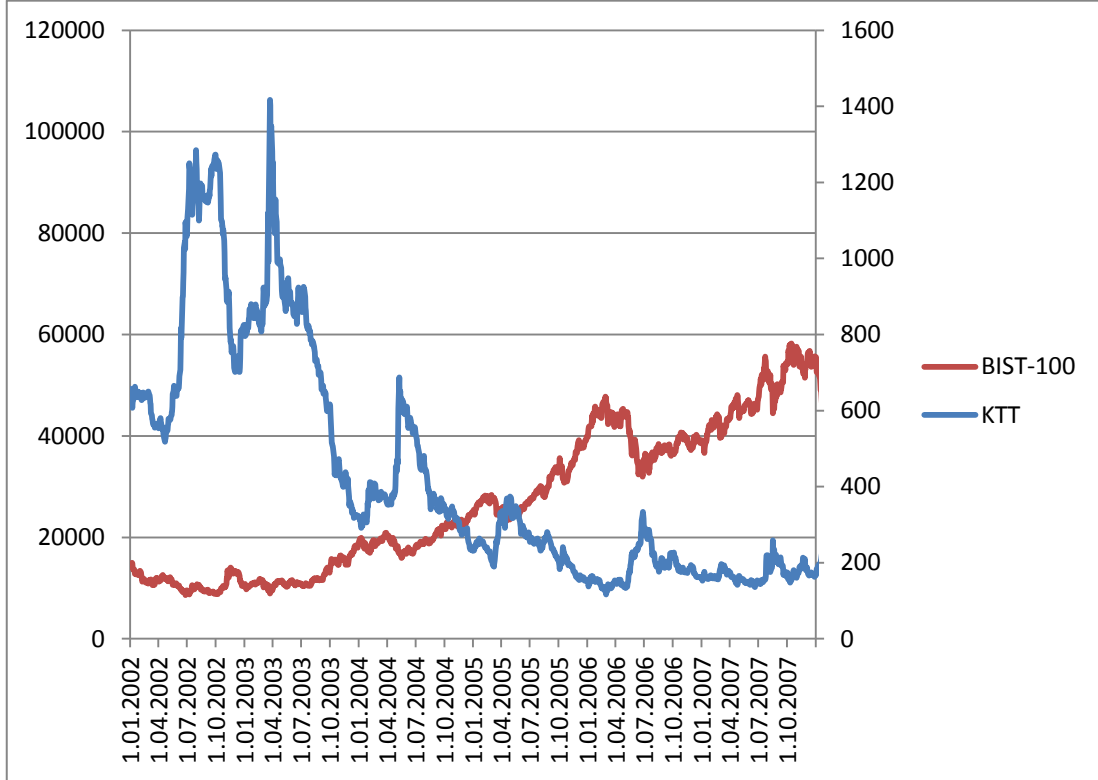
Statik Öngörü				
	ARMA(2,2)	ARMA(2,2) ARCH(1)	ARMA(2,2) ARCH(2)	ARMA(2,2) ARCH(3)
Kök ortalama hata kare (RMSE)	0.020599	0.020574	0.020517	0.020565
Ortalama mutlak hata (MAE)	0.014868	0.014832	0.014835	0.014899
Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	0.925346	0.915601	0.889095	0.895255
Bias proportion	0.000000	0.000005	0.000003	0.000055

Dinamik Öngörü				
	ARMA(2,2)	ARMA(2,2) ARCH(1)	ARMA(2,2) ARCH(2)	ARMA(2,2) ARCH(3)
Kök ortalama hata kare (RMSE)	0.020642	0.020584	0.020548	0.020611
Ortalama mutlak hata (MAE)	0.014885	0.014838	0.014841	0.014911
Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	0.958128	0.920847	0.902996	0.921591
Bias proportion	0.000000	0.000005	0.000003	0.000055

3.3.5. 2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi

2002-2007 döneminde BIST100 Endeksi'nin öngörülmesinde KTT primlerinin performansı artırıcı etki gösterip göstermediğini anlayabilmek için bu bölümde BIST100 Endeksi günlük getirileri KTT primleri ile birlikte modellenecek ve KTT logaritmik 1. farkları serisi modele bağımsız değişken olarak eklenecektir. Böylece BIST100 serisi ortalamasını modelleyen ARMA modelleri ve varyansı modelleyen ARCH modellerinden faydalanılarak en uygun modeller belirlenecek ve bu modellerin öngörü performansları karşılaştırılacaktır.

Şekil 9. 2002-2007 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği



Şekil 9'da görüldüğü üzere BIST100 Endeksi ve KTT primleri birbirleriyle negatif yönlü ilişki içerisindedir. BIST100 Endeksi yükseldiğinde KTT primleri düşmekte ancak BIST100 endeksi değişimlerine nazaran KTT primleri değişimleri daha sert olmaktadır. KTT primlerinde görülen bu volatilitenin ya da diğer bir ifadeyle belirsizlik durumunun KTT piyasasının işlem hacminin ve piyasa

derinliğinin düşük olduğu 2000’li yılların başında nispeten küçük hacimli işlemlerden bile KTT primlerinin çok fazla etkilenmesinden dolayı oluştuğu yorumu yapılabilir. İki zaman serisi arasındaki bu ilişkinin varlığı BIST100 Endeksi öngörüsünde KTT primlerinin de kullanılması performans arttırabileceği fikrini akla getirmektedir. Bu sebeple söz konusu ilişkinin modellenmesi yapılacaktır.

Uygun ARMA modelinin belirlenebilmesi için maksimum gecikme uzunluklarının belirlenmesinde Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) bilgi kriterlerine başvurulmuş, en uzun gecikme uzunluğu AIC bilgi kriteri ile 0 SIC bilgi kriteri ile 1 olarak belirlenmiştir. Bilgi kriterleri ile maksimum gecikme uzunluğu belirlenmiş olsa da çalışmada, öngörü başarisının en iyi tahmin edildiği modele ulaşmak için hem $p=4$ hem de $q=4$ alınarak olası tüm AR, MA ve ARMA model mimarilerinin tahmin edilerek öngörü başarislarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Dolayısıyla, optimum zaman serisi mimarisinin seçiminde, 36 adet farklı $AR(p)$, $MA(q)$ ve $ARMA(p,q)$ modeli tahmin edilmesi takibinde, tüm modeller çeşitli istatistikler bakımından değerlendirilmiştir. En küçük kareler yönteminin kullanıldığı bu aşamada model parametrelerin anlamlılığı, F istatistiğinin yani modelin tümünün anlamlılığı, R^2 değerı, en az değeriskene sahip anlamlı model (parsimoni) olma özelliği, en düşük Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) bilgi kriteri değerı şartlarını sağlayan model olarak $ARMA(1,1)$ belirlenmiştir.

Tablo 5’te ARMA(1,1) modeli çıktısı görülmektedir. Modelde AR ve MA parametreleri tüm anlamlılık seviyelerinde anlamlıdır. Ayrıca F-istatistiği olasılık değerinin de oldukça düşük oluşu modelin uygun olduğunun diğer bir göstergesidir. Her ne kadar zaman serisi analizinde genel yaklaşım korrelogram yöntemine başvurmak olsa da heteroskedastisite sonucunda korrelogram sonuçlarının okunmasında güçlük yaşanması söz konusudur. Ayrıca, çalışmamızda öngörü başarısının hedeflenmesi sebebiyle, model mimarisinin seçiminde daha fazla modelin kullanılarak öngörü tutarlılığının artırılması hedeflenmiştir. ARMA (1,1) modeline göre DLKTT bağımsız değişkeninin katsayı değerine bakıldığında KTT primlerindeki her %1’lik yükselişin BIST100 Endeksi’ni %0.345 düşürdüğü anlaşılmaktadır.

Tablo 5. DLBIST ve KTT Serilerinin ARMA(1,1) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metod: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 1553				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.000648	0.000221	2.940111	0.0033
DLKTT	-0.345458	0.010997	-31.41373	0.0000
AR(1)	0.950562	0.017446	54.48658	0.0000
MA(1)	-0.976873	0.013378	-73.01938	0.0000
R ²	0.269102	Bağımlı değişkenin ort.		0.000884
Düzeltilmiş R ²	0.267214	Bağımlı değ. st. hatası		0.020638
Regresyonun st. hatası	0.017666	Akaike bilgi kriteri		-5.230998
Artık kareler toplamı	0.483133	Schwarz bilgi kriteri		-5.213780
Log en çok olabilirlik	4066.870	F-istatistiği		142.4857
Durbin-Watson ist.	2.063948	Olasılık (F-istatistiği)		0.000000
Heteroskedastisite Testi: ARCH				
F-istatistiği	7.112070	Prob. F(1,1550)		0.0077
Obs*R-squared	7.088720	Prob. Chi-Square(1)		0.0078

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Volatilite modellemesine geçebilmek için ARMA(1,1) modelinin artıklarının ARCH etkisi gösterip göstermediğine ya da diğer bir deyişle artıklarda sabit varyansın olup olmadığına ARCH-LM testi ile bakmak gerekmektedir.

Tablo 5'in alt kısmında ARMA(1,1) modelinin ARCH-LM testi sonucu görülmektedir.

F istatistiği olasılık değeri ve Obs*R-squared değeri %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Model ARCH testi ile incelendiğinde ARCH etkisi reddedilememektedir. Böylece model artıklarında ARCH etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebeple değişen varyansı modellemek için en uygun ARCH (koşullu değişen varyans) modeli belirlenecektir.

3.3.6. 2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi

Tablo 6'da ARMA(1,1)-ARCH(1) modelinin tahmin sonuçları görülmektedir. 1. gecikmeden sonra ARCH(p) modellerinde anlamsız parametreler tespit edildiğinden sadece ARCH(1) modeli değerlendirmeye alınmıştır. Öncelikle modelde $\alpha_i > 0$ ve $\sum \alpha_i < 1$ şartlarının sağlanıp sağlanmadığına bakmak gerekmektedir. ARCH(1) modelinde de bu şartlar sağlandığından ayrıca model parametreleri de %5 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğundan modelin borsa günlük getirilerinin modellenmesi bakımından dikkate alınması uygun bulunmuştur.

Tablo 6. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARCH(1) Modeli İstatistiksel Sonucu

	ARCH(1)
Koşullu Ortalama Denklemi	
C	0.000793
P	0.0000
DLKTT	-0.341207
P	0.0000
ϕ_1	0.955786
P	0.0000
θ_1	-0.986147
P	0.0000
Koşullu Varyans Denklemi	
C	0.000279
P	0.0000
α_1	0.099886
P	0.0000
R²	0.275638

Düzeltilmiş R²	0.274234
Regresyonun st. hatası	0.017585
Artık kareler toplamı	0.478693
Log en çok olabilirlik	4080.147
Durbin-Watson ist.	2.074166
Bağımlı değişkenin ort.	0.000875
Bağımlı değ. st. hatası	0.020642
Akaike bilgi kriteri	-5.250190
Schwarz bilgi kriteri	-5.229517
Heteroskedastisite Testi: ARCH	
F-istatistiği	0.025242 (0.8738)
Obs*R-squared	0.025274 (0.8737)

$\chi^2(1)$ %5: 3.841

ARCH modelleri ailesinden diğer volatilité modelleri yine aynı şekilde 4. gecikmeye kadar tüm (p,q) ikilileri denenerek incelenmiş ancak hiçbir GARCH(p,q), TGARCH(p,q), EGARCH(p,q) ve APGARCH(p,q) modellerinde istatistiksel açıdan anlamlı parametreler görülmediğinden değerlendirmeye alınmamıştır.

Bu durumda belirlenen tek uygun model olan ARCH(1) modeli 2002-2007 döneminde volatilité modellemesinde kullanılabilir. Son olarak ARCH(1) modelinin ARCH etkisini kontrol etmekte başarılı olup olmadığı test edilmelidir.

Tablo 6'nın alt kısmında görüldüğü üzere F istatistiği değeri kritik değerlerden daha yüksek olduğundan H_0 hipotezi reddedilememiştir. Böylece tahmin edilen modelin, model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol etmekte başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.7. 2002-2007 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

Tahmin edilen koşullu değişen varyans modelleri arasında gerekli şartları sağlayan ARCH(1) modeli ve sadece koşullu ortalamanın modellendiği ARMA(1,1) modelinin öngörü performansları Tablo 7'de görülmektedir. İki model arasında hem statik hem de dinamik öngörü performansı en yüksek ARCH(1) modeli için hesaplanmıştır.

Tablo 7. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARMA(1,1) ve ARCH(1) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

Statik Öngörü			Dinamik Öngörü		
	ARMA(1,1)	ARMA(1,1) ARCH(1)		ARMA(1,1)	ARMA(1,1) ARCH(1)
Kök ortalama hata kare (RMSE)	0.017645	0.013871	Kök ortalama hata kare (RMSE)	0.017703	0.013942
Ortalama mutlak hata (MAE)	0.012934	0.010024	Ortalama mutlak hata (MAE)	0.013008	0.010041
Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	0.562526	0.874441	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	0.564749	0.897389
Yanlılık oranı	0.000039	0.000026	Yanlılık oranı	0.000016	0.000026

3.4. 2008-2010 (Kriz) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi

3.4.1. 2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi

2002-2007 döneminde BIST100 Endeksi'nin öngörülmesinde KTT primlerinin performansı artırıcı etki gösterip göstermediğini anlayabilmek için 2.3.1'de bahsedilen adımlar tekrarlanmıştır. Daha önce bahsedilen gerekli şartları sağlayan model olarak ARMA(3,3) belirlenmiştir. Tablo 8'de ARMA(3,3) modeli çıktısı görülmektedir. Modelde parametreleri anlamlı ve F-istatistiği olasılık değerinin de oldukça düşüktür.

Tablo 8. DLBIST Serisinin ARMA(3,3) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metot: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 779				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.0000264	0.001419	0.018631	0.9851
AR(1)	1.011366	0.036480	2772384	0.0000
AR(2)	-0.965660	0.042018	-2298226	0.0000
AR(3)	0.931448	0.033249	2801399	0.0000
MA(1)	-0.951794	0.043073	-2209730	0.0000
MA(2)	0.904436	0.048714	1856636	0.0000
MA(3)	-0.912510	0.038646	-2361190	0.0000

R ²	0.026897	Bağımlı değişkenin ort.	0.000222
Düzeltilmiş R ²	0.018062	Bağımlı değ. St. Hatası	0.020391
Regresyonun st. Hatası	0.020206	Akaike bilgi kriteri	-4.954912
Artık kareler toplamı	0.314798	Schwarz bilgi kriteri	-4.907076
Log en çok olabilirlik	1937.938	F-istatistiği	3.044379
Durbin-Watson ist.	1.951979	Olasılık (F-istatistiği)	0.003640
Heteroskedastisite Testi: ARCH			
F-istatistiği	6.262443	Prob. F(1,776)	0.0125
Obs*R-squared	6.228320	Prob. Chi-Square(1)	0.0126

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Ayrıca ARMA(3,3) modelinin artıklarının ARCH etkisi gösterip göstermediğine bakılmış F istatistiği olasılık değeri ve Obs*R-squared değeri %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Model ARCH testi ile incelendiğinde ARCH etkisi reddedilememektedir. Bu sebeple koşullu değişen varyans modelleri tahmin edilecektir.

3.4.2. 2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans Modellemesi

Tahmin edilen TGARCH modelinde varyanstaki asimetrik etkileri gösteren γ parametresinin pozitif ve anlamlı olması olumsuz şokların volatilitiyi pozitif şoklara göre daha fazla arttırdığını göstermektedir. EGARCH (1,3) modelinde ise γ katsayısının negatif oluşu volatilitiyi daha çok negatif haberlerin arttırdığını göstermektedir. APGARCH(1,1) modelinde ise “ ω ” ile ifade edilen kuvvet terimi (Çev. Power Term) 1.126125 olarak bulunmuştur. APGARCH modeli klasik modellerdeki zaman serisi verilerinin mutlak değeri veya karesini almak yerine, verilerin dönüşümünün verinin kaçınıcı kuvveti ile olduğunu analiz etmektedir. Dolayısıyla kriz döneminde 1.126125’lik bir kuvvet dönüşümünün BIST100 endeksi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak İMKB Ulusal-100 endeksinin 3 Temmuz 1987-23 Şubat 2001 tarihleri arasındaki 3392 adet günlük değerinden oluşan bir zaman serisinin incelendiği bir çalışmada ise, söz konusu dönem için kuvvet terimi 1.960 olarak hesaplanmıştır Telatar ve Binay . Buradan hareketle,

zamana bağılı değişkenliğin İMKB'nin ilk yıllarına göre 2008-2010 döneminde görel olarak yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 9'da, tüm parametreleri istatistiksel açıdan anlamlı ARMA(3,3)-ARCH(p) ve ARMA(3,3)-GARCH(p,q) modellerinin tahmin sonuçları görölmektedir. Tahmin edilen TGARCH modelinde varyanstaki asimetrik etkileri gösteren γ parametresinin pozitif ve anlamlı olması olumsuz şokların volatilitiyi pozitif şoklara göre daha fazla arttırdığını göstermektedir. EGARCH (1,3) modelinde ise γ katsayısının negatif oluşu volatilitiyi daha çok negatif haberlerin arttırdığını göstermektedir. APGARCH(1,1) modelinde ise “ ω ” ile ifade edilen kuvvet terimi (Çev. Power Term) 1.126125 olarak bulunmuştur. APGARCH modeli klasik modellerdeki zaman serisi verilerinin mutlak değeri veya karesini almak yerine, verilerin dönüşümünün verinin kaçınıcı kuvveti ile olduğunu analiz etmektedir. Dolayısıyla kriz döneminde 1.126125'lik bir kuvvet dönüşümünün BIST100 endeksi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak İMKB Ulusal-100 endeksinin 3 Temmuz 1987-23 Şubat 2001 tarihleri arasındaki 3392 adet günlük değerinden oluşan bir zaman serisinin incelendiği bir çalışmada ise, söz konusu dönem için kuvvet terimi 1.960 olarak hesaplanmıştır Telatar ve Binay (2002). Buradan hareketle, zamana bağılı değişkenliğin İMKB'nin ilk yıllarına göre 2008-2010 döneminde görel olarak yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 9. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları

	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	ARCH(4)	GARCH (1,1)	TGARCH (1,3)	EGARCH (1,3)	APGARCH (1,1)
Koşullu Ortalama Denklemi								
C	0.001726	0.001796	0.001946	0.001952	0.001708	0.001452	0.001397	0.001107
	0.0156	0.0011	0.0007	0.0001	0.0081	0.0000	0.0321	0.0935
ϕ_1	1.020661	0.694324	0.840736	0.892644	0.629896	0.906951	0.762172	0.659551
	0.0000	0.0041	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ϕ_2	-0.992029	-0.946544	-0.987458	-0.861065	-0.847315	-0.900189	-0.856521	-0.856026
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ϕ_3	0.954530	0.577227	0.662287	0.937371	0.690418	0.967385	0.796069	0.706031
	0.0000	0.0071	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_1	-0.988852	-0.715922	-0.827976	-0.878775	-0.611578	-0.901119	-0.724876	-0.620635
	0.0000	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_2	0.943123	0.887009	0.910648	0.863931	0.858947	0.902444	0.853049	0.862416
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

θ_3	-0.947064	-0.592981	-0.656510	-0.967565	-0.721041	-0.991905	-0.807186	-0.712136
P	0.0000	0.0016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Koşullu Varyans Denklemi								
C	0.000329	0.000194	0.000178	0.000154	0.0000131	0.0000129	-0.362698	0.000485
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0001	0.0000	0.3869
α_1	0.196813	0.173402	0.124603	0.118868	0.131637	0.028679	0.152736	0.109191
P	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0191	0.0000	0.0000
α_2		0.436377	0.334886	0.164348				
P		0.0000	0.0000	0.0002				
α_3			0.151919	0.160290				
P			0.0007	0.0001				
α_4				0.192129				
P				0.0000				
β_1					0.839674	1.838901	1.726008	0.870865
P					0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
β_2						-1.557671	-1.303576	
P						0.0000	0.0001	
β_3						0.602976	0.547060	
P						0.0000	0.0003	
γ						0.112465	-0.067472	0.478163
P						0.0000	0.0001	0.0001
ϕ								1.126125
P								0.0001
R ²	0.032751	-0.000662	0.006171	0.022036	0.019134	0.024431	0.024615	0.023305
Düzeltilmiş R ²	0.025205	-0.008469	-0.001583	0.014406	0.011481	0.016819	0.017004	0.015684
Regresyonun st. hatası	0.020138	0.020483	0.020413	0.020249	0.020279	0.020224	0.020222	0.020236
Artık kareler toplamı	0.311855	0.322628	0.320425	0.315310	0.316246	0.314538	0.314479	0.314901
Log en çok olabilirlik	1945.510	1981.456	1988.781	2003.975	2012.290	2028.769	2022.746	2021.887
Durbin-Watson ist.	1.913793	1.761767	1.833187	1.865806	1.864348	1.859864	1.909888	1.911465
Bağımlı değişkenin ort.	0.000294	0.000294	0.000294	0.000294	0.000294	0.000294	0.000294	0.000294
Bağımlı değ. st. hatası	0.020397	0.020397	0.020397	0.020397	0.020397	0.020397	0.020397	0.020397
Akaike bilgi kriteri	-4.991006	-5.081071	-5.097374	-5.133957	-5.160541	-5.195281	-5.179757	-5.180120
Schwarz bilgi kriteri	-4.937027	-5.021095	-5.031400	-5.061985	-5.100565	-5.117312	-5.101788	-5.108149
Heteroskedastisite Testi: ARCH								
F-istatistiği	0.314297 (0.5752)	0.235978 (0.6273)	0.001694 (0.9672)	0.445546 (0.5047)	0.080005 (0.7774)	0.031068 (0.8601)	0.169105 (0.6810)	0.291468 (0.5894)
Obs*R-squared	0.314982 (0.5746)	0.236516 (0.6267)	0.001698 (0.9671)	0.446442 (0.5040)	0.080203 (0.7770)	0.031147 (0.8599)	0.169506 (0.6806)	0.292112 (0.5889)

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Değerlendirmeye alınan 8 model arasından koşullu volatilitiyi en iyi modelleyen model diğer modellerden daha düşük AIC ve SIC değerine sahip olduğundan TGARCH(1,3) modelidir. Ayrıca Tablo 9'un alt kısmında görülen test sonuçlarına göre tüm modellerin model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol etmekte başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.4.4. 2008-2010 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

2008-2010 döneminde BIST100 Endeksi günlük getirileri öngörü performansı Tablo 10'da görüldüğü üzere, statik öngörü bazında en yüksek ARCH(1) modeli için, dinamik öngörü bazında ise en düşük ortalama mutlak hata değeriyle en yüksek ARCH(4) modeli için hesaplanmıştır. Ayrıca tüm modellerin statik öngörü performansları dinamik öngörü performanslarına göre daha yüksektir.

Tablo 10. DLBIST Serisinin ARMA(3,3) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Statik Öngörü	ARMA(3,3)	0.020117	0.014311	0.847740	0.000108
	ARMA(3,3) ARCH(1)	0.020047	0.014186	0.829602	0.00006
	ARMA(3,3) ARCH(2)	0.020390	0.014429	0.848764	0.007252
	ARMA(3,3) ARCH(3)	0.020320	0.014446	0.836600	0.008172
	ARMA(3,3) ARCH(4)	0.020158	0.014281	0.831174	0.002207
	ARMA(3,3) GARCH (1,1)	0.020187	0.014356	0.857902	0.004617
	ARMA(3,3) TGARCH (1,3)	0.020133	0.014227	0.822700	0.000006
	ARMA(3,3) EGARCH (1,3)	0.020131	0.014282	0.865835	0.002082
	ARMA(3,3) APGARCH (1,1)	0.020144	0.014296	0.873204	0.001250

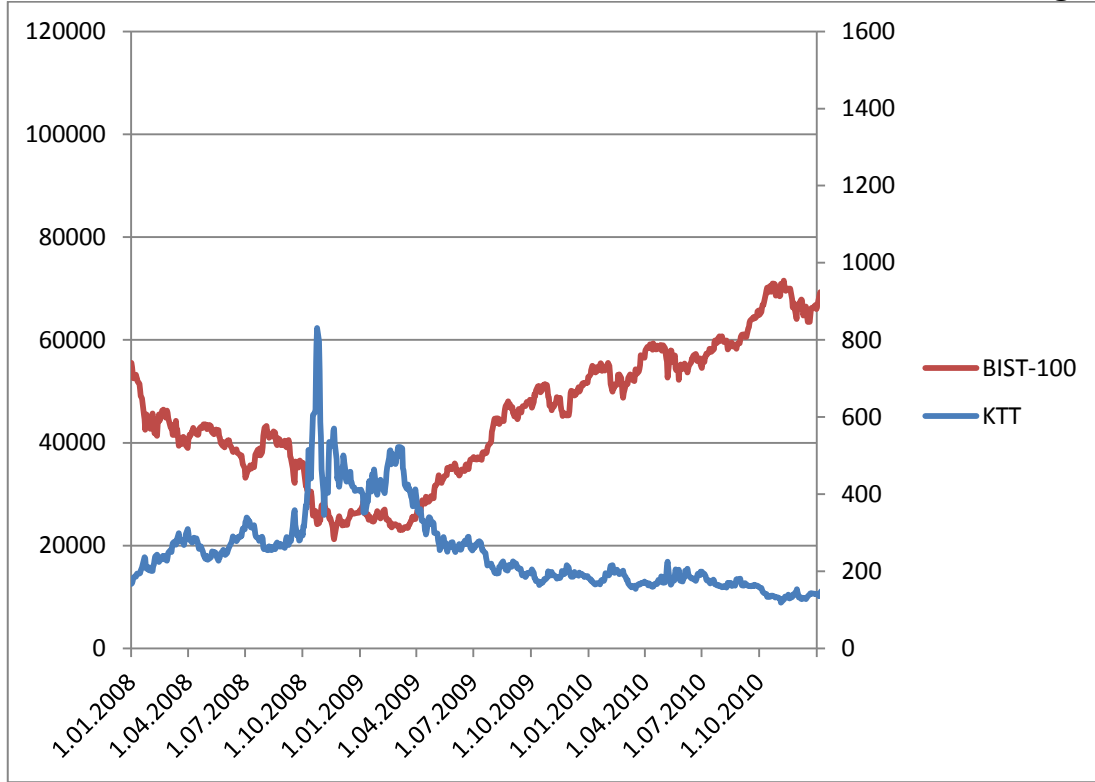
		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Dinamik Öngörü	ARMA(3,3)	0.020371	0.014423	0.990642	0.000267
	ARMA(3,3) ARCH(1)	0.020309	0.014304	0.892216	0.000005
	ARMA(3,3) ARCH(2)	0.020399	0.014469	0.906521	0.005330
	ARMA(3,3) ARCH(3)	0.020402	0.014481	0.902038	0.006281

	ARMA(3,3) ARCH(4)	0.020304	0.014310	0.872887	0.000898
	ARMA(3,3) GARCH (1,1)	0.020369	0.014432	0.897080	0.004525
	ARMA(3,3) TGARCH (1,3)	0.020325	0.014321	0.873362	0.000011
	ARMA(3,3) EGARCH (1,3)	0.020339	0.014405	0.903379	0.002358
	ARMA(3,3) APGARCH (1,1)	0.020342	0.014405	0.913985	0.001426

3.4.5. 2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi

Şekil 10'da görüldüğü üzere BIST100 endeksi ve KTT primleri birbirleriyle negatif yönlü ilişki içerisindedir. BIST100 endeksi yükseldiğinde KTT primleri düşmekte ancak BIST100 endeksi değişimlerine nazaran KTT primleri değişimleri krizin en çok yoğunlaştığı ve belirsizliğin en çok arttığı 2008 yılı sonu ve 2009 yılı başlarında daha sert olmaktadır. İki zaman serisi arasındaki bu negatif ilişkinin kriz döneminde de olması BIST100 endeksi öngörüsünde KTT primlerinin de kullanılabileceğini göstermektedir. Bu sebeple kriz öncesi dönemde uygulanan adımlar kriz dönemi için de tekrarlanacaktır.

Şekil 10. 2008-2010 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği



Kriz döneminde, model seçiminde belirlenen kriterleri sağlayan model olarak ARMA(2,2) belirlenmiştir. Tablo 11’de ARMA(2,2) modeli çıkmıştır. Model parametreleri ve F-istatistiği olasılık değeri modelin koşullu ortalama modellenmesi için uygun olduğunu göstermektedir. Söz konusu modele göre KTT primleri %1 arttığında BIST100 Endeksi’nin %0.33 düştüğü yorumu yapılabilir ve kriz öncesi dönem için hesaplanan %0.345 değerine yakın bir değer olduğu söylenebilir.

Tablo 11. DLBIST ve KTT Serilerinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metod: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 779				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.000145	0.000578	0.251162	0.8018
DLKTT	-0.328950	0.009479	-34.70251	0.0000
AR(1)	1.366510	0.012827	106.5354	0.0000

AR(2)	-0.987220	0.011984	-82.37563	0.0000
MA(1)	-1.346339	0.017567	-76.64080	0.0000
MA(2)	0.974948	0.017106	56.99415	0.0000
R ²	0.425327	Bağımlı değişkenin ort.		0.000222
Düzeltilmiş R ²	0.420861	Bağımlı değ. st. hatası		0.020391
Regresyonun st. hatası	0.015518	Akaike bilgi kriteri		-5.483962
Artık kareler toplamı	0.185906	Schwarz bilgi kriteri		-5.442106
Log en çok olabilirlik	2143.003	F-istatistiği		95.22896
Durbin-Watson ist.	2.056358	Olasılık (F-istatistiği)		0.000000
Heteroskedastisite Testi: ARCH				
F-istatistiği	17.39837	Prob. F(1,773)		0.0000
Obs*R-squared	17.05942	Prob. Chi-Square(1)		0.0000

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Son olarak F istatistiği olasılık değerinin ve Obs*R-squared değerinin %5 seviyesinde anlamlı olması ARCH etkisinin reddedilemediğini göstermektedir. Bu sebeple koşullu varyansın da modellenmesi uygun olacaktır.

3.4.6. 2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi

Tablo 12’de ARMA(2,2)-ARCH(p) modellerinin tahmin sonuçları görülmektedir. 4. Gecikmeye kadar ARCH(p) ve GARCH(1,1), TGARCH(1,1), EGARCH(1,1), ve APGARCH(1,1) modelleri haricindeki modellerde istatistiksel açıdan anlamsız parametreler görüldüğünden ve söz konusu modeller için daha önce belirtilen şartlar da sağlandığından sadece bu modeller değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 12. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARCH(p) ve GARCH(p,q) Modelleri İstatistiksel Sonuçları

	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	ARCH(4)	GARCH(1,1)	TGARCH(1,1)	EGARCH(1,1)	APGARCH(1,1)
Koşullu Ortalama Denklemi								
C	0.000442	0.000693	0.000795	0.000778	0.000733	0.000386	0.000266	0.000327
	0.3711	0.1168	0.0584	0.0619	0.1065	0.4399	0.5918	0.5123
DLKTT	-0.332589	-0.321117	-0.319344	-0.315998	-0.312622	-0.308937	-0.301497	-0.301881
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ϕ_1	1.322448	1.356107	1.336920	1.319655	1.015689	1.016732	1.800574	1.016839
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ϕ_2	-0.649796	-0.622409	-0.604550	-0.625691	-0.991343	-0.991361	-0.987293	-0.991795

P	0.0072	0.0049	0.0053	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_1	-1.318306	-1.377904	-1.381352	-1.342151	-1.026331	-1.026545	-1.805092	-1.027097
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_2	0.605472	0.597630	0.605054	0.598664	0.993411	0.993513	0.992104	0.994085
P	0.0229	0.0149	0.0113	0.0046	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Koşullu Varıans Denklemi								
C	0.000205	0.000160	0.000131	0.000120	0.000008	0.000008	-0.405018	0.000199
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0006	0.0000	0.5212
α_1	0.155549	0.139818	0.163519	0.157539	0.104618	0.040249	0.157115	0.094069
P	0.0043	0.0052	0.0013	0.0012	0.0000	0.0743	0.0000	0.0000
α_2		0.226081	0.156082	0.139606				
P		0.0000	0.0003	0.0011				
α_3			0.185215	0.170426				
P			0.0007	0.0014				
α_4				0.083725				
P				0.0225				
β_1					0.867554	0.873464	0.966307	0.884058
P					0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Y						0.103409	-0.078021	0.449930
P						0.0002	0.0000	0.0044
ϕ								1.261406
P								0.0005
R²	0.417771	0.415995	0.414760	0.415361	0.422721	0.422898	0.418166	0.421486
Düzeltilmiş R²	0.413995	0.412208	0.410964	0.411570	0.418978	0.419156	0.414393	0.417734
Regresyonun st. hatası	0.015613	0.015637	0.015653	0.015645	0.015546	0.015544	0.015607	0.015563
Artık kareler toplamı	0.187937	0.188510	0.188909	0.188715	0.186339	0.186282	0.187810	0.186738
Log en çok olabilirlik	2142.330	2155.380	2162.350	2164.534	2185.643	2190.491	2188.614	2191.241
Durbin-Watson ist.	2.011400	1.952046	1.904872	1.948705	1.983691	1.986699	1.997250	1.983705
Bağımlı değişkenin ort.	0.000269	0.000269	0.000269	0.000269	0.000269	0.000269	0.000269	0.000269
Bağımlı değ. st. hatası	0.020395	0.020395	0.020395	0.020395	0.020395	0.020395	0.020395	0.020395
Akaike bilgi kriteri	-5.493771	-5.524787	-5.540154	-5.543201	-5.602685	-5.612590	-5.607759	-5.611945
Schwarz bilgi kriteri	-5.445838	-5.470863	-5.480238	-5.477294	-5.548761	-5.552674	-5.547843	-5.546038
Heteroskedastisite Testi: ARCH								
F-istatistiği	0.099311 (0.7527)	0.008062 (0.9285)	0.000829 (0.9770)	0.060077 (0.8064)	0.845303 (0.3582)	0.672886 (0.4123)	0.274186 (0.6007)	0.597615 (0.4397)
Obs*R-squared	0.099555 (0.7524)	0.008083 (0.9284)	0.000831 (0.9770)	0.060228 (0.8061)	0.846563 (0.3575)	0.674039 (0.4116)	0.274797 (0.6001)	0.598697 (0.4391)

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Tahmin edilen TGARCH ve EGARCH modellerinde γ parametresinin sırasıyla pozitif ve negatif olması olumsuz şokların volatilitiyi pozitif şoklara göre daha fazla arttırdığını göstermektedir. APGARCH(1,1) modelindeki kuvvet terimi ise 1.261406 olarak bulunmuş ve KTT primlerinin modele dahil edilmediği duruma

göre (1.126125) artış göstermiştir. Bu da zamana bağlı değişkenliğin KTT primlerinin modele eklenmesiyle arttığını göstermektedir.

Değerlendirmeye alınan 8 model arasından koşullu volatilitiyi en iyi modelleyen AIC ve SIC kriterlerine göre bakıldığında TGARCH(1,1) modeli olduğundan 2008-2010 döneminde volatilité modellemesinde kullanılabilecek en uygun modeldir.

Tablo 12'nin alt kısmında ayrıca tüm modellerin F istatistiği olasılık değerleri kritik değerlerden daha yüksek olduğundan H_0 hipotezi reddedilememiştir. Böylece tüm modellerin, model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol altına almada başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.4.7. 2008-2010 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

Tahmin edilen koşullu değişen varyans modelleri arasında gerekli şartları sağlayan modeller ve sadece koşullu ortalamanın modellendiği ARMA(2,2) modelinin öngörü performansları Tablo 13'te görülmektedir. Buradan hareketle 2008-2010 döneminde KTT primlerinin de eklenmesiyle oluşan BIST100 endeksi öngörü performansı, statik öngörü bazında en yüksek ARMA(2,2) modeli için hesaplanırken, dinamik öngörü bazında en düşük ortalama mutlak hata değeriyle en yüksek TGARCH(1,1) modeli için hesaplanmıştır.

Tablo 13. DLBIST ve DLKTT Serilerinin ARMA(2,2) ve ARCH Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Statik Öngörü	ARMA(2,2)	0.015466	0.011509	0.459142	0.000004
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.015552	0.011496	0.459758	0.000426
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.015576	0.011505	0.466082	0.001695
	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.015593	0.011517	0.467623	0.002343
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.015584	0.011505	0.469254	0.002189
	ARMA(2,2) GARCH (1,1)	0.015486	0.011350	0.467562	0.001298

	ARMA(2,2) TGARCH (1,1)	0.015484	0.011345	0.470029	0.000178
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.015547	0.011415	0.476807	0.000042
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.015503	0.011356	0.474801	0.000087

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Dinamik Öngörü	ARMA(2,2)	0.015610	0.011528	0.464262	0.000004
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.015594	0.011511	0.461665	0.000334
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.015601	0.011503	0.468041	0.001171
	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.015606	0.011501	0.469110	0.001657
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.015608	0.011495	0.471077	0.001555
	ARMA(2,2) GARCH (1,1)	0.015487	0.011369	0.467997	0.001282
	ARMA(2,2) TGARCH (1,1)	0.015487	0.011365	0.470484	0.000177
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.015557	0.011431	0.476695	0.000040
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.015506	0.011372	0.475300	0.000088

Tablo 10 ve Tablo 13 kıyaslandığında tüm statik ve dinamik öngörü modelleri için KTT primlerinin de öngörülere dahil edildiği durumda, kök ortalama hata kare (RMSE) ve ortalama mutlak hata (MAE) değerlerinin önemli derecede daha düşük olduğu görülmektedir.

3.5. 2011-2017 (Kriz Sonrası) Dönemi BIST100 Endeksi ve KTT Primleri İlişkisinin Analizi

3.5.1. 2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi ARMA(p,q) Modellemesi

Kriz sonrası dönemde daha önce bahsedilen adımlara uygun olarak yapılan analizlerde koşullu ortalamayı modelleyen en iyi model ARMA(2,2) dir. Tablo 14'te

ARMA(2,2) modeli çıktısı görülmektedir. Modelde AR(1) parametresi %5 düzeyinde, diğer parametreler ise %1 düzeyinde anlamlıdır ve söz konusu modelin F-istatistiği olasılık değeri de oldukça düşüktür.

Tablo 14. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metot: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 1681				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.000236	0.000368	0.643160	0.5202
AR(1)	0.401399	0.169444	2.368914	0.0180
AR(2)	-0.577944	0.168952	-3.420760	0.0006
MA(1)	-0.430570	0.159423	-2.700809	0.0070
MA(2)	0.645508	0.160621	4.018822	0.0001
R ²	0.007044	Bağımlı değişkenin ort.		0.000235
Düzeltilmiş R ²	0.004080	Bağımlı değ. St. Hatası		0.013989
Regresyonun st. Hatası	0.013961	Akaike bilgi kriteri		-5.701564
Artık kareler toplamı	0.326460	Schwarz bilgi kriteri		-5.682193
Log en çok olabilirlik	4798.164	F-istatistiği		2.376486
Durbin-Watson ist.	1.998028	Olasılık (F-istatistiği)		0.036886
Heteroskedastisite Testi: ARCH				
F-istatistiği	17.48244	Prob. F(1,1679)		0.0000
Obs*R-squared	17.32280	Prob. Chi-Square(1)		0.0000

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Tablo 14'ün alt kısmında ARMA(2,2) modelinin ARCH-LM testi sonucu görülmekte ve F istatistiği olasılık değeri ve Obs*R-squared değeri %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Model ARCH testi ile incelendiğinde ARCH etkisi reddedilememektedir. Böylece model artıklarında ARCH etkisinin olduğu anlaşılmakta ve koşullu varyansı modellemeyen modelleri incelemek gerekmektedir.

3.5.2. 2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi Koşullu Değişen Varyans

Modellemesi

Tablo 15'te ARMA(2,2)-ARCH(p) ve ARMA(2,2)-GARCH(p,q) modellerinin tahmin sonuçları görülmektedir. γ parametresinin TGARCH, EGARCH ve APGARCH modellerinde anlamlı olduğu görülmekte ve bu durumun kriz sonrası dönemde de negatif haberlerin dalgalanmaları pozitif haberlere göre daha fazla

arttırdığını göstermektedir. APGARCH(1,1) modelinde ise kuvvet terimi 1.602022 olarak tahmin edilmiş olup 2.4.2’de tahmin edilen 1.126125 değerine göre yükselmiştir. Bu durumda zamana bağlı değişkenliğin kriz sonrası dönemde kriz dönemine göre yüksek olduğu yorumu yapılabilir

Tablo 15. DLBIST Serisinin ARCH/GARCH Modelleri İstatistiksel Sonuçları

	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	ARCH(4)	GARCH (2,1)	TGARCH (1,2)	EGARCH (1,1)	APGARCH (1,1)
Koşullu Ortalama Denklemi								
C	0.000323	0.000396	0.000599	0.000697	0.000648	0.000249	0.000317	0.000286
	0.3633	0.2489	0.0626	0.0236	0.0327	0.4325	0.3284	0.3745
Ø₁	0.488749	0.444820	0.450024	0.421231	0.414026	0.365970	1994964	0.403500
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ø₂	-0.799740	-0.800498	-0.842505	-0.868564	-0.928461	-0.920936	-0.998262	-0.923656
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ₁	-0.508863	-0.468808	-0.470055	-0.439112	-0.420869	-0.373490	-1991446	-0.410070
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ₂	0.855374	0.845863	0.873301	0.889860	0.942708	0.944208	0.994670	0.941198
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Koşullu Varyans Denklemi								
C	0.000178	0.000154	0.000131	0.000113	0.000014	0.000009	-0.461457	0.000053
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3351
α₁	0.080599	0.076824	0.062655	0.073890	0.063365	-0.025467	0.091477	0.055936
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0000	0.0001	0.0327	0.0000	0.0001
α₂		0.127896	0.115022	0.093001	0.033008			
		0.0000	0.0000	0.0002	0.0963			
α₃			0.146881	0.145093				
			0.0000	0.0000				
α₄				0.121221				
				0.0000				
β₁					0.831668	0.154274	0.954547	0.892208
					0.0000	0.0118	0.0000	0.0000
β₂						0.743771		
						0.0000		
γ						0.153089	-0.098353	0.585250
						0.0000	0.0000	0.0005
φ								1.602022
								0.0000
R²	0.009189	0.009151	0.007896	0.006859	0.006499	0.006750	0.003451	0.007434
Düzeltilmiş R²	0.006821	0.006783	0.005525	0.004486	0.004125	0.004377	0.001069	0.005062
Regresyonun st. hatası	0.013947	0.013947	0.013956	0.013963	0.013965	0.013964	0.013987	0.013959

Artık kareler toplamı	0.325604	0.325616	0.326029	0.326369	0.326488	0.326405	0.327489	0.326180
Log en çok olabilirlik	4804969	4825667	4847215	4860335	4866.624	4882.676	4881.627	4880.167
Durbin-Watson ist.	2018369	2010593	2017275	2020516	2.042970	2.042584	2.069975	2.045192
Bağımlı değişkenin ort.	0.000225	0.000225	0.000225	0.000225	0.000225	0.000225	0.000225	0.000225
Bağımlı değ. st. hatası	0.013994	0.013994	0.013994	0.013994	0.013994	0.013994	0.013994	0.013994
Akaike bilgi kriteri	-5715270	-5738733	-5763211	-5777647	-5.786330	-5.804260	-5.804201	-5.801270
Schwarz bilgi kriteri	-5692648	-5712880	-5734126	-5745331	-5.757245	-5.771944	-5.775116	-5.768954
Heteroskedastisite Testi: ARCH								
F-istatistiği	0.000573 (0.9809)	0.014943 (0.9027)	0.053906 (0.8164)	0.080676 (0.7764)	0.107267 (0.7433)	0.035037 (0.8515)	0.006728 (0.9346)	0.158334 (0.6907)
Obs*R-squared	0.000573 (0.9809)	0.014961 (0.9027)	0.053969 (0.8163)	0.080769 (0.7763)	0.107388 (0.7431)	0.035078 (0.8514)	0.006736 (0.9346)	0.158508 (0.6905)

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

AIC ve SIC kriterleri karşılaştırıldığında değerlendirmeye alınan 8 model arasından TGARCH(1,2) modelinin en düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla söz konusu model 2011-2017 döneminde volatilité modellemesinde kullanılabilir en uygun modeldir. Son olarak tahmin edilen modellerin ARCH etkisini kontrol altına almada başarılı olup olmadığı test edilmelidir.

Tablo 15'in alt kısmında görüldüğü üzere F istatistiği değerleri kritik değerlerden daha yüksek olduğundan H_0 hipotezi reddedilememiştir. Böylece tahmin edilen tüm modellerin model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol altına almakta başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.5.4. 2011-2017 Dönemi DLBIST Serisi ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

2011-2017 döneminde BIST100 endeksi günlük getirileri öngörü performansı Tablo 16'da görüldüğü üzere, kök ortalama hata kare değerlerini kıyasladığımızda statik öngörü bazında en yüksek ARCH(1) modeli için hesaplanırken, dinamik öngörü bazında ise en yüksek TGARCH(1,2) modeli için hesaplanmıştır. Genel

olarak 0.0139 civarında seyreden RMSE değerleri kriz dönemine göre daha düşüktür. Dolayısıyla yapılacak öngörüler kriz sonrası dönemde daha isabetli olacaktır.

Tablo 16. DLBIST Serisinin ARMA(2,2) ve ARCH(p) Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

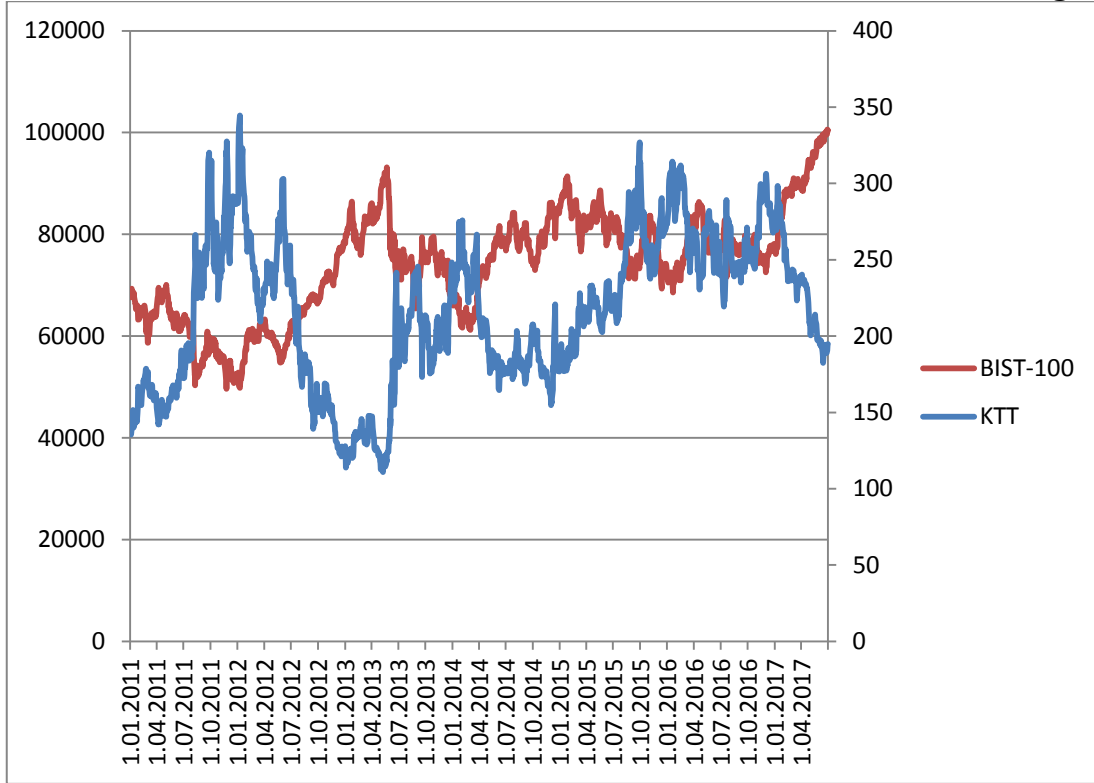
		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Statik Öngörü	ARMA(2,2)	0.013941	0.010056	0.917808	0.000001
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.013926	0.010046	0.902245	0.000044
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.013926	0.010032	0.911877	0.000142
	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.013935	0.010025	0.918390	0.000700
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.013942	0.010025	0.919133	0.001131
	ARMA(2,2) GARCH (2,1)	0.013945	0.010024	0.919685	0.000908
	ARMA(2,2) TGARCH (1,2)	0.013943	0.010039	0.918583	0.000003
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.013966	0.010033	0.914351	0.000048
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.013938	0.010023	0.925397	0.000019

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Dinamik Öngörü	ARMA(2,2)	0.013991	0.010043	0.983167	0.000001
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.013978	0.010029	0.956972	0.000046
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.013977	0.010030	0.952416	0.000145
	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.013979	0.010034	0.942229	0.000707
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.013979	0.010037	0.934331	0.001131
	ARMA(2,2) GARCH (2,1)	0.013970	0.010032	0.928707	0.000914
	ARMA(2,2) TGARCH (1,2)	0.013963	0.010023	0.942275	0.000003
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.013980	0.010066	0.913165	0.000032
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.013964	0.010024	0.939468	0.000019

3.5.5. 2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT Serileri ARMA(p,q) Modellemesi

2011-2017 döneminde BIST100 endeksinin öngörülmesinde KTT primlerinin performansı artırıcı etki gösterip göstermediğini anlayabilmek için bu bölümde BIST100 endeksi günlük getirileri KTT primleri ile birlikte modellenecek ve KTT logaritmik 1. farkları serisi modele bağımsız değişken olarak eklenecektir. Böylece BIST100 serisi ortalamasını modelleyen ARMA modelleri ve varyansı modelleyen ARCH modellerinden faydalanılarak en uygun modeller belirlenecek ve bu modellerin öngörü performansları karşılaştırılacaktır.

Şekil 11. 2011-2017 Dönemi BIST100 endeksi ve KTT Primleri Ortak Grafiği



Kriz öncesi ve Kriz döneminde de olduğu gibi Şekil 11'de görüldüğü üzere BIST100 endeksi ve KTT primleri birbirleriyle negatif yönlü ilişki içerisindedir. BIST100 endeksi yükseldiğinde KTT primleri düşmekte ancak BIST100 endeksi değişimlerine nazaran KTT primleri değişimleri zaman zaman daha sert olmaktadır. Söz konusu değişkenler arasındaki bu ilişkinin varlığı BIST100 endeksi öngörüsünde KTT primlerinin de kullanılmasının performansı arttırabileceği fikrini akla getirmektedir. Bu sebeple söz konusu ilişkinin modellenmesi yapılacaktır.

Uygun ARMA modelinin belirlenebilmesi 2.3.4'te anlatılan süreç tekrarlanmış söz konusu şartları taşıyan en uygun model olarak ARMA(2,2) modeli belirlenmiştir. Tablo 17'de ARMA(2,2) modeli çıktısı görülmektedir. Modelde AR ve MA parametrelerinin tüm anlamlılık düzeylerinde anlamlı olmasıyla beraber F-istatistiği olasılık değerinin de oldukça düşük oluşu modelin uygun olduğunun diğer bir göstergesidir. Ancak kriz sonrası dönemde diğer dönemlerden farklı olarak KTT primlerinin sadece 1 gecikmeli değeri (DLKTT(-1)) istatistiksel olarak anlamlı çıkmış ve analizin bundan sonraki adımlarına dahil edilmiştir.

Tablo 17. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARMA(2,2) Modeli İstatistiksel Sonuçları

Bağımlı Değişken: DLBIST				
Metot: En Küçük Kareler				
Gözlem Sayısı: 1680				
Değişken	Katsayı	St. Hata	t-ist	p
C	0.000243	0.000326	0.746450	0.4555
DLKTT(-1)	-0.069325	0.012157	-5.702685	0.0000
AR(1)	-1.076165	0.141946	-7.581517	0.0000
AR(2)	-0.554315	0.117835	-4.704170	0.0000
MA(1)	0.968644	0.152900	6.335140	0.0000
MA(2)	0.459927	0.129512	3.551223	0.0004
R ²	0.020467	Bağımlı değişkenin ort.		0.000230
Düzeltilmiş R ²	0.016954	Bağımlı değ. st. hatası		0.013992
Regresyonun st. hatası	0.013873	Akaike bilgi kriteri		-5.713615
Artık kareler toplamı	0.321971	Schwarz bilgi kriteri		-5.691004
Log en çok olabilirlik	4806.436	F-istatistiği		-5.705239
Durbin-Watson ist.	1.990986	Olasılık (F-istatistiği)		0.000005
Heteroskedastisite Testi: ARCH				
F-istatistiği	11.87211	Prob. F(1,773)		0.0006
Obs*R-squared	11.80271	Prob. Chi-Square(1)		0.0006

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

Volatilite modellemesine geçebilmek için model artıklarının sabit varyansa sahip olup olmadığına ARCH-LM testi ile bakmak gerekmektedir. Tablo 17'nin alt kısmında ARMA(2,2) modelinin ARCH-LM testi sonucu görülmektedir. F istatistiği olasılık değeri ve Obs*R-squared değeri %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

Model ARCH testi ile incelendiğinde ARCH etkisi reddedilememektedir. Böylece model artıklarında ARCH etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebeple değişen varyansı modellemek için en uygun ARCH (koşullu değişen varyans) modeli belirlenecektir.

3.5.6. 2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT(-1) Serileri Koşullu Değişen Varyans Modellemesi

Tablo 18’de ARMA(2,2)-ARCH(p) modellerinin tahmin sonuçları görülmektedir. İlk 4 ARCH(p) modeline ek olarak GARCH(1,1), TGARCH(1,2), EGARCH(1,1) ve APGARCH(1,1) modelleri parametre anlamlılığı şartını sağladığından değerlendirmeye bu 8 model alınmıştır.

GARCH(1,1) modelinde $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ şartı sağlanmıştır ve GARCH parametresinin negatif olmaması ayrıca model parametrelerinin olasılık değerlerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinden düşük olması söz konusu modelin de uygun bir model olduğunu göstermektedir. Tahmin edilen TGARCH (1,2) modelinde ise kaldıraç etkisini yani koşullu varyanstaki asimetric etkileri gösteren γ parametresinin pozitif ve anlamlı olması olumsuz şokların volatilitiyi pozitif şoklara göre daha fazla arttırdığını göstermekte söz konusu parametrenin EGARCH modelinde ise negatif olması bu durumu teyit etmektedir.

Tablo 18. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARCH(p) ve GARCH(p,q) Modelleri İstatistiksel Sonuçları

	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	ARCH(4)	GARCH (1,1)	TGARCH (1,2)	EGARCH (1,1)	APGARCH (1,1)
Koşullu Ortalama Denklemi								
C	0.000308	0.000375	0.000567	0.000663	0.000589	0.000196	0.000215	0.000258
P	0.3730	0.2686	0.0750	0.0307	0.0537	0.5406	0.4831	0.4227
DLKTT(-1)	-0.050696	-0.033339	-0.031357	-0.025344	-0.035797	-0.030725	-0.037341	-0.027325
P	0.0000	0.0106	0.0165	0.0519	0.0050	0.0110	0.0032	0.0352
ϕ_1	0.369615	0.346994	0.328433	0.359759	-1.535885	0.353915	-1.335163	0.372549
P	0.0003	0.0029	0.0127	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ϕ_2	-0.756024	-0.768443	-0.770461	0.073986	-0.847888	-0.913401	-0.737984	-0.888674
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_1	-0.416010	-0.387900	-0.364408	-0.386972	1.509170	-0.366986	1.289709	-0.386298
P	0.0000	0.0002	0.0023	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
θ_2	0.808481	0.810958	0.803849	0.850052	0.813156	0.938086	0.691661	0.911906

P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Koşullu Varyans Denklemi								
C	0.000177	0.000155	0.000132	0.000114	0.000011	0.000009	-0.489727	0.000039
	P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3506
α_1	0.079313	0.074130	0.064606	0.074569	0.078745	-0.026527	0.107628	0.051672
	P	0.0000	0.0003	0.0004	0.0000	0.0000	0.0147	0.0000
α_2		0.116254	0.108123	0.087086				
	P		0.0000	0.0001	0.0005			
α_3			0.143305	0.141806				
	P		0.0000	0.0000				
α_4				0.120741				
	P			0.0000				
β_1					0.863379	0.132390	0.952486	0.892294
	P				0.0000	0.0154	0.0000	0.0000
γ						0.769018	-0.078645	0.609288
	P					0.0000	0.0000	0.0022
ϕ								1.675113
	P							0.0000
R²	0.017358	0.016389	0.015134	0.013363	0.012821	0.013554	0.015720	0.014059
Düzeltilmiş R²	0.014419	0.013448	0.012189	0.010413	0.009869	0.010604	0.012776	0.011110
Regresyonun st. hatası	0.013896	0.013903	0.013912	0.013924	0.013928	0.013923	0.013908	0.013920
Artık kareler toplamı	0.322874	0.323192	0.323605	0.324187	0.324365	0.324124	0.323412	0.323958
Log en çok olasılırlık	4808.575	4825.357	4846.427	4858.818	4860.985	4882.153	4870.960	4878.892
Durbin-Watson ist.	2.080392	2.053029	2.057656	2.061277	2.077906	2.103324	2.044457	2.094823
Bağımlı değişkenin ort.	0.000221	0.000221	0.000221	0.000221	0.000221	0.000221	0.000221	0.000221
Bağımlı değ. st. hatası	0.013998	0.013998	0.013998	0.013998	0.013998	0.013998	0.013998	0.013998
Akaike bilgi kriteri	-5.721781	-5.740593	-5.764514	-5.778091	-5.783057	-5.805904	-5.793755	-5.802017
Schwarz bilgi kriteri	-5.695916	-5.711494	-5.732181	-5.742525	-5.753958	-5.770338	-5.761422	-5.766452
Heteroskedastisite Testi: ARCH								
F-istatistiği	0.000830 (0.9770)	0.001993 (0.9644)	0.033759 (0.8542)	0.064910 (0.7989)	0.057768 (0.8101)	0.000001 (0.9991)	0.022602 (0.8805)	0.114394 (0.7352)
Obs*R-squared	0.000831 (0.9770)	0.001995 (0.9644)	0.033799 (0.8541)	0.064985 (0.7988)	0.057835 (0.8100)	0.000001 (0.9991)	0.022629 (0.8804)	0.114523 (0.7351)

$\chi^2(1) \%5: 3.841$

APGARCH(1,1) modelinde ise ϕ ile ifade edilen kuvvet terimi 1.675113 olarak bulunmuş olup, kriz dönemi değeri olan 1.261406'ya göre artış göstermiş olması zamana bağlı değişkenliğin görece olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Değerlendirmeye alınan 8 model arasından koşullu volatilitiyi en iyi modelleyen model en düşük AIC ve SIC kriterlerine göre belirlendiğinden TGARCH(1,2) modeli 2011-2017 döneminde volatilité modellemesinde kullanılabilecek en uygun modeldir. Ancak son olarak tahmin edilen modellerin ARCH etkisini kontrol altına almada başarılı olup olmadığı test edilmelidir.

Tablo 18'in alt kısmında görüldüğü üzere F istatistiği olasılık değerleri kritik değerlerden daha yüksek olduğundan H_0 hipotezi reddedilememiştir. Böylece tüm modellerin, model artıklarındaki ARCH etkisini kontrol altına almada başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

3.5.7. 2011-2017 Dönemi DLBIST ve DLKTT(-1) Serileri ARMA ve ARCH Modelleri Öngörü Performansları

Tahmin edilen koşullu değişen varyans modelleri arasında gerekli şartları sağlayan modeller ve sadece koşullu ortalamanın modellendiği ARMA(2,2) modelinin öngörü performansları Tablo 19'da görülmektedir. Buradan hareketle 2011-2017 döneminde KTT primlerinin de eklenmesiyle oluşan BIST100 endeksi öngörü performansı, statik öngörü bazında en yüksek ARMA(2,2) modeli için hesaplanırken, dinamik öngörü bazında en yüksek TGARCH(1,2) modeli için hesaplanmıştır.

Tablo 16 ve Tablo 19 kıyaslandığında tüm statik ve dinamik öngörü modelleri için KTT primlerinin de öngörülere dahil edildiği durumda, kök ortalama hata kare (RMSE) ve ortalama mutlak hata (MAE) değerlerinin önemli derecede değişmediği görülmektedir. Her ne kadar KTT primlerinin kriz sonrası dönemde BIST100 endeksi öngörüsünde performansını artırmadığı sonucuna varılmış olsa da KTT primlerine ilişkin elde edilen sonuçlar çok önemlidir. Kriz öncesi dönemde KTT'lerin modele dahil edilmesiyle, Tablo 4 ve Tablo 7'de görülebileceği gibi, modellerin kök ortalama hata kareleri 0.020 seviyesinden 0.013871'e, kriz döneminde ise, Tablo 10 ve Tablo 13'teki gibi, 0.020'den 0.015'e düşmektedir. Bu da, Narayan (2015)'te ABD hisse senedi getirileri için yapılan çalışmadaki bulgulara benzer şekilde, kriz öncesi ve kriz döneminde KTT primlerinin BIST100 Endeksi öngörü başarısını arttıran bir unsur olduğunu göstermektedir. Ayrıca tahmin edilen

düz ARMA modelinde DLKTT(-1) parametresinin katsayısının -0.069 çıkması KTT primlerindeki her %1'lik yükselişin BIST100 Endeksi'nde %0.069 düşüşe sebep olduğunu gösterse de ARCH etkisinin reddedilemediği bu modele GARCH modellerinin de eklenmesiyle DLKTT(-1) parametresinin değeri basit ARCH(1) modelinde -0.050'den başlayarak kademeli olarak APGARCH modelinde -0.027'ye düşmektedir. Aynı şekilde kriz döneminde ise söz konusu katsayı Tablo 11'deki düz ARMA modelinde -0.329 olsa da kademeli olarak Tablo 13'teki APGARCH modelinde -0.302'ye düşmektedir ve bu dönemde düşürücü etkinin kriz sonrası döneme göre oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 19. DLBIST ve DLKTT(-1) Serilerinin ARMA(2,2) ve ARCH Modelleri Statik ve Dinamik Öngörü Sonuçları

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Statik Öngörü	ARMA(2,2)	0.013850	0.010042	0.863746	0.000000
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.013871	0.010024	0.874441	0.000026
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.013878	0.010005	0.896488	0.000103
	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.013887	0.010003	0.902817	0.000579
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.013900	0.010001	0.908181	0.000960
	ARMA(2,2) GARCH (1,1)	0.013903	0.010024	0.906370	0.000699
	ARMA(2,2) TGARCH (1,2)	0.013898	0.010012	0.897824	0.000007
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.013883	0.010012	0.912735	0.000001
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.013895	0.010001	0.907716	0.000003

		Kök ortalama hata kare (RMSE)	Ortalama mutlak hata (MAE)	Theil eşitsizlik kriteri (TIC)	Yanlılık oranı
Dinamik Öngörü	ARMA(2,2)	0.013973	0.010097	0.876196	0.000000
	ARMA(2,2) ARCH(1)	0.013942	0.010041	0.897389	0.000026
	ARMA(2,2) ARCH(2)	0.013939	0.010018	0.920876	0.000102

	ARMA(2,2) ARCH(3)	0.013943	0.010018	0.919250	0.000573
	ARMA(2,2) ARCH(4)	0.013945	0.010016	0.920629	0.000950
	ARMA(2,2) GARCH (1,1)	0.013952	0.010030	0.920348	0.000669
	ARMA(2,2) TGARCH (1,2)	0.013927	0.010013	0.915719	0.000007
	ARMA(2,2) EGARCH (1,1)	0.013949	0.010037	0.926213	0.000001
	ARMA(2,2) APGARCH (1,1)	0.013931	0.010011	0.921177	0.000003

Görüldüğü gibi GARCH modellerinin dikkate alınmadığı durumda, KTT primleri BIST100 getirileri üzerinde negatif bir etkiye sahip olsa da bu etki sapmalı olarak çok yüksek çıkmaktadır. Elde edilen bulgular çerçevesinde, her üç dönemde de KTT primleri BIST100 getirilerini negatif etkilemektedir ancak örneğin Hancı (2014)'te hesaplanan -0.40 değeriyle karşılaştırıldığında söz konusu düşürücü etkinin çok daha düşük olduğu söylenebilir. Sorbetov ve Saka (2017)'de ise Şubat 2008 – Mayıs 2015 dönemi için bu değer -0.22 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ARCH etkisinin dikkate alınmadığı durumda her üç dönemde de heteroskedastisite sonucunda ARMA modelinde KTT primlerinin etkisinin olduğundan daha negatif çıktığı görülmüştür.

Bu çerçevede, KTT primlerinin BIST100 endeksi getirileri üzerindeki negatif etkisinin reddedilemediği, önemli bir risk göstergesi olarak kabul edilmesine rağmen negatif etkinin kısıtlı olduğu, borsada getirilerin öngörülmesine ilişkin kriz sonrası dönemde iyileşme sağlamadığı, ancak getirileri istatistiksel olarak anlamlı ve negatif etkilediğinin de göz önünde bulundurulmasının önem taşıdığı sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Son yıllarda yaşanan ekonomik küreselleşmeyle ve parasal sınırların ortadan kalkmaya başlamasıyla en güncel teknolojileri kullanan yeni bir yatırımcı tipi olan küresel yatırımcılar ortaya çıkmıştır. Bu yatırımcılar birikimlerini en yüksek getiriye elde edebilecekleri ekonomilere ve piyasalara en hızlı şekilde aktarmaya çalışmakta ve bunu yaparken de söz konusu ekonomiler hakkında hızlı bir şekilde bilgi sahibi olmaya çalışmaktadırlar. Bunun içinde genellikle anlık olarak hesaplanan verilerden faydalanmaktadırlar. Zaman serisi özelliği gösteren bu verilerden borsa endeksleri ve 1990'ların sonunda ortaya çıkıp 2000'li yıllarda tanınan ve yaygınlaşan, bir çeşit kredi türevi olan ayrıca bir ülkenin ya da şirketin borcunu ödememe riskine karşı bir nevi sigorta görevi gören, kredi temerrüt takası (KTT) primleri en sık kullanılanlarından bazılarıdır.

Söz konusu verilerin zaman serisi özelliği göstermesi geçmiş değerlerinden faydalanılarak istatistiksel yöntemlerin de kullanılmasıyla gelecek değerleri hakkında öngörüleme yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Başarılı öngörülerin yatırımcıyı öne geçireceğinden hareketle BIST100 endeksi için en iyi modeller belirlenerek bu modellerin öngörü performansları hem statik hem de dinamik olarak hesaplanmış ve kıyaslamalar yapılarak kriz öncesi, kriz ve kriz sonrası dönemde hangi modelin en iyi öngörü performansını gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca her üç dönem için de BIST100 Endeksi ile negatif ilişki içinde olduğu bilinen KTT primleri modellere dahil edilerek BIST100 Endeksi günlük getirilerinin öngörülmesinde performans artırıcı bir unsur olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada öncelikle her dönem için hem BIST100 endeksi hem de KTT primleri verilerinin ortalama, minimum, maksimum, basıklık ve çarpıklık gibi temel istatistiksel bilgileri incelenmiş ve zaman serisi analizine geçmeden önce serilerin zaman serisi analizine uygunluklarına bakılmış ve durağan olmayan serilerin günlük getirileri hesaplanarak serilerin durağanlaştırılmasından sonra zaman serisi analizlerine geçilmiştir. Öncelikle serilerin koşullu ortalamalarının otoregresif hareketli ortalamalar modelleriyle, daha sonra koşullu varyansların da otoregresif koşullu değişen varyans modelleriyle modellenmesi neticesinde belirlenen modellerle dinamik ve statik öngörüler yapılmıştır.

Çalışmada 02/01/2002-31/12/2007 tarihleri arası kriz öncesi dönemde, BIST100 Endeksi günlük getirileri koşullu ortalamasını en iyi ARMA(2,2) modelinin modellediği tespit edilmiş volatilité modellerinden ise ARCH(3) modelinin en iyi model olduğu belirlenmiştir. Tahmin edilen modellerin öngörü performansına bakıldığında ise hem statik hem de dinamik öngörü performansı en yüksek model ARMA(2,2)-ARCH(2) modeli olmuştur. KTT primlerinin de analize dahil edildiği durumda ise ARMA(1,1)-ARCH(1) modeli aynı şekilde tahmin edilmiştir. Ayrıca bu dönemde BIST100 getirileri öngörü performansı, KTT primlerinin de dahil edilmesiyle, modellerin kök ortalama hata kare değerlerinde 0.020'den 0.014'e düşüşe sebep olarak, önemli oranda yükseliş göstermektedir.

Ayrıca 01/01/2008-31/12/2010 kriz döneminde de, KTT primlerinin BIST100 endeksi öngörü performansını önemli ölçüde arttıran bir unsur olduğu gösterilmiştir. Bu dönemde BIST100 endeksini en iyi modelleyen modellerin ARMA(3,3) ve TGARCH(1,3) modelleri olduğu görülmüş ve statik öngöründe ARMA(3,3)-ARCH(1), dinamik öngöründe ise ARMA(3,3)-ARCH(4) modelinin en iyi model olduğu belirlenmiştir. Tahmin edilen tüm modellerin dinamik ve statik öngörü kök ortalama hata karesinin yaklaşık 0,020 değerinde olduğu hesaplanmıştır. KTT primlerinin de dahil edildiği durumda en iyi modellerin ise ARMA(2,2) ve TGARCH(1,1) modelleri olduğu belirlenmiş ve statik öngöründe ARMA(2,2), dinamik öngöründe ise ARMA(2,2)-TGARCH(1,1) modelinin en iyi model olduğu görülmüştür. Tüm modellerin ise dinamik ve statik öngörü kök ortalama hata karesinin yaklaşık 0,0155 değerinde olduğu hesaplanmış KTT primlerinin de öngörüye dahil edildiği durumda önemli oranda performans artışı gözlenmiştir.

Diğer taraftan 03/01/2011-31/06/2017 kriz sonrası dönemde KTT piyasasının eski popülaritesini kaybetmesi neticesinde beklenildiği gibi KTT primlerinin BIST100 Endeksi günlük getirilerinin öngörülmesinde performans artırıcı bir unsur olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu dönemde BIST100 Endeksi'ni en iyi modelleyen modellerin ARMA(2,2) ve TGARCH(1,2) modelleri olduğu görülmüş ve statik öngöründe ARMA(2,2)-ARCH(2), dinamik öngöründe ise ARMA(2,2)-TGARCH(1,2) modelinin en iyi model olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüm modellerin dinamik ve statik öngörü kök ortalama hata karesinin yaklaşık 0,0139 değerinde olduğu

hesaplanmıştır. KTT primlerinin de dahil edildiği durumda en iyi modellerin ise ARMA(2,2) ve TGARCH(1,2) modelleri olduğu belirlenmiş ve statik öngörüde ARMA(2,2), dinamik öngörüde ise ARMA(2,2)-TGARCH(1,2) modelinin en iyi model olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüm modellerin dinamik ve statik öngörü kök ortalama hata karesinin yaklaşık 0,0139 değerinde olduğu hesaplanmıştır.

Buradan hareketle, kriz öncesi dönemde ve kriz döneminde yüksek işlem hacmine ulaşan KTT piyasasının BIST100 endeksinin öngörülmesinde performans artırıcı bir unsur olarak kullanılabilmesi ancak KTT piyasasının kriz dönemindeki popülaritesini ve volatilitelerini kaybettiği kriz sonrası dönemde aynı şekilde kullanılamayacağı söylenebilir.

Son olarak ARCH etkisinin reddedilemediği her durumda GARCH modellerinin analize dahil edilmemesi, KTT primlerinin BIST100 Endeksi'ni düşürücü etkisinin sapmalı olarak olduğundan daha yüksek çıkmasına sebep olmaktadır. Buna ek olarak basit ARCH modellerinden APGARCH modeline doğru gidildikçe söz konusu düşürücü etkinin giderek daha düşük çıktığı tespit edilmiştir ve volatilitede asimetriyi dikkate alan TGARCH, EGARCH ve APGARCH modellerinde kaldıraç etkisinin görülmesi söz konusu piyasada negatif şokların volatiliteleri pozitif şoklara göre daha çok arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca KTT primlerinin BIST100 Endeksi üzerindeki negatif etkisi kriz sonrası dönemde kriz ve kriz öncesi döneme göre önemli ölçüde düşüş göstermiştir. Kriz sonrasında KTT primlerinin eski popülaritesini kaybetmesinin bu duruma sebep olduğu yorumu yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akbulak, Yavuz. «Anonim Şirketlerde İmtiyazlı Paylar.» *www.legalisplatform.net*. 2016. <http://www.legalisplatform.net/Makale/ANON%DDM%20%DE%DDRKETLERDE%20%DDMT%DDYAZLI%20PAYLAR.pdf> (Mart 21, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Aktan, B., R. Korsakiene, ve R. Smaliukiene. «Time-Varying Volatility Modelling of Baltic Stock Markets.» *Journal of Business Economics and Management*, no. Vol.11 (2010): 511-532.
- Al, Hüseyin, ve Şevket Kamil Akar. *Osmanlı'dan Günümüze Borsa: Dersaadet Tahvilat Borsası 1874-1928*. İstanbul: Borsa İstanbul, 2014.
- Atsalakis, George S., ve Kimon P. Valavanis. *Surveying stock market forecasting techniques - Part I: Conventional methods*. New York: Nova Science Publishers, 2010.
- Aydın, Gülden Kadooğlu, Adalet Hazar, ve İbrahim Çütcü. «Kredi Temerrüt Takası ile Menkul Kıymet Borsaları Arasındaki İlişki: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Uygulamaları.» *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* Cilt 1, no. Sayı 2 (2016): 1-22.
- Ballı, S., ve Z. Yılmaz. «Kredi Temerrüt Takası Marjları ile İMKB-100 Endeksi Arasındaki İlişki.» *16. Finans Sempozyumu*. 2012. 83-104.
- Bass, Richard F. *Stochastic Processes*. Cambridge University Press, 2011.
- Bonilla, C. A., ve J. Sepulveda. «Stock Returns in Emerging Markets and the Use of GARCH Models.» *Applied Economics Letters*, no. 1350-4851 (2011): 1321-1325.
- Borsa İstanbul A.Ş. *www.borsaistanbul.com*. 2017. <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/paylar/hisse-senedi-sahibinin-haklari> (Mart 21, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Bouri, Elie, Maria E. de Boyrie, ve Ivelina Pavlova. «Volatility transmission from commodity markets to sovereign CDS spreads in emerging and frontier countries.» *International Review of Financial Analysis*, no. Volume 49 (2017): 155-165.

- Bozkurt, İbrahim. «Finansal istikrar ile cds primleri arasındaki ilişkinin bulanık regresyon analizi ile tespiti: Türkiye örneği.» *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, no. Sayı 13 (2015): 64-80.
- Brooks, C. *Introductory Econometrics For Finance*. Second Edition. Cambridge University Press, 2008.
- Bursa, Nurbanu, ve Gamze Özel Kadılar. «Türkiye Kredi Temerrüt Takası Primlerinin Entropi Kavramı ile İncelenmesi.» *Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*, no. Sayı 3 (2016): 23-32.
- Coronado, M., T. Corzo, ve L. Lazcano. «A Case for Europe: the Relationship Between Sovereign CDS and Stock Indexes.» *Frontiers in Finance and Economics*, no. Vol. 9 (2011): 32-63.
- Çelik, Sibel, ve Yasemin Deniz Koç. «Relationship Between Sovereign Credit Default Swap and Stock Markets: The Case of Turkey.» *The MacrotHEME Review* Cilt 5, no. Sayı 4 (2016): 36-40.
- Das, Satyajit. *Credit Derivatives: CDOs and structured credit products*. 3rd Edition. Singapore, Chichester: John Wiley & Sons (Asia), 2005.
- Dealbook. *Gannett and the Side Effects of Default Swaps*. 23 07 2009. <https://dealbook.nytimes.com/2009/06/23/gannett-and-the-side-effects-of-default-swaps/> (03 14, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Delikanlı, İhsan U. *Bankacılıkta kredi türevlerinin hissedar değerine katkısı, etkin bir şekilde kullanımına imkan sağlayacak risk yönetimi yapılanması ve finansal raporlaması*. Yayın No: 271. İstanbul: Türkiye Bankalar Birliği, 2010.
- Demir, Yusuf. «Hisse Senedi Fiyatlarını Etkileyen İşletme Düzeyindeki Faktörler Ve Mali Sektör Üzerine İMKB'de Bir Uygulama.» *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2001: 113.
- Denis, Diane, ve John McConnell. «International Corporate Governance.» *Journal of Finance and Quantitative Finance*, 2003: 2.
- Dickey, D A, ve W A Fuller. «Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root.» *Journal of the Statistical American Association*, no. Vol. 74 (1979): 427-431.

- Domaniç, Hayri. *Anonim Şirketler*. İstanbul: Bilimsel Kitaplar Yayınevi, 1978.
- Duffie, Darrell. «Credit Swap Valuation.» *Financial Analysts Journal*, no. 55 (1999): 73-87.
- Durmuş, Hayri, ve M. Emin Aral. *Mali tablolar tahlili*. İstanbul: Yayımlı Matbaası, 1994.
- Edwards, Michael K. *Settlement Auction for Lehman CDS: Surprises Ahead?* 10 10 2008.
<http://seekingalpha.com/article/99286-settlement-auction-for-lehman-cds-surprises-ahead> (03 15, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Edwards, R. D., J Magee, ve W. H.C. Bassetti. *Technical Analysis of Stock Trends*. 9. Baskı.
New York: Taylor & Francis, 2007.
- Enders, W. *Applied Econometric Time Series*. Third Edition. New York: Wiley, 2010.
- Erdil, Turhan B. *Finansal Türevler Ve Kredi Temerrüt Swaplarının Teori Ve Uygulamaları*.
İstanbul, 2008.
- Eren, Murat, ve Selim Başar. «Makroekonomik Faktörler ve Kredi Temerrüt Takaslarının BIST100 Endeksi Üzerindeki Etkisi: ARDL Yaklaşımı.» *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* Cilt 30, no. Sayı 3 (2016): 567-589.
- Fender, Ingo, Bernd Hayo, ve Matthias Neuenkirch. «Daily pricing of emerging market sovereign CDS before and during the global financial crisis.» *Journal of Banking & Finance* Volume 36, no. Sayı 10 (2012): 2786-2794.
- Garbowski, Mark. *United States: Credit Default Swaps: A Brief Insurance Primer*. 04 10 2008.
<http://www.mondaq.com/unitedstates/x/68548/Insurance/Credit+Default+Swaps+A+Brief+Insurance+Primer> (03 11, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Granger, C. W. J., ve P. Newbold. «Spurious Regressions in Econometrics.» *Journal Of Econometrics*, 1974: 111-120.
- Greenspan, Alan. *Risk Transfer and Financial Stability*. 5 05 2005.
<https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2005/20050505/> (03 20, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Gujarati, Damodar N. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill, 2004.

- Hamilton, J.D. *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press, 1994.
- Hancı, Görkem. «Kredi Temerrüt Takaslar ve BİST 100 Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.» *Maliye Finans Yazıları* Cilt 28, no. Sayı 102 (2014): 9-24.
- İstanbul Financial Center. www.ifcturkey.com. 23 Temmuz 2015. <http://www.ifcturkey.com/tr/view/771/galata-borsasi%E2%80%99ndan-borsa-istanbul%E2%80%99a/> (Mart 22, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Kanalıcı, Hülya. «Hisse Senedi Fiyatlarının Tespiti ve Tesir Eden Faktörler.» *SPK Yayınları* Yayın No:77, 1997: 41.
- Karlı, Muharrem. *Sermaye Piyasası Borsa Menkul Kıymetler*. İstanbul: İrfan Yayıncılık, 1994.
- . *Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler*. Alfa Yayıncılık, 2003.
- Kayalidere, Koray, Tuna Can Güleç, ve Elif Erer. «Effects Of Economic Instability On Stock Market Under Different Regimes: Ms-Garch Approach.» *Econworld*, 2017: 1-12.
- Kirkpatrick, C. D., ve J. R. Dahlquist. *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*. New Jersey: FT Press, 2007.
- Lanchester, John. «Outsmarted: High finance vs. human nature.» www.newyorker.com. 01 06 2009. <http://www.newyorker.com/magazine/2009/06/01/outsmarted> (03 05, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Mai, Jan Frederik. *Jointly Hedging Jump-To-Default Risk And Mark-To-Market Risk: Some Considerations*. München, Germany: Xaia Investment, 2014, 1-2.
- Markit Group Limited. «The CDS Big Bang: Understanding the Changes to the Global CDS Contract and North American Conventions.» www.markit.com. 13 03 2009. http://www.markit.com/cds/announcements/resource/cds_big_bang.pdf (03 14, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Mazgit, İsmail. «Sermaye Piyasası (Ders Notu).» Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, 2011-2012.

- Mengle, David. «Credit Derivatives: An Overview.» *www.frbatlanta.org*. 14 05 2007. https://www.frbatlanta.org/-/media/Documents/research/publications/economic-review/2007/vol92no4_mengle.pdf?la=en. (03 20, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Mills, Terrence C., ve Raphael N. Markellos. *The Econometric Modelling Of Financial Time Series*. Cambridge University Press, 2008.
- Narayan, Paresh Kumar. «An analysis of sectoral equity and CDS spreads.» *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, no. Sayı 34 (2015): 80-93.
- Okka, Osman. *Finansal Yönetime Giriş*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
- Özçalıcı, Mehmet. *Hisse Senedi Fiyat Tahminlerinde Bilgi İşlemsel Zeka Yöntemler: Uzman Bir Sistem Aracılığıyla BİST Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2015.
- Philips, Matthew. *How Credit default Swaps Became a Timebomb*. 26 09 2008. <http://europe.newsweek.com/how-credit-default-swaps-became-timebomb-89291?rm=eu> (03 14, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Rachev, S.T., S. Mittnik, F.J. Fabozzi, S.M. Focardi, ve T. Jasic. *Financial Econometrics From Basics To Advanced Modeling Techniques*. John Wiley Sons, 2007.
- Sarıkamış, Cevat, Ali Ceylan, Nurhan Aydın, ve Metin Coşkun. *Sermaye Piyasaları Ve Finansal Kurumlar*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2009.
- Sayılğan, Güven. «Kredi Temerrüt Swap Puanları ile Derecelendirme Notlarının Karşılaştırılması.» *www.guven sayilgan.com*. 06 03 2017. <http://www.guven sayilgan.com/wp-content/uploads/2014/09/Kredi-Temerr%C3%BCt-Swaplar%C4%B1-ve-Kredi-Dereceleri.pdf> (03 06, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu. *Finansal Piyasalar*. İstanbul: Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu, 2016.
- Sermaye Piyasası Kurulu. «6362 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu.» 28513 sayılı Resmi Gazete, 6 Aralık 2012. Madde 106.

- Sevüktekin, M., ve M. Nargeleçekenler. *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: EViews Uygulamalı*. 3. baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2010.
- Shadab, Houman. *Credit Default Swaps and Regulatory Reform*. 01 08 2009. <https://www.mercatus.org/publication/credit-default-swaps-and-regulatory-reform> (03 20, 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Simkovic, Michael, ve Benjamin S. Kaminetzky. «Leveraged Buyout Bankruptcies, The Problem of Hindsight bias, and The Credit Default Swap Solution.» *Selected Works*, 2011: 31.
- Songül, Hüseyin. *Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kurları Üzerinde Uygulama*. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, 2010.
- Sovbetov, Yhlas, ve Hami Saka. «The Interaction between Credit Default Swaps and National Stock Indices: Empirical Evidence from Turkey.» *Social Science Research Network*, 2017.
- Stock, James H., ve Mark W. Watson. *Introduction to Econometrics*. 3rd Edition. Pearson, 2012.
- Tabak, Benjamin M., Rodrigo de Castro Miranda, ve Mauricio de Silva Medeiros Jr. «Contagion in CDS, banking and equity markets.» *Economic Systems* Cilt 40, no. Sayı 1 (2016): 120-134.
- Telatar, Erdiñç, ve H. Soner Binay. «İMKB Endeksinin PARCH Modellemesi.» *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, no. Sayı 3 (2002): 114-121.
- Tett, Gillian. *Fool's gold: How unrestrained greed corrupted a dream, shattered global markets and unleashed a catastrophe*. London: Abacus, 2010.
- Tripathy, S., ve A. Rahman. «Forecasting Daily Stock Volatility Using GARCH Model: A Comparison Between BSE and SSE.» *Indiana University of Pensilvania*, 2013.
- Tsay, Ruey S. *Analysis of Financial Time Series*. New York: Wiley, 2005.
- . *Analysis of Financial Time Series*. New York: Wiley, 2005.

Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği. «Menkul Kıymetler ve Diğer Sermaye Piyasası Kurulu Araçları.» *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Temel Düzey Lisansı Eğitimi*. Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği, 2012.

van Beem, Jeroen. «Credit risk modeling and CDS valuation: An analysis of structural models.» University of Twente, 2014. 1.

White, Chris. *www.businessinsider.com*. 15 08 2016. The rise and fall of the hottest financial product in the world (03 13, 2017 tarihinde erişilmiştir).

Yavuz, Nilgün Ç. *Finansal Ekonometri*. İstanbul: DER Yayınları, 2015.

Yenice, Sedat, ve Adalet Hazar. «Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Risk Primleri ile Menkul Kıymet Borsalarının Etkileşiminin İncelenmesi.» *Journal of Economics, Finance and Accounting* Cilt 2, no. Sayı 2 (2015): 135-151.

ÖZGEÇMİŞ

10 Nisan 1987 tarihi, İstanbul ili Eminönü ilçesi doğumluyum. Lise eğitimimi İstanbul'da Şişli Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2012 yılında Boğaziçi Üniversitesi İktisat Bölümü'nden, 2016 yılında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Adalet Bölümü'nden mezun oldum. 2016 yılında İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi'ne başladım. 2014 yılında Beykent Üniversitesi Finans yüksek lisans programına başladım. Evliyim ve bir çocuk babasıyım.

Ahmet ÇAKIL