



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**İMKB 100 ENDEKSİNDE YER ALAN
ŞİRKETLERİN HİSSE SENEDİ FİYAT-
İŞLEM HACMİ İLİŞKİSİ**

Meltem KILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
EYLÜL– 2011**



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**İMKB 100 ENDEKSİNDE YER ALAN
ŞİRKETLERİN HİSSE SENEDİ FİYAT-
HACMİ İLİŞKİSİ**

DANIŞMAN: Yrd.Doç.Dr. Yücel AYRIÇAY

Meltem KILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
EYLÜL– 2011**

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

İMKB 100 ENDEKSİNDE YER ALAN
ŞİRKETLERİN HİSSE SENEDİ FİYAT- HACMİ
İLİŞKİSİ

Meltem KILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No:

Bu Tez 15/09/2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

BAŞKAN
Yrd.Doç.Dr. Yücel
AYRIÇAY

ÜYE
Yrd.Doç.Dr. Mahmut
YARDIMCIOĞLU

ÜYE
Prof.Dr. Uğur
YILDIRIM

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Murat KARABULUT
Enstitü Müdürü

Not: Bu tez ve projede kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İMKB 100 ENDEKSİNDE YER ALAN ŞİRKETLERİN
HİSSE SENEDİ FİYAT- HACMİ İLİŞKİSİ**

Meltem KILIÇ

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Yücel AYRIÇAY

Yıl : 2011, Sayfa: 50+17

Jüri : Yrd.Doç.Dr. Yücel AYRIÇAY (Başkan)
: Yrd.Doç.Dr. Mahmut YARDIMCIOĞLU (Üye)
: Prof.Dr. Uğur YILDIRIM (Üye)

Bu çalışmanın amacı; hisse senedi piyasalarının performansının temel iki göstergesi olan hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi Engle-Granger (1987) nedensellik testi ile analiz etmektir. Çalışmada, 2000-2010 yılları arasında İMKB 100 endeksi hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi verilerinden oluşan 2750 gözlem kullanılmıştır. Engle-Granger nedensellik testi ile hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkinin yönü test edilmiştir. Çalışmada ayrıca finansal piyasalarda meydana gelen olumlu ve olumsuz şokların hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi üzerindeki volatilité etkisi incelenmiştir. Uygulanan Engle-Granger (1987) nedensellik testi sonuçlarına göre hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi üzerindeki volatilité etkisi ARCH-GARCH yöntemleri kullanılarak tespit edilmiştir. Volatilité etkisini ortadan kaldırmak için uygulanan en iyi modelin hisse senedi fiyatı için EGARCH(1,1) modeli olduğu belirlenmiştir. İşlem hacmi için ise en iyi modelin GARCH(1,1) modeli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hisse Senedi Fiyatı-İşlem Hacmi, Engle-Granger Nedensellik, ARCH-GARCH Modelleri

**DEPARTMENT OF ECONOMICS
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY**

ABSTRACT

MA THESIS

**STOCK PRICE-VOLUME RELATIONSHIP THE
COMPANIES IN THE ISE 100**

Meltem KILIÇ

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Yücel AYRIÇAY

Year : 2011, Pages: 50+17

Jury	: Asst. Prof. Dr. Yücel AYRIÇAY	(Chairperson)
	: Asst. Prof. Dr. Mahmut YARDIMCIOĞLU	(Member)
	: Prof. Dr. Uğur YILDIRIM	(Member)

The purpose of this study is testing and analyzing relationship between stock price and trading volume that two main as an indicator of stock markets the performance by Engle-Granger (1987) causal test. In the study, observations of 2750 the ISE 100 index of stock price and trading, between 2000-2010 are used. Engle-Granger (1987) causal test is tested the direction of the relation between stock price and trading volume. In the study is also analyzed effect of positive and negative shocks which are happend in the financial markets on the volatility of stock price and trading volume. According to result of Engle-Granger (1987) causal test which is used in this study there is unidirectional causality from stock price to trading volume. The volatility effect which is on the stock price and trading volume has been determined by using ARCH-GARCH methods. It is determined that the best model is EGARCH(1,1) model fort he stock price to remove volatility effect. It is also determined that the best model is GARCH(1,1) model fort he trading volume.

Keywords: Stock Price-Trading Volume, Engle-Granger Causality, ARCH-GARCH Models

ÖNSÖZ

Bu çalışma finansal piyasalarda yer alan hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişki İMKB 100 endeksi dataları kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada aynı zamanda hisse senedi fiyatı ve işlem hacminde volatilitenin olup olmadığı ve volatilitenin olması durumunda volatilitenin giderilmesi için en uygun model bulunmuştur. Türkiye hisse senedi piyasalarını konu alan çalışmalarda ya nedensellik ya da volatilitenin üzerine durulmuştur. Bu çalışmada ise hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi değişkenlerini oldukça uzun veri setiyle hem nedensellik hem de volatilitenin testleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar hem araştırmacılara hem de uygulamacılara faydalı olabilecek şekilde sunulmaya çalışılmıştır.

Çalışmada beni bilgi birikimleriyle yönlendiren, kıymetli zamanlarını ayıran ve yapıcı eleştirileriyle yol gösteren başta danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yücel AYRIÇAY'a, tezin başlangıcından nihai haline gelmesine kadar ki olan sürede her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AĞIR'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca her zaman maddi ve manevi desteğini bende esirgemeyen ablam Öğr. Gör. Meral KILIÇ'a, aileme, yakın dost ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Meltem KILIÇ
EYLÜL 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. HİSSE SENETLERİ	8
3.1 Hisse Senedinin Tanımı	8
3.2. Hisse Senetlerinin Sahiplerine Sağladığı Haklar	8
3.3. Hisse Senedi Değer Kavramları	9
3.3.1. Defter Değeri	9
3.3.2. Tasfiye Değeri	9
3.3.3. Nominal Değeri	9
3.3.4. İşleyen Teşebbüs Değeri.....	9
3.3.5. Gerçek Değeri.....	9
3.3.6. Piyasa Değeri.....	10
3.4. Hisse Senedi Türleri.....	10
3.4.1. İmtiyazlı Hisse Senetleri.....	10
3.4.2. Adi Hisse Senetleri	11
3.4.3. Nama Yazılı Hisse Senetleri.....	11
3.4.4. Hamiline Yazılı Hisse Senetleri	12
3.4.5. Primli Hisse Senetleri	12
3.4.6. Primsiz Hisse Senetleri	12
3.4.7. Bedelli Hisse Senetleri.....	12
3.4.8. Bedelsiz Hisse Senetleri	12
3.5. Hisse Senedi Türevleri	12
3.5.1. Kar ve Zarar Ortaklığı Belgesi (KOB)	13
3.5.2. Katılma İntifa Senetleri (KİS)	13
3.5.3. Oydan Yoksun Hisse Senetleri (OYHS)	13
3.6. Hisse Senetlerinin Bölünmesi	14
3.7. İstanbul Menkul Kıymet Borsası	14
3.8. İMKB’de Birincil ve İkincil Piyasa İşlemleri	16
3.8.1. Birincil Piyasa	16
3.8.2. İkincil Piyasa	16
3.9. Hisse Senedi Piyasası.....	16
3.10. İMKB Hisse Senetleri Piyasasındaki Pazarlar ve İşlem Esasları.....	16
3.10.1. Ulusal Pazar.....	17
3.10.2. İkincil Ulusal Pazar (Kot Dışı Pazar)	17
3.10.3. Yeni Ekonomi Pazarı (YEP).....	17
3.10.4. Gözaltı Pazarı	17
3.10.5. Rüçhan Hakkı Kupon Pazarı	18
3.10.6. Fon Pazarı	18
4. HİSSE SENEDİ FİYAT-İŞLEM HACMİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE VOLATİLİTE ..	19
4.1. Hisse Senedi Piyasası’nın İşleyişi İle İlgili Temel Kavramlar.....	19

4.1.1. Seans Kavramı.....	19
4.1.2. İşlem Miktarı	19
4.1.3. İşlem Birimi.....	19
4.1.4. Ağırlıklı Ortalama Fiyat	19
4.1.5. Baz Fiyat.....	19
4.1.6. Referans Fiyatı.....	20
4.1.7. Fiyat Adımları	20
4.1.8. Fiyat Değişme Sınırları.....	20
4.2. Hisse Senedi Fiyatı.....	21
4.3. Hisse Senedi İşlem Hacmi	21
4.4. Volatilite (Oynaklık)	23
4.5. Hisse Senedi Fiyat-Hacim İlişkisi.....	24
4.5.1. Fiyat-Hacim İlişkisinde Piyasadaki Bilgi Akışı	24
4.5.2. Fiyat- Hacim Verilerine Ait İkili Gözlem Kullanımı	25
4.5.3. Fiyat-Hacim İlişkisi Spekülatif Fiyat Dağılımı	25
4.5.4. Fiyat Hacim İlişkisinin Geleceğe Etkisi	26
4.6. Hisse Senedi Fiyat-İşlem Hacmi Arasındaki Nedensellik İlişkisi	26
4.7. Hisse Senedi Fiyatı ve Volatilite Arasındaki İlişki	27
4.8. Hisse Senedi İşlem Hacmi ve Volatilite Arasındaki İlişki.....	27
5. FİNANSAL ZAMAN SERİLERİNİN MODELLENMESİ.....	29
5.1. Birim Kök	29
5.1.1. Artırılmış Dickey-Fuller Testi (ADF)	30
5.1.2. Phillips-Perron (PP) Testi.....	30
5.2. ARCH-GARCH Yöntemi	31
5.2.1. ARCH Modeli	31
5.2.2. GARCH Modeli.....	32
5.2.3. Diğer GARCH Modelleri	34
5.2.3.1. ARCH-M Modeli.....	34
5.2.3.2. E-GARCH (Üstel GARCH)	35
5.2.3.3. GJR-GARCH veya TGARCH (Eşikli GARCH) Modeli	35
5.2.3.4. Eşikli Otoregresif GARCH (TAR-GARCH) Modeli	36
5.2.3.5. IGARCH (Bütünleşik GARCH) Modeli	36
5.3. Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi.....	37
5.4. Engle-Granger Nedensellik Testi.....	38
6. İMKB 100 Endeksindeki Şirketlerin Hisse Senedi Fiyat-İşlem Hacmi İlişkisi ve Volatilitesi.....	40
6.1. Uygulamanın Amacı	40
6.2. Uygulamanın Kapsamı.....	40
6.3. Ampirik Bulgular	41
6.4. Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testi Sonuçları	47
7. SONUÇ VE TARTIŞMA	50
KAYNAKLAR	52
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablolar		Sayfa
Tablo 4.1.	Hisse senetleri ve Rüçhan Hakkı Kuponları	20
Tablo 6.1.	İMKB-100 Endeksi Hisse Senedi Fiyat ve İşlem Hacminin Tanımlayıcı İstatistikleri	40
Tablo 6.2.	ADF Birim Kök Test Sonuçları	42
Tablo 6.3.	PP Birim Kök Test Sonuçları	42
Tablo 6.4.	ARCH-LM Testi DLFİYAT seviyesinde Gecikme Sonuçları	43
Tablo 6.5.	Tahmin Edilen Modellere Ait İstatistiki Sonuçlar	44
Tablo 6.6.	DLFİYAT Serisi İçin EGARCH(1,1) Model Sonuçları	44
Tablo 6.7.	ARCH-LM Testi DLFİYAT seviyesinde Gecikme Sonuçları	45
Tablo 6.8.	ARCH-LM testi DLHACİM serisinin Gecikme Sonuçları	45
Tablo 6.9.	Tahmin Edilen Modellere Ait İstatistiki Sonuçlar	45
Tablo 6.10	DLHACİM Serisi İçin GARCH(1,1) Modeli Sonuçları	46
Tablo 6.11.	ARCH-LM Testi DLHACİM seviyesinde Gecikme Sonuçları	46
Tablo 6.12	Gecikme Uzunluğu Test Sonuçları	47
Tablo 6.13	Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi Sonuçları	48
Tablo 6.14.	Normalize Edilmiş Eşbütünleşme Testi Sonuçları	48
Tablo 6.15	Nedenselliğin Kaynağı	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 6.1. İMKB 100 Endeksinin Günlük Logaritmik Fiyatı	41
Şekil 6.2. İMKB 100 Endeksinin Günlük Logaritmik İşlem Hacmi	41

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
A.I.G	: American International Group
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
CDO	: Kefaletli Borç Yükümlülüęü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DTM	: Dış Ticaret Müsteşarlığı
FED	: ABD Merkez Bankası
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KÜP	: Kurumsal Üretim Pazarı
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy İşletme
M2	: Para Arzı
MB	: Merkez Bankası
NAHB	: ABD Konut Piyasası Endeksi
NHN	: Net Hata ve Noksan
OPEC	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
SDR	: Özel Çekme Hakkı (Special Drawing Rights)
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TÜİK	: Türkiye İstatistikler Kurumu

1. GİRİŞ

Globalleşen dünya ekonomisinde, her alanda olduğu gibi finansal piyasalarda önemli gelişmeler yaşanmaktadır. 21 yüzyılda ülkelerin sermaye hareketlerindeki kısıtlamalar, sermaye hareketleri hızlanması ile yatırımcılar daha yüksek getiri ve daha düşük riskli pazarlara yönelirler. Yatırımcılar aynı zamanda herhangi bir menkul kıymet üzerinden farklı yargılara ulaşırlar. Oluşan bu yargılar pazara yönelen yatırımcılara alım veya satım emirleri şeklinde yansır ve uzmanların yeni bilgilerden yararlanarak oluşturdukları yeni değerler, yeni fiyatların oluşmasına sebep olur. Bu nedenle pazara yeni gelen bilgi, alım ve satım emirleri şeklinde pazara yansır ve pazarda durağan olmayan bir denge oluşturur.

Piyasaya ulaşan bilgi özel veya genel olmasına göre tüm endekslerde veya hisse senedi bazında fiyat-işlem hacmi arasında üç türlü etkiye sahiptir. Bu etkilerden ilki piyasaya ulaşan bilginin önce işlem hacminde bir etki meydana getireceği ve hemen sonra bu etkinin fiyata yansıyacağıdır. İkinci etki, fiyatta meydana gelen bir düşüş veya yükselişin işlem hacminde gösterdiği etkidir. Üçüncü etki ise, fiyat ve işlem hacmi arasında çift yönlü bir ilişki olmasıdır.

Finansal piyasalarda yaşanan gelişmelerle birlikte hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi, ekonomide denge unsurunun bir göstergesi olarak kullanılan önemli değişkenler arasında sayılmaya başlamıştır. Bu sebepten dolayı hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi üzerine yirmi yıldır bir çok ampirik çalışma yapılmaktadır. Ancak fiyat ve hacim arasındaki ilişkinin yönü hakkında kesin bir görüş birliğine varılamamıştır.

Küreselleşme ile birlikte ülkelerin finansal piyasalarında yaşanan gelişmeler aynı zamanda belirsizlik ve istikrarsızlık gibi problemlere de sebep olmuştur. Özellikle sermaye piyasalarında yaşanan bu belirsizlik, risk unsurunu tetiklemekte ve yatırımcıları ve politika uygulayıcılarını tehdit etmektedir. Belirsizlikler, finansal piyasalara riski temsil eden volatilité şeklinde yansımıştır. Volatilité finansal piyasaların yapısının tespitinde ve yatırım kararlarının alınmasında etkiye sahiptir. Son yıllarda hisse senedi piyasalarında fiyat ve işlem hacminin volatiliteleri hakkında birçok çalışma yapılmaktadır. Finansal piyasalarda volatilité, yatırımcılar için yatırım kararlarının verilmesinde önemli rol oynamaktadır. Beklenmedik olayların hisse senedi fiyatını etkilemesi sonucunda yatırımcılar gelecekteki hisse senedi fiyatlarını tahmin edemezler. Bu nedenle hisse senedi fiyatının değerini tahmin ederken genellikle hisse senedi fiyatı volatilitesi üzerine tahmin yapılmaktadır. Bunun sebebi de finansal piyasalarda yaşanan dalgalanmaların küreselleşme nedeniyle birçok ülkenin ekonomisini etki altına almasıdır.

Bu çalışmanın amacı, İMKB 100 endeksinde hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasında hangi yönde bir ilişkinin var olduğunu tespit etmektir. Ayrıca hisse senedi piyasalarında yaşanan volatilitenin hisse senedi fiyatı ve işlem hacminde hangi yöntemlerle ortadan kaldırılabileceğini test etmektir.

Bu tez çalışması dört ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde hisse senetleri tanımlanmış, hisse senedi türleri ve hisse senedi piyasaları hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, İMKB’de yer alan endeksler üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde, hisse senedi piyasalarının işleyişi, hisse senedi fiyatı, işlem hacmi ve volatilité tanımlanmaktadır. Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişki, volatilité ve hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişki ayrı ayrı ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde uygulama kısmında kullanılacak olan yöntemlerin metodolojisinden bahsedilmektedir. Dördüncü ve son bölümde ise hisse senedi fiyatı-işlem hacmi arasındaki ilişkinin yönü Engle-Granger (1987) yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Hisse senedi fiyatı ve işlem

hacminin volatiliteleri ARCH-GARCH yöntemleri ile test edilmektedir.

2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın bu bölümünde Hisse Senedi Fiyat ve İşlem Hacmi arasındaki ilişkiyi ele alan yerli ve yabancı çalışmalar incelenmektedir. Ayrıca bazı çalışmalarda fiyat ve işlem hacmi değişkenleri arasındaki volatilité incelenmektedir.

Rogalski (1978), “The Dependence of Price and Volume” konulu çalışmasında fiyattan işlem hacmine doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmiştir.

Jain ve Joh (1988), çalışmalarında New York Borsasında saatlik işlem hacmi ve S&P500 endeksindeki hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi incelemektedirler. Çalışmanın sonucunda New York Borsasında saatlik işlem hacmi ve S&P 500 endeksinde saatlik, günlük ve haftalık farkların olduğu görülmektedir. Uygulanan Granger Nedensellik testinde fiyattan işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmışlar.

Hiemstra ve Jones (1994), New York Borsasının günlük bazda fiyat-işlem hacmi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testi kullanılarak yaptıkları analizin sonucunda fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişkinin çift yönlü bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Saatçioğlu ve Starks (1998), fiyat-hacim arasındaki ilişkiyi yükselen ve gelişmiş piyasalar için analiz etmektedirler. Analizde yükselen ekonomilerde; işlem hacminden fiyata doğru ilişkinin olduğuna varken, gelişmiş piyasalarda, fiyattan hacme doğru bir ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Silvapulle ve Choi (1999), “Testing For Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation: Korean Evience” konulu çalışmalarında 1980-1994 yılları arasında Kore’nin Borsasından elde ettikleri verileri kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan nedenselliğin çift yönlü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Chen vd. (2001), New York, Tokyo, Londra, Paris, Toronto, Milan, Zurich, Amsterdam ve Hong Kong olmak üzere 9 ülkenin borsalarında 1993-2000 yılları arasında yaptıkları çalışmalarında getiri volatilitesi ile işlem hacmi arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Gökçe (2001), İMKB Borsası getirilerindeki volatilitéyi incelemiştir. Çalışmada ARCH tekniklerinden GARCH (1,1) en uygun model olarak seçilmiştir. Otokorelasyon ve değişen varyanslılığın birlikte görüldüğü etki arındırıldıktan sonra volatilité tahmini yapılmıştır. Piyasa getirisi ile volatilité arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gökçe (2002), “İMKB’de Fiyat-Hacim ilişkisi: Granger Nedensellik Testi” konulu çalışmasında 1998-2001 yılları arasında İMKB’de oluşan günlük toplam işlem hacmi ile Ulusal 100 kapanış değerleri arasındaki nedensellik ilişkisini Granger nedensellik testi kullanarak sınamıştır. Bu testin sonucunda işlem hacminde meydana gelen değişimlerin fiyatta meydana gelen değişimlere bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak işlem hacminde meydana gelen değişimlerin fiyatı etkilemediği yani ilişkinin tek yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Hsin vd. (2003), “The Impact of Speculative Trading on Stock Return Volatility: The Evidence from Taiwan” konulu çalışmalarında 1989-2000 yılları arasında Tayvan hisse senedi piyasalarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, hisse senedi getiri volatilitésinin işlem hacminden pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Fan vd. (2003), 1997-2002 yılları arasında Çin’in iki A-payı pazarı ve enerji

sektöründe bireysel on hisse senedinin işlem hacmi ve hisse senedi fiyatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Granger nedensellik testi uygulanan çalışmada kullanılan hisse senetlerinde fiyattan hacme doğru tek yönlü bir ilişkinin olduğunu bulmuşlardır.

Mestel vd. (2003), “The Empirical Relation Between Stock Returns, Return Volatility and Trading Volume on The Austrian Stock Market” adlı çalışmalarında 06/2000-04/2003 yılları arasında Avusturya Borsası datalarını kullanarak hisse senedi fiyatı, fiyat volatilitesi ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile test etmişlerdir. Fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişki çift yönlü dinamik bir ilişki olarak sonucuna varmışlardır. Çalışmada bulgularan bir diğer sonuç ise hisse senedi fiyatı ile işlem hacmi arasındaki ilişkinin genelde ihmal edildiğidir. Diğer taraftan fiyat volatilitesi ve işlem hacmi arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Badhani ve Suyal (2005), 1995-2005 yılları arasında Hindistan ulusal hisse senedi piyasasının fiyat ve işlem hacmi günlük verilerini kullanarak iki değişken arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto Nedensellik yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Analizin sonucunda hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Baklacı ve Kasman (2006), yaptıkları çalışmada 1998-2005 yılları arasında günlük verileri kullanarak Türk hisse senedi piyasasında işlem gören 25 hisse senedi için işlem hacmi ve getiri volatilitesi arasındaki ilişki incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda işlem hacminin hisselerin getiri volatilitesi süreçlerini anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yörük vd. (2006), yılındaki çalışmalarında Türk Bankacılık sektörünün 1998-2003 dönemleri arasındaki günlük verileri ile çalışmışlardır. Doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testlerini kullanarak fiyat-hacim arasındaki dinamik ilişkinin varlığını sınımışlardır. Yapılan doğrusal Granger nedensellik testi sonucunda işlem hacminden fiyata doğru güçlü bir nedensellik varken doğrusal olmayan Granger nedensellik testi sonucunda fiyat-hacim arasında çift yönlü bir ilişkinin var olduğunu tespit etmişlerdir.

Sevüktekin ve Nargeleçekenler (2006), çalışmalarında İMKB getiri volatilitesini modellemişlerdir. 23/10/1987 yılı ile 31/07/2006 yılları arasındaki İMKB 100 endeksinin günlük getiri serisinin volatilitesi incelenmektedir. Çalışmanın sonucunda İMKB 100 endeksinin getiri serisi için GARCH (1,1) modelini en iyi model olarak tahmin edilmiştir. Modelin tahmin edilmesi sonucunda GARCH(1,1) ile seri GARCH ile ARCH etkisinden arındırılmıştır.

Kıran (2006), çalışmasında mali, hizmet, sanayi ve teknoloji sektörlerindeki hisse senetlerinin getirilerinde TARARCH ve EGARCH etkisinin olup olmadığını açıklamaya çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda olumlu ve olumsuz şokların hisse senedi getirilerinin volatilitesi üzerinde asimetric etkileri olduğu görülmüştür. Olumlu şoklar aynı büyüklükteki olumsuz şoklarla karşılaştırıldığında volatilitesi üzerinde daha büyük bir etkiye sebep olduğu görülmüştür.

De Medeiros ve Van Doornik (2006), “The Empirical Relationship Between Stock Return, Return Volatility and Trading Volume in the Brazilian Stock Market” adlı çalışmalarında 2000-2005 yılları arasında Brezilya Hisse Senetlerinin fiyat, işlem hacmi ve fiyat volatilitesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analizin sonucunda fiyat-işlem hacmi arasında ve fiyat volatilitesi-işlem hacmi arasında dinamik çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Rashid (2007), hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Doğrusal nedensellik testi sonucunda hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedensellik

belirlenmiştir. Doğrusal olmayan nedensellik testinde ise işlem hacminden hisse senedi fiyatına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Bildirici vd. (2007), “İMKB’de Getiri Değişkenliğinin Hesaplanmasında ARCH/GARCH Ailesi Modellerinin Kullanılması” adlı çalışmalarında 1988-2006 yılları arasında İMKB’nin günlük getirilerini kullanmışlardır. Çalışmada belirsizliğin hakim olduğu dönemlerde, ekonomik koşullar dikkate alındığında getiri volatilitésinin arttığı gözlemlenmiştir. Bununda yatırım riskini arttırdığını ileri sürmüşlerdir. İMKB getiri değişkeninin modellenmesinde kapanış değerlerinin volatilitésini kullanılarak uygulanan ARCH-GARCH modelleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Özden (2008), çalışmasında 2000-2008 yılları arasında İMKB 100 endeksinin getiri volatilitésini incelemiştir. Çalışmada uygulanan ARCH-GARCH yöntemlerinden en iyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve şokların volatilité üzerinde asimetric etkisinin olduğu TGARCH (1,1) yöntemi olduğu saptanmıştır.

Akar (2008), “Hisse Senedi Getirilerinde Volatilité ve Otokorelasyon İlişkisi: EAR-GARCH Modeli” adlı çalışmasında İMKB-100, İMKB-50 ve İMKB30 endeksleri günlük getiri verilerini kullanmıştır. Koşullu heteroskedastik hata terimlerine sahip üstel otoregresif volatilité modeli (EAR-GARCH) kullanılarak endeks getirilerinde volatilité ve otokorelasyon ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda getiri volatilitésıyla birinci mertebeden otokorelasyonlar arasında aynı yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

Umutlu (2008), 2002-2007 yılları arasında İMKB Ulusal Tüm Endeksi’nin günlük kapanış fiyatları ve işlem hacmi verilerini kullanarak yaptığı çalışmasında hisse senedi fiyatı ile işlem hacmi arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığını test etmiştir. Çalışmasının Granger nedensellik testi sonucuna göre fiyat değişimlerinden işlem hacmi değişimlerine doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Çatalbaş (2008), “Hisse senetlerinin İşlem Hacimleri ve Volatiliteleri Arasındaki İlişkinin Testi: İMKB’de Bir Uygulama” isimli çalışmasında finansal piyasalarda işlem gören menkul kıymetlerin işlem hacimleri ve volatiliteleri arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. Günlük işlem hacmi değişim oranları ile günlük getiri değişim oranını veri olarak kullanmıştır. Çatalbaş yöntem olarak GARCH (1,1) yöntemini kullanmıştır. Kullanılan yöntemin sonucuna göre, modelin parametrelerinin katsayı toplamının tüm modellerde 1’e yakın olması, bu hisse senetlerinin yüksek volatilitéye sahip olduğu anlamına gelmektedir. Modelin sonuçlarına göre işlem hacmi ile volatilité arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Bildik ve Gülay (2008), İMKB 100 ve İMKB 30 endeksi üzerine yaptıkları çalışmalarında, hisse senetlerinin getirilerinin endeksle pozitif ilişki içerisinde olduğu ve işlem hacmi ve hacimdeki volatilitenin bundan etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Akar (2008), “Hisse Senedi Fiyatlarıyla Yabancı İşlem Hacmi Arasında Nedensellik: Toda-Yamamoto Yaklaşımı” adlı çalışmasında 1997-2005 yılları arasında İMKB-100 endeksi fiyatlarıyla net yabancı işlem hacmi arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımıyla incelemiştir. Aylık veriler kullanılarak yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre fiyat ile yabancı işlem hacmi arasında iki yönlü nedensellik olduğu görülmektedir.

Kamath (2008), “The Price-Volume Relationship in the Chilean Stock Market” adlı çalışmasında Şili’nin Santiago Borsasında günlük hisse senedi fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 2003-2008 yıllarını dikkate alarak yapılan Granger nedensellik testinde hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Deo, vd. (2008), çalışmalarında Asya ve Pasifik hisse senedi piyasalarında yedi ulusal hisse senedinin Ocak 2004-Mart 2008 yılları arasındaki hisse senedi fiyatı, işlem

hacmi ve volatilitesi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda işlem hacmi ve fiyat değişkeni arasında önemli bir ilişki olduğunu bulunmuştur. Volatilité için en uygun GARCH yöntemi olan E-GARCH yöntemi kullanılarak hisse senedi fiyatı ve işlem hacminin oynaklıkları ortadan kaldırılmıştır.

Özden (2008), “İMKB Bileşik 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi” adlı çalışmasında 04.01.2000-29.09.2008 dönemlerinde günlük kapanış getiri değerlerini kullanarak incelemiştir. Getiri volatiliteleri ARCH, GARCH, EGARCH, TGARCH ile modellenmiş ve modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca, çalışmada olumlu şoklar ile olumsuz şokların volatilité üzerinde asimetrik etkisinin olduğu saptanmıştır.

Elmas ve Temurlenk (2009), “Hisse senedi Fiyat-İşlem Hacmi Arasındaki Granger Nedensellik: İMKB’de Hisse Bazlı Bir Analiz” konulu çalışmalarında 2003-2007 yılları arasında İMKB 30 hisseleri arasında farklı sektörlerde faaliyet gösteren 9 şirketin hisse senedi fiyat-işlem hacmi ilişkisini Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Bu 9 şirketten 2’sinde hisse senedi fiyatı ile işlem hacmi arasında hiçbir nedensellik bulunmazken 7 şirkette hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedensellik tespit etmişlerdir. Ayrıca, tüm hisselerde işlem hacminden hisse senedi fiyatına bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Bayrakdaroglu ve Nazlıoğlu (2009), yaptıkları çalışmada İMKB’de işlem gören 10 banka için hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkisinin doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testlerini kullanarak test etmişlerdir. Çalışmalarında 2003-2006 yılları arasındaki günlük hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi gözlemleri kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Doğrusal Granger nedensellik testlerinde 10 bankanın beşi için fiyat ve hacim arasında nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüştür. Ayrıca Doğrusal olmayan Granger nedensellik testlerinde seçilen bankalar için fiyat ve hacim arasında nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Elmas ve Yıldırım (2009), “Kriz Dönemlerinde Hisse Senedi Fiyatı İle İşlem Hacmi İlişkisi: İMKB’de İşlem Gören Bankacılık Sektör Hisseleri Üzerine Bir Uygulama” adlı çalışmalarında 2001-2006-2008 yıllarında İMKB’de işlem gören İMKB-BANK endeksine dahil hisseler için fiyat-hacim arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmişlerdir. Çalışma sonucunda 3 dönem için fiyat-hacim arasında fiyattan işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

Chiang vd. (2009), yaptıkları çalışmada hisse senedi getiri ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bunun sonucunda doğrusal olmayan Granger nedensellik testi ile iki değişken arasında çift yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Karaca (2009), çalışmasında Vadeli Opsiyon Borsasında (VOB) yer alan Vadeli İşlemler Piyasasında işlem hacminin fiyat volatilitésinin belirleyicisi bir etki olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada işlem hacmi ve günlük vadelerin fiyat volatilitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak günlük vadelerin fiyat volatilitésini pozitif yönde etkilediği, işlem hacminin ise fiyat volatilitésini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kayalıdere vd. (2009), “İMKB’de Fiyat ve Hacim Arasındaki Nedensellik İlişkisi” adlı çalışmalarında 2001-2008 dönemleri arasındaki 1845 gözlemi ele almıştır. İMKB-30 ve İMKB 50’de yer alan hisse senetlerinin fiyat-işlem hacmi, fiyat-işlem adedi, işlem adedi-fiyat ve işlem hacmi-fiyat nedenselliklerinin araştırılması amaçlanan çalışmada hisse senetlerine ilişkin günlük kapanış fiyat ve toplam işlem hacmi serileri kullanılarak Granger nedensellik testi yapılmıştır. Araştırma beş gecikme ve daha fazlası için fiyat değişimlerinin, işlem adedi ve işlem hacmi değişimlerinin Granger nedeni olduğunu göstermiştir. İşlem adedi ve işlem hacminin ise sadece bir gecikme

düzeyinde hisse senedi fiyatına doğru nedenselliğin sınırlı sayıda hisse senedi için geçerli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak çalışma hacimden fiyata doğru bir nedenselliğin olmadığını, fiyat değişimlerinin hacim değişimlerinin nedeni olduğunu göstermiştir.

Kıran (2010), çalışmasında işlem hacmi ve İMKB 100 getiri volatilitesi arasındaki ilişkiyi, 1990-2008 dönemleri için GARCH, EGARCH ve TGARCH modellerine işlem hacmi ve haftanın günlerinin etkileri ilave edilerek araştırmış. Bulgular, getiri volatilitesinde haftanın günleri ve kaldıraç etkisinin var olduğuna işaret etmektedir. GARCH ve TGARCH modellerinin tahmin sonuçları ise, işlem hacminin getiri volatilitesi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu fakat pozitif olmadığını göstermektedir.

Kökçen (2010), “Koşullu Varyans Modelleri: Finansal Zaman Serileri Üzerine Uygulama” konulu tez çalışmasında İMKB 100, Ulusal Mali Endeks ve Ulusal Sınai Endeks Hisse senetlerinin fiyat değerlerinin koşullu değişken varyans etkileri üzerine çalışılmıştır. Sonuçlara göre İMKB-100 endeksinde kullanılan ARCH-GARCH modelleri ile yapılan tahminlerin hiçbirinin modeller arasında tercih yapma olanağı tanınmadığı belirlenmiştir. Hizmet Endeksi için volatilitenin sürekli dalgalı hareket eğilimi içerisinde olduğu görülmüştür. Mali Endeksi için yapılan tahminlerin hiçbirinin modeller arasında tercih yapma olanağı tanınmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, olumlu ve olumsuz şokların endeksler üzerindeki etkileri farklı çıkmıştır.

Kumar, vd. (2009), “The Dynamic Relationship Between Price and Trading Volume: Evidence from Indian Stock Market” adlı çalışmalarında 2000-2008 yılları arasında Hint 50 endeksindeki hisse senetlerinin fiyatını ve işlem hacmini Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Analizin sonucunda fiyat-hacim arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

3. HİSSE SENETLERİ

Bu bölümde hisse senedinin tanımı yapılmış, hisse senedi türleri hakkında bilgiler verilmiş, hisse senedi türevlerinden, İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında ve İMKB piyasa işlemlerinden bahsedilmiştir.

3.1 Hisse Senedinin Tanımı

Sermaye Piyasası Kanunun 3. maddesinde sermaye piyasasında işlem gören araçlar, tanımlama ve getirdiği ayrıma göre ikiye ayrılır. Bunlar; menkul kıymetler ve diğer sermaye piyasası araçlarıdır. Hisse senedi, menkul kıymet tanımı içinde yer alan ve aynı grupta bulunan tahvil ile birlikte sermaye piyasasında oluşan araçlardan biridir (Tanör, 2000: 111).

Hisse senetleri, şirket üzerinde ortakların mülkiyet haklarını temsil eder. Sahiplerine yönetime katılma hakkı verdiği gibi her yıl kardan pay alma hakkını da verir. Elleri fonları bulunan yatırımcılar, kendileri açısından, hisse senetlerini değerlendirerek yatırım yapmaya, yani şirketin hisse senetlerini almaya ve almamaya karar verirler (Okka, 2009: 351).

Hisse senedi, satın alanla ihraç eden kuruluş arasında ortaklık bağı oluşturan ve satın alana kardan pay alma, ihraç edene tasfiye anına kadar fonları kullanma hakkı sağlayan bir finansal varlıktır (Canbaş ve Doğukanlı, 2001: 24).

Hisse senetlerinin Sermaye Piyasası tarafından yapılan tanımı ise şu şekildedir: Anonim ortaklıklar tarafından çıkarılan şirket sermayesine katılımı temsil eden ve yasal şekil şartlarına uygun olarak düzenlenmiş kıymetli evraklardır (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

Hisse senedi, sermayesi paylara bölünmüş ve karşılığında kıymetli evrak niteliğinde pay senedi çıkarılabilen anonim şirket veya sermayesi paylara bölünmüş komandit şirketlerin yasal şekillere uygun olarak düzenledikleri belgeler olup, sermayenin belli bir oranını temsil eden ve sahiplerine o oranda ortaklık hakkı sağlayan senetlerdir. Hisse senetleri, anonim şirketler ile sermayesi paylara bölünmüş komandit ortaklıklara, payları temsil eden bir menkul kıymettir (Aydın, 2005: 63).

Hisse senedi, sermayesi paylara bölünmüş anonim şirketlerce çıkarılan, her biri şirket ortaklığını temsil eden yasal şekil şartlarına uygun menkul kıymete verilen addır. Bir hisse senedi hamiline veya nama yazılı olabilir (Aydın, 2004: 240).

Hisse senedinin beklenen getirisi; beklenen kar payı gelirlerinden ve hisse senedinin gelecekteki fiyat artışından sağlanacak gelirlerden oluşmaktadır. Bu nedenle, hisse senedi, tahvil ve imtiyazlı hisse senetlerine göre daha riskli bir menkul kıymettir. Çünkü, işletmenin kar elde etmemesi ve karların dağıtılmaması durumunda, hisse senedi sahibi için gelir söz konusu olmayacaktır (Aydın, 2005: 63).

3.2. Hisse Senetlerinin Sahiplerine Sağladığı Haklar

Hisse senetleri sahibine bazı haklar sağlar. Hisse senetleri sahiplerine sağlanan bu haklar şunlardır (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr);

- Ortaklık hakkı,
- Yönetime katılma (oy) hakkı,
- Kar payı (temettü) ve temettü avansı alma hakkı,
- Rüçhan hakkı (yeni pay alma hakkı),

- Bedelsiz pay alma hakkı,
- Tasfiyeden pay alma hakkı,
- Bilgi edinme hakkı, sağlar.

3.3. Hisse Senedi Değer Kavramları

Hisse senedinde değer kavramı değişik yönlerden ve farklı boyutlar ile incelenmektedir. Hisse senedi değer kavramlarından en çok kullanılanları şunlardır:

- Defter Değeri
- Tasfiye Değeri
- Nominal Değer
- İşleyen Teşebbüs Değeri
- Gerçek Değeri
- Piyasa Değeri

3.3.1. Defter Değeri

Bir işletmenin muhasebe değeri olarak da ifade edilen defter değeri, işletmenin öz sermayesinin bilanço değeri ile değerlendirilmesidir. Öz sermaye defter değerine eşit olmalıdır. Bir işletmenin defter değeri düştüğü zaman işletmeye olan güven azalır ve bu durum hisse senedi piyasa değerinin düşmesine neden olur (Ercan ve Ban, 2008: 118).

3.3.2. Tasfiye Değeri

Tasfiye değeri, hissedarların sahip oldukları firmanın aktifinin nakte dönüştürülmesi sonucunda elde edilen nakdin, tüm borçlar ödendikten sonra kalan tutarın, hisse senedi başına düşen tutarıdır (Ercan ve Ban, 2008: 118).

3.3.3. Nominal Değeri

Nominal değer, hisse senedinin üzerinde yazılı olan değeridir. Kayıtlı sermayenin miktarını belirleyebilmek ve sermayeye ilişkin muhasebe kayıtlarını yapabilmek için hisse senedine birincil pazara çıkması sırasında bir nominal değer verilmektedir (Ercan ve Ban, 2008: 119).

3.3.4. İşleyen Teşebbüs Değeri

İşletmenin bir bütün olarak işler durumda devredilmesi halinde bulacağı değere işleyen teşebbüs değeri denilir (Özdemir, 1997: 477).

3.3.5. Gerçek Değeri

Bir hisse senedinin gerçek değeri, o hisse senedinin ait olduğu işletmenin varlıkları, karlılık durumu, dağıtılan kar payları, sermaye yapısı gibi değişkenlerin belirlediği değer olarak tanımlanır (Canbaş ve Doğanlı 2001: 33).

3.3.6. Piyasa Değeri

Hisse senedinin sermaye piyasalarında işlem gördüğü fiyat, o hisse senedinin piyasa değeridir. Bir varlığın piyasa değeri için piyasa tarafından bilinen rahatlıkla alım ve satımın yapılabilirdiği bir ortamın olması gerekmektedir (Ercan ve Ban, 2008:119).

3.4. Hisse Senedi Türleri

Hisse senetleri, türlerine göre üçe ayrılmaktadır. Bu senetler; imtiyazlı hisse senetleri, adi hisse senetleri, nama yazılı hisse senetleridir.

3.4.1. İmtiyazlı Hisse Senetleri

Bazı hisse senetleri, kara katılmada, yönetim ve denetim kuruluna üye seçiminde, oy hakkında ve benzeri konularda ana sözleşmeye dayanarak sahiplerine imtiyazlı haklar tanıyabilir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

Ana sözleşmeyle bir takım önceliklere ve imtiyazlara sahip olan ve getirisi belirli olan hisse senetleridir. İmtiyazlı hisse senetleri, tahviller ile adi hisse senetleri arasında yer alan menkul kıymetlerdir (Aydın, 2005: 66). Bir anonim ortaklıkta çeşitli imtiyazlara sahip hisse senetleri bulunuyorsa bunlar, farklı grup isimleriyle adlandırılırlar (A grubu, B grubu, C grubu gibi) ve Borsa'da farklı işlem sıralarında işlem görürler (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr). İmtiyazlı hisse senedi, sahiplerine istisnalar dışında kar payı ödemeleri zamanında yapılır ve yasal olarak öz sermaye olarak ifade edilir (Aydın, 2005: 66). Bu senet sahiplerine, kar ve tasfiye payı almada, ödemelerin yapılmasında ve diğer konularda özel imtiyazlar tanınabilir. Örneğin; imtiyazlı hisse senetleri sahipleri, kar payı almadan diğer hisse senedi sahiplerine kar payı dağıtılamaz (Okka, 2006: 177).

İmtiyazlı hisse senetlerine yatırım yapan yatırımcıların istedikleri getiri oranı riskinin bir fonksiyonu olup, normal temettüler bu riski karşılamayabilir. Bu sebeple risk arttıkça istenecek getiri oranı da yükselecektir. Eğer imtiyazlı hisse senetleri için ödenen temettüler dönemleri itibariyle sabitse, bunların değerlemesi tahvile benzer. Eğer firma imtiyazlı hisse senedi üzerine bir prim, teşvik, kar payı gibi fazlalık veriyor ve yıllara göre alınacak temettüler değişiyorsa, ortaya çıkacak nakit akımına göre, sınama-yanılma metodu uygulanarak bu senedin gerçek getiri oranı bulunur (Okka, 2009: 351).

İmtiyazlı hisse senetlerinin temel özellikleri (Okka, 2009: 464):

- İmtiyazlı hisse senetlerinin daima bir nominal değeri bulunmaktadır. Nominal değer alınacak temettü hissesini veya tasfiye hissesini belirler.
- Bu hisse senetleri birikimli temettüye sahipleridir. Firma, temettüleri ödeyemediği zaman, ilk ödeyebilme dönemi geldiğinde öncelikle imtiyazlı hisse senetlerinin bütün temettülerini ödemektedir.
- Şirketin karları arttığında hisse senedi sahiplerine daha yüksek miktarda temettü verilirken imtiyaz hisse senedi sahipleri bundan yararlanamazlar.
- İmtiyazlı hisse senetleri şirketin öz sermayesinin bir bölümünü teşkil etmektedir.
- İmtiyazlı hisse senetlerinin geri alım fiyatı yıllar itibariyle belirlenir ve ilan edilir. Bazı imtiyazlı hisse senetlerinde bunların ileride adi hisse senedine dönüşebileceği ve dönüşme oranları yer almaktadır. Adi hisse senedine

dönüştüğü zaman adi hisse senedi haklarına sahip olunur.

- Genelde imtiyazlı hisse senetleri sahiplerine oy hakkı tanınmaz.
- İmtiyazlı hisse senetleri, diğer menkul kıymetler gibi ilk ihraçlarından sonra ikincil piyasa yatırımcıları tarafından alınır ve satılır.
- İmtiyazlı hisse senedi firmanın finansal derecesini artırır.

İmtiyazlı hisse senedinin en önemli dezavantajı vergiden sonra maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Vergiden sonraki borç sermaye maliyetinin iki katını bulmasıdır. Marjinal sermaye maliyetini yükselteceği ve bir kısım projelerin gerçekleştirilmesine mani olacağı için, birçok firma, borç sermayeyi imtiyazlı hisse senetlerine tercih etmekte ve imtiyazlı hisse senedi ihraç etmemektedir.

3.4.2. Adi Hisse Senetleri

Hisse senetlerine aynı zamanda adi hisse senetleri de denmektedir. Hisse senetleri ana sözleşmede aksine bir hüküm yoksa sahiplerine eşit haklar sağlar. Bu tip hisse senetlerine adi hisse senetleri denir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr). Firmalarda sermayenin önemli bir bölümünü bu adi hisse senetleri oluşturur. Adi hisse senedi, sahibine bütün hakları sağlayan hisse senedir (Aydın, 2005: 65).

Adi hisse senetleri sahiplerine ortaklıktan doğan yönetim, düzenleme, kurallara katılma, yeni hisse senetlerini satın alma, kar ve tasfiye payı alma, yönetim ve denetim kurulu üyesi olma, bilgi alma gibi bütün hak ve yetkileri sağlamaktadır (Okka, 2006: 177). Ayrıca adi hisse senetlerini, nominal değerli ve nominal değersiz hisse senetleri olarak da sınıflandırmak mümkündür. Nominal değersiz hisse senedi uygulaması, sermaye piyasasının gelişmiş olduğu ülkelerde oldukça yaygındır (Aydın, 2005: 66).

Adi hisse senedinin temel prensibi, elde tutulan hisse senedinin gelecekteki nakit akımlarını beklenen getiri oranı ile iskonto etmektir. Hisse senedinin elde bulundurma döneminde nakdi temettü yapılır ve muhtemelen hisse senedi fiyatı elde bulundurma süresinin sonunda yükselerek veya düşerek değişir, yani sermaye kazancı ortaya çıkar (Okka, 2009: 352).

Sonuç olarak, hisse senetleri getirisi gelecekte tahvil ve imtiyazlı hisse senetlerinin getirilerinden daha çok belirsizliğe maruzdurlar. Çünkü bunlar firmanın gelecekteki karlarına göre belirlenirler. Ancak gelecekte firmanın karlarının ne olacağı ve nasıl büyüyeceği tam olarak tahmin edilemez (Okka, 2009: 353).

3.4.3. Nama Yazılı Hisse Senetleri

Nama yazılı hisse senedi, özel ya da tüzel belirli bir kişinin adına yazılmış bir kıymetli evraktır (Tanör, 2000: 114). Nama yazılı hisse senetleri, şirket defterinde yazılı kişiler adına düzenlenir. Mülkiyetin devri, ana sözleşme aksine hüküm olmadıkça, hisse senedinin satın alana teslimi ve şirket pay defterine kaydı ile gerçekleşir. Ana sözleşmede aksine hüküm olmadıkça, hisse senetlerinin nama yazılı olması gerekir (Aydın, 2005: 65).

Nama yazılı hisse senetlerin devir işlemlerindeki ayrıntılar nedeniyle devri ciro edilmiş senedin devir alana teslimi ve şirketin pay defterine kaydedilmesi ile mümkündür (Özdemir, 1997: 477).

Bu senetlerin hamiline yazılı olanlardan iki önemli farkı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, NYHS ihraç edebilmek için hisse bedelinin tamamen ödenmiş olmasının gerekmemesi, ikincisi de paydaşlığın devri ve ileri sürülmesi için devrinin yetmemesidir

(Tanör, 2000: 115).

3.4.4. Hamiline Yazılı Hisse Senetleri

Hamiline yazılı hisse senedi, senedin metin veya şekilden hamili kim ise o kişinin hak sahibi sayılacağı anlaşılan her kıymetli evrak; hamile yazılı senet sayılır (Tanör, 2000: 114). Hamiline yazılı hisse senetlerinde mülkiyet, hisse senedi satın alana teslimi ile olur. Şirketlerin bu tür hisse senetleri çıkarabilmeleri için, hisse senedi bedellerinin tamamen ödenmesi gerekir. Bu tür hisse senetlerinin devri kolay olmaktadır (Aydın, 2005: 65). Hamilin oluşu hisse senedinin devrini kolaylaştırır. Ayrıca el değiştirme olanağını artırır, dolaşım yeteneğini en üst düzeyde saptar.

3.4.5. Primli Hisse Senetleri

Üzerinde yazılı değer ile diğer bir ifadeyle nominal değerden yüksek bir bedelle ihraç edilen hisse senetlerine primli hisse senedi denir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr). Primli hisse senedi çıkarılabilmesi, ana sözleşmede bu hususta bir hüküm bulunmasına ve Genel Kurul'un bu konuda karar almasına bağlıdır (Canbaş ve Doğukanlı 2001: 35).

3.4.6. Primsiz Hisse Senetleri

Üzerinde yazılı değer ile diğer bir ifadeyle nominal değerden ihraç edilen hisse senetlerine primsiz hisse senedi denir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

3.4.7. Bedelli Hisse Senetleri

Nakit/bedelli sermaye artırımını yoluyla ihraç edilen hisse senetlerine bedelli hisse senedi denir. Bedelli hisse senetleri, karşılığında şirkete taze para girişi sağlayan senettir. Kuruluş aşamasında veya sermaye artırımlarında, eski ortakların rüçhan haklarını kullanmalarıyla veya halka arz yoluyla üçüncü kişiler tarafından satın alınır (Aydın, 2005: 65).

3.4.8. Bedelsiz Hisse Senetleri

İç kaynaklardan sermaye artırımını yoluyla ihraç edilen hisse senetlerine bedelsiz hisse senedi denir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr). Yedek akçe, alıkonulan karlar, yeniden değerlendirme değer artış fonu, taşınmaz mal satış kazançları veya iştiraklerdeki değer artışlarının sermayeye eklenmesi nedeniyle çıkarılan ve karşılığında işletme dışından yeni bir ödeme söz konusu olmayan senetlere denir (Canbaş ve Doğukanlı, 2001: 35).

3.5. Hisse Senedi Türevleri

Hisse senedi türevleri içerisinde sayılan menkul kıymetler; kar ve zarar ortaklığı belgesi, katılma intifa senetleri ve oydan yoksun hisse senetleri olarak üçe ayrılmıştır. Bu türevler bazı yönleriyle hisse senetlerine bazı yönleriyle tahvillere benzemektedirler.

3.5.1. Kar ve Zarar Ortaklığı Belgesi (KOB)

Kar ve Zarar Ortaklığı Belgesi (KOB), anonim şirketler tarafından kar ve zarar karşılığı ihraç edilen bir menkul kıymet türüdür. Bu belgeler, yatırımcılara kar ve zarara katılma ve ortaklık hakkı vermekle beraber, hisse senedi sayılmazlar. Bunun sebebi, oy haklarının olmaması, vadeli olması ve vade sonunda anapara ve kar payının geri ödenmesidir. KOB adı altında menkul kıymetler ihraç edilebilir ve halka arz yoluyla satılabilir. Fakat menkul kıymet alım satımı yapan işletmeler KOB çıkaramazlar. KOB'lar hisse senetlerinden oy hakkının olmaması ve vadelerinin olması yönünden ayrılırlar. Tahvillerden ayrıldığı yer ise, bu belge sahiplerinin kar yanında zarara da ortak olmalarıdır (Aydın, 2005: 68).

KOB ihracında yetkili kılınan ortaklıklar, bağımsız denetimden geçmiş son mali tabloda yer alan çıkarılmış sermaye veya ödenmiş sermaye ile kurulca onaylanmış son mali tabloda görülen yeni değerlendirme değer artış fonu ve yedek akçelerin toplamından, varsa zarar indirildikten sonra bulunan miktar kurulca karar verilir. Bulunan bu miktar, Resmi Gazete'de ilan edilecek bir emsalle çarpılması sonucu bulunan tutara kadar KOB çıkabilir (Tanör, 2000: 133). KOB, en kısa vadesi 3 ay, en uzun vadesi 7 yıldır. Özel finans kurumlarda ortaklıkların katılımını sağlamak için çıkarılabilecek KOB'lar 15 yıldır, halkın özel finans kurumların hesaplarına katılmasına ilişkin olarak çıkarılabilecek KOB'larda 2 yılı aşamaz (Tanör, 2000: 134).

3.5.2. Katılma İntifa Senetleri (KİS)

Katılma İntifa Senetleri ile ilgili düzenlemeler, 1992 yılında Sermaye Piyasaları Kurumu tarafından düzenlenmiştir. Para karşılığında çıkarılan bir intifa senedidir.

KİS'ler, ortaklık hakkı vermeyen hisse senedi olarak nitelendirilmektedir. KİS'ler nakit karşılığı çıkarılmakta, kardan pay alma, tasfiye bakiyesinden yararlanma, yeni pay alma (rüçhan hakkı) gibi haklar sağlamakta, ancak KİS çıkaran şirketin yönetimine katılma hakkı vermeyen bir sermaye piyasası aracıdır (Akgüç, 1998: 775). KİS, esas sözleşmede hüküm bulunmak koşulu ile genel kurul kararıyla ve süresiz olarak çıkarılabilir ve nama veya hamiline yazılı olarak düzenlenebilir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

KİS, ana sözleşmede hüküm bulunmak şartıyla primli olarak çıkarılabilir. KİS'e tanınacak bütün haklar, hisse senetleri ile KİS arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Ortaklıkların çıkarabilecekleri KİS tutarı, ödenmiş sermayelerin ve yedek akçelerin toplamından çok ve toplamın 1/6'sından az olamaz. Bu oranlarda kalmak şartıyla asgari ve azami oranların esas sözleşmede gösterilmesi gerekmektedir (Aydın, 2005: 67).

3.5.3. Oydan Yoksun Hisse Senetleri (OYHS)

Ortaklıkların esas sözleşmelerinde hüküm bulunmak kaydıyla sermaye artırımını ihraç edebilecekleri oy hakkı hariç, sahibine kar payından ve istediğine tasfiye bakiyesinden imtiyazlı olarak yararlanma hakkını ve diğer ortaklık haklarını sağlayan hisse senetleridir (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

OYHS'nin nama yazılı olması zorunludur. Senet sahiplerinin oy hakkı olmaksızın genel kurula katılma ve bilgi alma hakları vardır. OYHS'ye ilişkin payların itibari değeri hisse senedinde yer almak zorundadır. İtibari değer, oy hakkı bulunan payların itibari değerine veya farklı itibari değer varsa bunların her birine eşit olmalıdır

(Aydın, 2005: 68).

Oydan yoksun hisse senedi sahipleri için, esas sözleşmede gösterilecek oranda kar payından imtiyaz tanınması zorunludur. İmtiyazlı kar payı nakit olarak dağıtılır. Ortaklık, üst üste 3 yıl kar dağıtmazsa veya mevzuat uyarınca izin verilmediği halde herhangi bir nedenle bir yıl oydan yoksun hisse senedine ilişkin kar dağıtmazsa, senet sahipleri, bu durumların kesinleştiği genel kurul toplantı tarihini izleyen yıl, esas sermayeye katılmaları ile orantılı olarak oy hakkını elde ederler. Buna bağlı olarak imtiyazlı payla adi pay haline gelir. Aynı zamanda esas sözleşmede hüküm bulunmak kaydıyla, belirlenecek bir süre sonunda bu senetler adi hisse senedi olur (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr).

3.6. Hisse Senetlerinin Bölünmesi

Hisse senetleri pazarda arz ve talebe göre fiyatı teşekkül eder. Firmanın hisse senetleri belirli bir fiyata ulaşmışsa, psikolojik açıdan, yatırımcıları cezbetme özelliğini kaybedebilir. Eğer firma yönetimi, hisse senetlerinin fiyatının düşmesi senede olan ilginin ve talebin artıracığına ayrıca işlemleri kolaylaştıracağına inanıyorsa, mevcut hisse senetlerini daha düşük değerlerde ihraç edilen hisse senetleriyle değiştirir. Örneğin Demir A.Ş.'nin hisse senetleri pazara 70 liraya yükseldiğini varsayalım. Şirket bunu 20 parçaya bölüp yeni senet fiyatını 3.5 lira yaparsa pazardaki yatırımcılara daha cazip gelecektir. Bu işlemde firmanın sermayesinde bir değişme olmaz. Sadece hisse senedi fiyatı artar. Bu duruma hisse senedinin bölünmesi denmektedir (Okka, 2009: 471).

3.7. İstanbul Menkul Kıymet Borsası

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB), ilk hisse senedi işlemleri, 3 Ocak 1986 tarihinde 41 anonim şirketin hisse senetlerinin işlem görmesiyle başlamaktadır. Ocak 1986-Kasım 1988 yılları arasında, Toplu Açılış Fiyatı Yöntemi veya Tek Fiyat-Çok Fiyat Yöntemi uygulanmıştır. Tek Fiyat Yöntemi, bir menkul kıymetin toplam arz ve talebi karşılayarak, alım-satımın bu karşılaştırmayı belirleyen fiyatla yapılmasıdır. Kasım 1987-1994 yılları arasında, Pano Sistemi uygulanmıştır. Bu sistemde işlemler çok fiyat-sürekli müzayede esasına göre yapılmaktadır. 1993 Aralık ayında, düşük işlem hacimli 50 hisse senedi bilgisayar ortamında işlem görmüştür. Kasım 1994'e kadar aşamalı olarak bütün hisse senetleri bilgisayarlı sisteme alınmıştır. Böylece bütün işlemler "Çok Fiyat-Sürekli Müzayede Sistemi" kullanılarak bilgisayardan yapılmıştır. 14 Temmuz 1994 tarihinde Hisse Senedi Piyasası'nda ikincil piyasa seansları birden ikiye, günlük işlem hacmi 4 saate çıkarılmış, aynı tarihte takas süresi, işlem gününün iki işgünü sonrası (T+2) olarak belirlenmiştir (Aydın, 2005: 71). İMKB Hisse Senetleri Piyasası işlemleri ve esasları 19 şubat 1996 tarihli 22559 sayılı resmi gazetede yayımlanan İstanbul Menkul Kıymet Borsası Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği ile düzenlenmiştir. Piyasada borsa kuponu alınıp, Yönetim Kurulunca işlem görmesi kararlaştırılan hisse senetleri işlem görür. Borsa Yönetim Kurulu hisse senetlerinin niteliklerini dikkate alarak değişik pazarlara girmelidir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 199).

Hisse senedi piyasasında, borsa üyesi olan banka ve aracı kurumlar temsilcileri vasıtasıyla işlem yapabilirler. Yönetim Kurulu tarafından belirlenecek oran ve dönemler dikkate alınarak, borsa üyeleri, Hisse Senetleri Piyasasında günlük işlem hacimlerinin ortalaması üzerinden hesaplanan teminat tutarını belirlenen süre içinde borsaya yatırmalı veya eksik kalan kısım tamamlanmalıdır (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 199).

Ülkelerin menkul kıymet borsalarına ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle borsaların gelişmişliği ile ülkelerin kalkınmışlığı arasında büyük paralellik bulunmaktadır. Menkul kıymet borsaları; gelişmiş borsalar ve gelişmekte olan borsalar olarak sınıflandırılır. İMKB de gelişmekte olan borsalar içerisinde (Ercan ve Ban, 2008: 119).

İMKB'nin üyeleri, SPK'dan yetki belgesi almış (Ercan ve Ban, 2008: 134);

- Yatırım ve kalkınma bankaları
- Ticari bankalar,
- Aracı kurumlardır.

Günümüzde İMKB'de 300 firmanın hisse senedi işlem görmektedir. Firmalar için borsada işlem görebilmek, bir çok avantajları bulunan bir ayrıcalık olmaktadır. Bunun için hisse senetlerinin borsada işlem görmesini isteyen firmaların kotasyon koşullarını sağlamaları gerekmektedir. Kotasyon; ilgili borsa yönetmeliklerindeki şartlara haiz olan firmaların hisse senetlerinin Pazar listesine kaydedilmesi ve işlem görmesinin kabulüdür (Ercan ve Ban, 2008: 134).

İMKB endeksleri genel olarak ikiye ayrılır (Karan, 2004: 61).

Fiyat Endeksleri: Endeksin hesaplanmasında ve sürekliliğin sağlanmasında ödenen temettüyü dikkate almayan endekslerdir.

Getiri Endeksi: Endeksin hesaplanmasında ödenen temettüyü'de dikkate alan, sürekliliğin sağlanmasında ödenen temettülere göre de düzeltme yapılan endekslerdir.

İMKB'de gösterge olarak da adlandırılabilir pazarları içeren sekiz endeks bulunmaktadır. Endeksler, karmaşık olayların tek bir rakama indirgenmesini sağlayan sürekli olarak yenilenen araçlardır (Ercan ve Ban, 2008: 135). İMKB'de hesaplanan endekslerin bazıları aşağıdaki gibidir:

İMKB Ulusal-100 Endeksi: 100 şirketin hisse senedi ile sınırlanan birleşik endeksin devamı niteliğindedir. Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerle, KÜP'te işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıklarından, hisse senetlerinin seçim kriterleri ile dönemsel değerlendirme ve değişikliklerde belirtilen şartlara göre seçilen hisse senetlerinden oluşmaktadır (İMKB, 10.10.2010, www.imkb.gov.tr).

İMKB Ulusal-30 Endeksi: Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerle, KÜP'te işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından, İMKB tarafından belirlenen şartlara göre seçilen 30 hisse senedinden oluşmaktadır (İMKB, 10.10.2010, www.imkb.gov.tr).

İMKB Ulusal-50 Endeksi: Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerle, KÜP'te işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından, İMKB tarafından belirlenen şartlara göre seçilen 50 hisse senedinden oluşmaktadır (İMKB, 10.10.2010, www.imkb.gov.tr).

Sektör Endeksleri ve Alt Sektör Endeksi: Menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç

Ulusal Pazar’da belirli aynı sektörde işlem gören hisse senetlerinden oluşmaktadır (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 201).

İMKB İkinci Ulusal Pazar Endeksi: İkinci Ulusal Pazar’da işlem gören hisse senetlerinden oluşmaktadır.

İMKB Yeni Ekonomi Pazarı Endeksi: Yeni Ekonomi Pazarı’nda işlem gören hisse senetleridir.

İMKB Menkul Kıymet Yatırım Ortaklıkları Endeksi: Ulusal Pazar’da işlem gören menkul kıymet yatırım ortaklıklarının hisse senetlerinden oluşur (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 201).

3.8. İMKB’de Birincil ve İkincil Piyasa İşlemleri

Hisse Senetleri Piyasası’nda birincil ve ikincil piyasa işlemleri gerçekleştirilir.

3.8.1. Birincil Piyasa

Hisse senetlerini halka arz eden şirketin alıcıyla doğrudan doğruya karşılaştığı piyasadır. Birincil piyasada uzun vadeli fonların, tasarruf sahibinden ihracatçı şirkete akışı söz konusudur. Halka arz işleminin borsada gerçekleştiği piyasa birincil piyasadır. Yapılan işlemlerin birincil piyasa işlemi olması için halka arz edilmesi zorunludur. Hisse senetleri İMKB’de işlem görmeyen işletmelerin halka arzı birincil piyasalarda gerçekleştiği gibi, İMKB’de işlem gören işletmelerin nakit karşılığı sermaye artırımını yeni rüçhan haklarının kullanımı sonrasında artı kalan payların satışı da birincil piyasada yapılmaktadır (Aydın, 2005: 72).

3.8.2. İkincil Piyasa

Birincil piyasada alınan hisse senetlerinin paraya çevrilmesini sağlayan piyasadır. İkincil piyasa, birincil piyasanın daha önce sunulmuş ve halen dolaşımda olan değerlerin alınıp satıldığı piyasadır. İkincil piyasanın en iyi örgütlenmiş şekli menkul kıymet borsalarıdır. İkincil piyasa, menkul kıymetlerin likiditesini artırarak birincil piyasaya talep yaratır. Birincil piyasa daha çok sermaye piyasası bilinciyle çalışırken ikincil piyasa menkul kıymetler piyasası bilinci ile çalışmaktadır. İkincil piyasada el değiştiren menkul değerlerden sağlanan fonların çıkaran şirketle ilgisi yoktur (www.ekodialog.com, 06.09.2010: 1).

3.9. Hisse Senedi Piyasası

Borsa kotuna alınan veya alınmayan hisse senetlerinin ve ilişkili-bağlı menkul kıymetlerin (Rüçhan hakkı, borsa yatırım fonu, varant vs.) Borsa Yönetim Kurulu tarafından açılan çeşitli pazarlardan işlem gördüğü piyasalara hisse senedi piyasası adı verilir (İMKB, 20.10.2010, www.imkb.gov.tr).

3.10. İMKB Hisse Senetleri Piyasasındaki Pazarlar ve İşlem Esasları

İMKB hisse senetleri piyasasında işlemlerin niteliğine göre oluşturulmuş altı

adet pazar bulunmaktadır. Pazarlarda genel kotasyon kriterlerini veya asgari tedavül kriterlerini taşıyan hisse senetlerinin işlem gördüğü ve her pazarın kabul şartlarını taşıyan hisse senetleriyle ilgili pazarlarda işlem görür (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 209). Ayrıca hisse senedi piyasası bünyesinde toptan satış işlemleri, birincil piyasa işlemleri, küsurat işlemleri, resmi müzayede ve temerrüt işlemleri de yapılmaktadır (Aydın, 2005: 73).

İMKB Hisse Senetleri Piyasası bünyesindeki pazarlar ve işlem esasları aşağıda kısaca anlatılmaktadır.

3.10.1. Ulusal Pazar

İMKB'nin temel pazarı olan Ulusal Pazar, Borsa kotunda bulunan ve asgari tedavül kriterlerini haiz şirketlerin menkul kıymetlerinin işlem gördüğü pazardır. Ulusal Pazar; 09:30-12:00 ile 14:00-16:30 saatleri arasında yer alan iki seansta, Yönetim Kurulu kararıyla pazara açılmış, endekse dahil olan, olmayan ve Borsa kotunda yer alan şirketlere ait hisse senedi için alım-satım işlemlerinin gerçekleştirildiği pazardır (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 209).

3.10.2. İkincil Ulusal Pazar (Kot Dışı Pazar)

İkinci Ulusal Pazar'ın amacı, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Kotasyon Yönetmeliği'ndeki kotasyon koşullarını sağlayamayan şirketler ile gelişme ve büyüme potansiyeli taşıyan Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ) sermaye piyasalarından kaynak temin etmelerine olanak sağlamak, söz konusu şirketlerden Borsa Yönetim Kurulu'nca borsada işlem görmesi uygun görülenlerin hisse senetlerine likidite sağlamak ve bu hisse senetlerinin fiyatlarının düzenli ve şeffaf bir piyasada, rekabet koşulları içinde oluşmasını temin etmektir (İMKB, 20.10.2010, www.imkb.gov.tr).

İkincil ulusal pazarın seans saatleri 09:30-12:00 ile 14:00-16:30 şeklindedir ve ulusal pazarla aynıdır.

3.10.3. Yeni Ekonomi Pazarı (YEP)

İMKB'de Yeni Ekonomi Pazarının oluşturmanın amacı, telekomünikasyon, bilişim, elektronik, internet, bilgisayar üretim, yazılım ve donanım, medya gibi sektörlerde Borsa Yönetim Kurulu'nca kabul edilecek benzeri alanlarda faaliyet gösteren teknoloji şirketlerinin sermaye piyasasından kaynak elde etmelerini sağlamak ve söz konusu şirketlerin hisse senetlerinin Borsa'da güven ve şeffaflık ortamında, organize ikincil piyasada işlem görmesini temin etmektir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 211). YEP'nin kurulmasıyla, yatırımlarını ve projelerini gerçekleştirebilmek için kaynak gereksinimi duyan ve alternatif finans yöntemlerini yeterince kullanamayacak duruma olan yeni kurulmuş şirketlere finansman fırsatı yaratılmaktadır (Aydın, 2005: 74).

3.10.4. Gözaltı Pazarı

Borsa Yönetim Kurulu'nun 26 Kasım 1996 tarihli toplantısında, "Gözaltı Pazarı (GP)" adıyla Hisse Senetleri Piyasası'nda yeni bir pazar kurulmasına karar verilmiştir.

Gözaltı Pazarı'nın (GP) kuruluş amaçları şu şekildedir (İMKB, 20.10.2010, www.imkb.gov.tr);

- Hisse senetleri Borsa’da işlem gören şirketler ve/veya hisse senetleri işlemleri ile ilgili olarak olağandışı durumların ortaya çıkması;
- Hisse senetleri borsada işlem gören şirketler tarafından kamunun zamanında, tam ve sürekli olarak aydınlatılmasına ve mevcut düzenlemelere uyum konusuna gerekli özenin gösterilmemesi;
- Yatırımcıların haklarının korunması ve kamu yararı gereği hisse senetlerinin Borsa kotundan ve/veya işlem gördüğü pazardan geçici ya da sürekli çıkarılması sonucunu doğurabilecek gelişmelerin oluşması nedeniyle şirketlerin izleme ve inceleme kapsamına alınması durumlarında sürekli gözetim, denetim ve izleme ortamında, yatırımcıların devamlı ve zamanında bilgilendirilmesini sağlayacak önlemler alınması;
- Hisse senetlerinin İMKB bünyesinde işlem görebileceği organize bir pazar oluşturmak ve söz konusu şirketlerin hisse senetlerine yatırım yapmış tasarruf sahiplerine likidite olanağı sunmaktır.

3.10.5. Rüçhan Hakkı Kupon Pazarı

Rüçhan hakkı; ortaklıkların bedelli sermaye artırımlarına ortakların öncelikli katılma hakkıdır. Hisse senetleri, borsada işlem gören şirketlerin nakdi sermaye artışı yapmak üzere belirledikleri rüçhan hakkı kullanma süresi içinde söz konusu hisse senedinin üzerinde bulunan rüçhan kuponunun alınıp satılabilmesi için açılan pazardır. Borsada hisse senetleri işlem gören şirketlerin, sermayelerini nakdi olarak arttırma kararı almaları halinde; hissedarlar, hisse senetleri üzerinde bulunan “Yeni Pay Alma Kuponu” nu kullanarak ve sermaye artış bedelini ihracatçı şirkete ödeyerek sermaye artışına iştirak etmekte ve sahip oldukları hisse senedi miktarını artırmaktadır. Rüçhan hakkı nominal değerden daha yüksek fiyat üzerinden kullanılabilir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 215)

3.10.6. Fon Pazarı

Fon Pazarı Borsa Yatırım Fonları’nın işlem gördüğü pazardır. Sermaye piyasası Kurulu’nun “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği”nin (Seri:VII, No:10) 37. Maddesine dayanarak Borsa Yönetim Kurulu’nca işlem görmesi uygun bulunan A tipi yatırım fonları katılma belgeleri için de Fon Pazarı bünyesinde pazar açılabilir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 215).

4. HİSSE SENEDİ FİYAT-İŞLEM HACMİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE VOLATİLİTE

Bu bölümde hisse senedi piyasalarının işleyişi ve hisse senedi fiyatı, işlem hacmi ve volatilitesi hakkında bilgi verilmiştir. Karpoff (1987) ortaya koyduğu hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi önemli kılan dört temel unsurdan bahsedilmiştir. Ayrıca Hisse senedi fiyatı ve volatilitesi arasındaki ilişki; işlem hacmi ve volatilitesi arasındaki ilişki açıklanmıştır.

4.1. Hisse Senedi Piyasası'nın İşleyişi İle İlgili Temel Kavramlar

Hisse Senedi Piyasası'nın işlemlerinin kendine özgü terimler vardır. Bu terimlerden bazıları aşağıda açıklanacaktır.

4.1.1. Seans Kavramı

Bir menkul kıymetin, ilgili olduğu pazarda, işlemlerinin başlatıldığı an ile bitirildiği an arasında geçen süre seans olarak adlandırılır. Borsa'da işlem gören menkul kıymetler, her gün belirli saatler arasında alınıp satılmaktadırlar. Bu işlem sürecine "Borsa Seansı" adı verilmektedir (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

4.1.2. İşlem Miktarı

Bir piyasada, bir seansta ya da belli bir dönemde alınıp satılan menkul kıymet adedidir (Karan, 2004: 320). Farklı pazarlarda işlem gören menkul kıymetlerin gerçekleşen işlem miktarları toplandığında, İMKB'nin o günkü işlem miktarı ortaya çıkar (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

4.1.3. İşlem Birimi

Bir sermaye piyasası aracının, kendisi ya da katları ile işlem yapılabilen en küçük miktarı ya da değerini ifade eder. Hisse Senetleri Piyasası'nda işlem birimi olarak lot kullanılır (Karan, 2004: 320). 1 lot 1.000 adet hisse senedi veya 1 TL nominal değerli hisse senedine denktir. Rüçhan Hakkı kuponları için bu 1 TL nominal değerdeki hisse senedinin üzerindeki kuponu ifade etmektedir (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

4.1.4. Ağırlıklı Ortalama Fiyat

Bir sonraki seansta uygulanacak baz fiyatın hesaplanmasına esas teşkil eden, hisse senedinin miktar ağırlıklı ve küsüratsız fiyatıdır (Karan, 2004:320). Her hisse senedi için her seans öncesinde bir önceki seans işlemleri dikkate alınarak ağırlıklı ortalama fiyat hesaplanır. Hisse senetlerinin ağırlıklı ortalama fiyatları hesaplanırken değişik fiyattan ve miktardan gerçekleşen ve fiyatı tescil edilen normal emirler dikkate alınır (Karan, 2004: 320).

4.1.5. Baz Fiyat

Bir seans süresince o hisse senedinin işlem görebileceği en üst ve en alt fiyat limitlerinin ve fiyat adımlarının belirlendiği fiyattır. Bu fiyat o hisse senedinin bir

önceki fiyatının en yakın fiyat adımına yuvarlanması ile elde edilir (Aksoy ve Tanrıöver, 2007: 200).

4.1.6. Referans Fiyatı

Hisse senetlerinin veya rüçhan hakkı kuponlarının işlem görebileceği, üst ve alt limitlerinin ve fiyat adımlarının belirlenmesinde esas teşkil etmeyen, fiyat tescili yapıncaya kadar üyelerce referans değer olarak kullanılması amaçlanan fiyattır (Aksoy ve Tanrıöver, 2007: 200). Ayrıca eski hisse senedinin bölümden önceki en son işlem gördüğü seanstaki ağırlıklı ortalama fiyatı ve bedelli artırım oranı kullanılarak bulunan bir fiyat türüdür.

4.1.7. Fiyat Adımları

Arz ve talebe göre belirlenen hisse senedi fiyatlarında artış ve düşüşler belirli kurallara tabidir. Fiyatlar meblağlarının büyüklüğüne göre, adım adım inerler ve çıkarlar. Fiyat adımı, her hisse senedi fiyatı için bir defada gerçekleştirilecek en küçük fiyat değişimidir. Hisse senetlerinin fiyat adımları, baz fiyatlara göre belirlenir. Baz fiyat Aralığı – Fiyat Adım Tablosu adı verilebilecek aşağıdaki Tablo 4.1.’de çeşitli baz fiyat aralıkları ve bu aralıkların her biri için, belirli seviyedeki baz fiyat artışına paralel olarak artan bir biçimde adımlar tanımlanmıştır (Karan, 2004: 321). Emir girilirken bu fiyat adımlarına uymak zorunludur. Bu Baz Fiyat- Fiyat Adımı Tablosu Hisse Senetleri ve Rüçhan Hakkı Kuponları için geçerlidir. (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

Tablo 4.1: Hisse senetleri ve Rüçhan Hakkı Kuponları
(İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr)

<i>Baz Fiyat Aralığı (TL)</i>		<i>Fiyat Adımı (TL)</i>
0,01	5,00	0,01
5,02	10,00	0,02
10,05	25,00	0,05
25,10	50,00	0,10
50,25	100,00	0,25
100,50	250,00	0,50
251,00	500,00	1,00
502,50	1.000,00	2,50
1,005,00	üzeri	5,00

4.1.8. Fiyat Değişme Sınırları

Borsada işlem gören menkul kıymetler için teşekkül ettirilen pazarlarda arz ve talebin karşılaştırılması, sadece Borsa Yönetimi tarafından belirlenen yöntemle tespit edilen fiyat aralıkları içinde yapılır. Her hisse senedi için, seans içinde işlem görebileceği en düşük ve en yüksek fiyatlar, o hisse senedi için fiyat aralığını oluşturur. Bu sınır, o seansın baz fiyatı temel alınarak hesaplanır (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

Hisse senedi piyasasında, fiyat aralıkları, baz fiyatın %10 altı ve üstü ile sınırlıdır. Alt ve üst sınırlar, dışarıya doğru ve fiyat adımlarının katlarına yuvarlandığı için, fiyat değişimi ağırlıklı ortalama fiyata göre öngörülen yüzdeyi geçebilmektedir. Özel emirlerin fiyat aralığı standart fiyat aralıklarından farklı olarak Borsa Yönetim

Kurulu'nca belirlenebilir (İMKB, 15.02.2011, www.imkb.gov.tr).

4.2. Hisse Senedi Fiyatı

Teorik olarak, hisse senedinin piyasa fiyatı yatırım değerini veya gelecekte beklenen nakit akışlarının bugünkü değerini yansıtır. Ekonomik konjonktürde meydana gelebilecek olan herhangi bir değişim, beklentilerin değişmesine neden olmaktadır. Piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde ekonomik çerçevede şartlar değişmekte ve fiyatlar bu değişime en kısa sürede cevap vermektedir (Bayrakdaroğlu ve Nazlıoğlu, 2009: 88).

Hisse senedi fiyatı üzerinde bir çok faktör etkili olmaktadır. Bu faktörlerin hisse senedi fiyatını ne zaman ve ne kadar etkileyeceğini belirlemek zordur. Hisse senedi fiyatlarını etkileyen faktörleri belirlerken hem bireysel hem de kurumsal yatırımcıların dikkate alınması gerekmektedir. Hisse senedi fiyatının oluşumunda firmaların hem iç hem de dış faktörleri etkilidir.

Hisse senedi fiyatlarını etkileyen faktörleri iki ayrı grupta toplanabilir (Polatlı, 2008, www.makaleler.com):

Genel Faktörler: Ülkenin politikasının, ülke ekonomisinin, hatta dünyanın politik ve ekonomik durumunun fiyatlar üzerinde yarattığı belirsizlikler hisse senedini fiyatını etkileyen genel faktörlerdir. Örneğin, Amerika ile iş yapan bir Türk İnşaat firması Amerika'da gerçekleşen 2008 yılında Mortgage krizinden dolayı hisse senedi fiyatlarında bir düşme yaşanması ülkelerin ekonomik durumunun hisse senetleri üzerine etki yarattığını gösterir.

Şirketle ilgili faktörler (Polatlı, 2008, www.makaleler.com):

- Yatırım yapılacak şirketin şirket yönetimi kim vardır?
- Satışları nasıl bir eğilim göstermektedir?
- Pazar payı nedir?
- Rekabet durumu nedir?
- Karlılığı nasıldır?
- Gelecekle ilgili planları nelerdir? sorularına verilecek yanıtlar sonunda hisse senedi fiyatını etkileyen şirketle ilgili faktörler belirlenir.

Hisse senedi fiyatını etkileyen bu iki faktörün sonucunda hisse senedi fiyatı oluşur. Oluşan bu hisse senedi piyasasında fiyat arz ve talebe göre belirlenir. Arz fazlaysa yeni satıcılar ağırlıktaysa, fiyatlar düşer. Buna “ayı piyasası” adı verilir. Alıcıların fazla olduğu talebin ağırlıklı bir piyasada fiyat yüksektir. Buna da “boğa piyasası” denir. Hisse senedinin fiyatlarının genel seyrini belirlemek için borsa indeksi kullanılır. Her şirketin hisse senetlerinin son işlem fiyatı, o şirketin borsada işlem gören toplam hisse senedi adedi ile ağırlıklandırılır ve dikkate alınan borsa endeksi, kapsadığı tüm şirketlere ait hisse senedi ortalama fiyatının İMKB'nin faaliyete geçtiği Ocak 1986'daki ortalama fiyata göre hangi noktaya geldiğini gösterir. Fiyat düzeyini belirtmek amacıyla kullanılan ana indeks, İMKB-100 endeksidir. Bu endeks piyasa değeri (hisse fiyat x pay adedi) en yüksek 100 şirketi kapsamaktadır (www.teknikyorum.com, 21.09.2010).

4.3. Hisse Senedi İşlem Hacmi

Gerçekleşen her hisse senedi sözleşmesinde işlem miktarı ile işlem fiyatının

çarpılması sonucu bulunan değer işlem hacmidir. Tüm hisse senetlerinin işlem hacimleri toplamı, hisse senedi piyasasının toplam işlem hacmini oluşturur (SPK, 10.10.2010, www.spk.gov.tr). Borsadaki işlem hacmi, piyasanın yönünü belirlemede kullanılan önemli bir ölçüdür. Borsadaki ve ekonomideki teknik analistler, işlem hacmindeki değişimleri, fiyat değişimleri için öncü olarak kabul eder. Çünkü teknik analistlere göre, hisse senedinin fiyatları artarken işlem hacmi de artar. Diğer taraftan, hisse senedinin fiyatı düşerken işlem hacmi de azalır. Ancak işlem hacmi, genel olarak hisse senedi fiyat endeksinin düşme eğilimine girmesinden daha önce azalmaya başlar ve fiyat seviyesi en alt düzeye ulaşmadan önce yükselme söz konusu olmaktadır (Sarıkaya, 2007: 37).

Ayrıca işlem hacmi alınıp satılan senet sayısını gösterir. Başka bir ifade ile, işlem hacmi bir gün içinde kaç adet hisse senedinin alınıp satıldığını ifade eder. İMKB Hisse Senedi Piyasasında işlem birimi olarak lot kullanılmaktadır. 1 lot 1.000 adet hisse senedi veya hisse senedinin üzerinde yazılı olan 1 TL itibari değerli hisse senedine denktir.

Menkul kıymetlerin alım satımında işlem hacmi ölçüsü olarak çeşitli ölçüler kullanılır. Bu ölçüler aşağıdaki gibidir (Tüzüntürk, 2005: 13) :

Kümülatif işlem hacmi: Kümülatif işlem hacmi kullanılacak verinin yapısına göre haftalık, aylık veya yıllık olarak değişmektedir. Örneğin, haftalık veriler ile çalışıldıysa hisse senedinin günlük işlem hacimlerinin toplamı alınır ve haftalık verilere ulaşılır.

Devir Hızı: Devir hızı, her bir hisse senedi için işlem görme oranını ifade eder. Devir hızı şu şekilde hesaplanır.

$$\text{Devir hızı} = \text{Hisse senedi işlem hacmi} / \text{Hisse senedinin piyasadaki toplam hisse sayısı}$$

Kümülatif devir hızı: Günlük devir hızı değerlerinin toplanması ile haftalık, aylık veya yıllık verilere kümülatif devir hızı denir.

Toplam işlem hacmi: Toplam işlem hacmi, hisse senetleri için gerçekleşen işlemlerdeki her emri içerdiği hisse sayısı ile her bir işlem fiyatının çarpılmasıyla elde edilen sonuçların toplamıdır. Toplam işlem hacmi,

$$\sum_{i=1}^N E_i P_i$$

İle hesaplanır.

N: Bir günde gerçekleşen emir sayısını,

E_i : Emrin içerdiği hisse sayısını,

P_i : Emrin işlem fiyatını göstermektedir.

İşlem sıklığı: Hisse senedinin bir gün içinde gerçekleşen alım satım işlemlerinin sayısıdır.

İşlem yapılan gün sayısı: Borsada bir yıl içinde resmi olarak işlem yapılan toplam gün sayısıdır.

İşlem hacmi, hisse senedi fiyatları gibi finansal değişkenlerden neredeyse aynı oranda etkilenen en önemli değişkendir. Piyasadaki dalgalanmalardan hisse senedi fiyatı ile aynı oranda etkilenme olasılığı yüksektir. İşlem hacmi, hisse senedi fiyatları üzerinde yatırımcıların gelecekteki beklentilerini yansıtır. İşlem hacmi, teknik analiz için önemli bir değişkendir. İşlem hacmi, aynı zamanda hisse senedi fiyat hareketlerinin yönü hakkında bilgiler verebilir (Bayrakdaroglu ve Nazlıoğlu, 2009: 86).

4.4. Volatilite (Oynaklık)

Yüksek frekanslı seriler olarak nitelendirilebilecek olan finansal zaman serilerinin bazı dönemlerde tahmin hatalarının diğer dönemlere göre daha büyük ya da küçük olmasına volatilite (oynaklık) adı verilir. Bu durum fiyat dalgalanmalarını işaret etmektedir. Diğer bir ifade ile volatilite, finansal varlıklarda elde edilen getirilerin koşullu varyansı olup, ekonometrik ve istatistiki modeller ile zaman içerisindeki değişimin modellenmesidir. Volatilite hesaplanmasında, elimizde bulunan veriler yardımıyla, gelecekte gerçekleşme ihtimali en güçlü olan volatilite tahmini yapılmaktadır (Çatalbaş, 2008: 70).

Volatilitayı başka bir şekilde ifade ettiğimizde; herhangi bir değişkenin belirli bir ortalama değere göre, çok yüksek artış veya azalış göstermesidir. Volatilite kendi içinde dört kısma ayrılmaktadır. Bunlar ampirik volatilite, mutlak volatilite, yüzde volatilite ve ima edilen volatilitedir. Ampirik volatilite, belirli bir hisse senedinin gerçekleşen volatilitesidir. Mutlak volatilite, günlük fiyat değişimlerinin normal bir dağılım gösterdiği varsayımı altında yıllığa dönüştürüldüğü mutlak standart sapmadır. Yüzde volatilite, fiyatların logaritmalarındaki günlük değişimlerin normal bir dağılım gösterdiği varsayılarak standart sapmanın yıllığa dönüştürülmesi ile bulunur. İma edilen volatilite ise, piyasanın belirli bir dönem için gelecekteki volatilite beklentisidir (Sarıkaya, 2007: 5).

Menkul Kıymet borsalarındaki yüksek volatilite yatırım kararlarını doğrudan etkilediği için yatırımcı, aracı kuruluş, borsa ve düzenleyici-denetleyici kurumların dahil olduğu piyasa katılımcılarının dikkate almaları gereken önemli konulardan biridir. Volatilitenin yüksek olduğu piyasalarda ya da dönemlerde özellikle yatırımcılar açısından volatilitenin modellenmesi büyük öneme sahiptir (Çelikkol vd., 2009: 40). Beklenmedik olaylar hisse senedi fiyatlarını sürekli olarak etkiler ve yatırımcılar gelecekteki hisse senedi fiyatlarını tahmin edemezler. Bu nedenle, hisse senedi piyasası ile ilgilenen yatırımcılar hisse senedinin gelecekteki değerini tahmin etmektense hisse senedi oynaklıkları üzerinde önemle durmaktadır. Hisse senedi fiyatının oynaklığının yüksek olması o hisse senedi fiyatının yükselebileceği gibi, düşebileceğini gösterir. Yüksek oynaklığa sahip bir hisse senedine yatırım yapan yatırımcılar fiyat artışlarından oldukça büyük kazançlar elde edebileceği gibi, fiyat düşüşlerinde oldukça büyük kayıplar ile karşılaşabilir (Aygören, 2005: 200).

Finansal piyasalarda ve hisse senedi piyasalarında fiyat volatilitesi yatırım kararlarında önemli bir unsurdur. Riskten kaçınan yatırımcılar, yüksek volatiliteye sahip yatırımlardan yüksek getiri beklerler. Hisse senedi volatiliteleri en yüksek, orta ve en düşük fiyat volatiliteleri şeklinde gruplandırılarak, fiyat volatiliteleri geçmişteki fiyat volatiliteleri kullanılarak tahmin edilebilir (Aygören, 2005: 201).

Son zamanlardaki çalışmalarda volatilite ve piyasa yapısı, finansal piyasalarda çok görülen volatilite kümelenmesi üzerinde durulmuştur. Volatilite kümelenmesi, finansal piyasalarda işlem gören finansal aktiflerin fiyatlarında meydana gelen büyük değişimleri büyük miktartlı değişimlerin, küçük değişimleri de küçük miktartlı

değişimlerin takip etmesidir (Çatalbaş, 2008: 70).

Hisse senedi piyasasındaki volatilitenin önemi aslında iki temel nedene dayanmaktadır. Birinci neden, opsiyon ve türev performansının, hisse senedi piyasalarının volatilitesi ile yakından ilgili olmasıdır. İkinci neden ise, Ekim 1987'de ABD 'de yaşanan finansal krizdir. Bu krize ve volatilitenin artmasına neden olan faktörler son derece önemlidir (Akay ve Nargeleçekenler, 2006: 7).

Volatilitenin modellenmesi ise finansal varlık getirilerinin standart sapması veya varyansı olarak ifade edilmektedir. Piyasa riskinin ölçülmesinde kullanılan birçok riske maruz değer (RMD) modelinde bir volatilité parametresi yer almaktadır. Ayrıca, hisse senetlerinin fiyatlarındaki volatilitéyi gösteren parametre opsiyon fiyatlama modeli olan Black-Scholes modeline direkt dahil edilmektedir. Volatilité modellenmesinde kullanılan modeller başlıca 6 grupta incelenmektedir (Mazıbaşı, 2005: 4-5):

- Tarihi volatilité (historical volatility) modelleri
- Zımnî volatilité (implied volatility) modelleri
- Üssel Olarak Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalama (EXMA) modelleri
- Otoregresif (AR) ve Hareketli Ortalama (MA) modelleri (ARMA modeller)
- Otoregresif Koşullu Değişken Varyans (GARCH) modelleri
- Stokastik Volatilité modelleri şeklinde modeller volatilité modellenmesinde kullanılmaktadır.

4.5. Hisse Senedi Fiyat-Hacim İlişkisi

Hisse senedi piyasalarında piyasanın performansını anlatan iki temel gösterge hisse senedi fiyatı ve işlem hacmidir. Bu iki temel değişkenin birbiriyle ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Ancak yapılan ampirik çalışmalarda bu değişkenlerin her durumda ve her zaman birbiriyle doğrudan ilişkisi olmadığı görülmektedir. İşlem hacminin, hisse senedi fiyatları üzerine yatırımcıların gelecekteki beklentileri yansıtır. Ancak yapılan bazı çalışmalarda fiyat ve getiri üzerinde odaklanılması işlem hacmi değişkeninin gözden kaçırılmasına neden olmuştur.

Finansal piyasalarda hisse senedi fiyatı ile işlem hacmi arasındaki ilişkinin varlığı üzerine yapılan çalışmaların geçmişi son yirmi yıla dayanmaktadır. Bu ilişki hakkında yapılan birçok ampirik ve teorik çalışma olmasına rağmen elde edilen sonuçların farklılığı, henüz bu çalışmaların yeterliliği konusunda akademisyenlerin bir fikir birliğine varmalarını engellemiştir. Yapılan ampirik çalışmalarda fiyat-hacim ilişkisinin dinamik bir yapıya sahip olduğu üzerinde nedensellik ilişkisi aranmaya başlanmıştır. İlişkinin yönünü (tek veya iki yönlü) belirlemek için Granger nedensellik testleri kullanılmaya başlanmıştır (Bayrakdaroglu ve Nazlıoğlu, 2009: 86).

Karpoff (1987), fiyat-işlem hacmi arasındaki ilişkiyi teorik ve ampirik açılarından incelemiştir. Finansal piyasalar teorisinde, hisse senedi fiyat-işlem hacmi ilişkisini önemli kılan dört temel unsurdan bahsetmiştir. Bu unsurların yatırımcılar tarafından dikkate alınması gerekir. Bu unsurlar şunlardır:

4.5.1. Fiyat-Hacim İlişkisinde Piyasadaki Bilgi Akışı

Hisse senedi fiyat-işlem hacmi ilişkisinin birinci unsuru, piyasadaki bilgi akışına (information flow), bu bilgi akışının nasıl işlediğine ve piyasaya ulaşan bilgilere fiyatların nasıl uyum sağladığına dayanır (Elmas ve Yıldırım, 2009:2).

Karpoff (1987)'e göre hisse senedi fiyat-hacim ilişkisi finansal piyasalarda bilgi

akışını sağlar. İlk olarak, finansal pazarlardaki yapının içindeki anlayış düzenlenir. Modeller piyasadaki bilgi akışı oranına bağlı olarak çeşitli fiyat-hacim ilişkisinin tahmini altında tartışılır, bilginin nasıl yayıldığı, piyasa fiyatında bilginin taşınarak genişlemesi ve kısa satış varlıkları sınırlanır. Fiyat ve hacim arasındaki ampirik ilişkiler, piyasa yapısı hakkındaki farklı hipotezleri ayırt etmektedir (Karpoff,1987: 109).

Literatürde, finansal piyasalarda bilgi akışı süreçlerini açıklamaya çalışan 2 önemli hipotez bulunmaktadır (Kıran, 2010: 99). Bu hipotezlerin ilki Copeland tarafından ileri sürülen Ardışık Bilgi Akışı hipotezidir. Ardışık Bilgi Akışı modelinde, fiyat değişimleri ve hacmin kesin değerleri arasında pozitif korelasyon olduğu tahmin edilir. Hacimdeki pozitif bir çarpıklık yeni bir bilgi güç fonksiyonu olarak pozitif çarpıklığını artırır. Ayrıca bu hipotez, fiyat değişimlerinin mutlak değerleri ve işlem hacmi arasında pozitif ve çift yönlü ilişki olduğunu gösterir. Ardışık bilgi akışı modeli, literatürde sermaye varlıklarını fiyatlandırırken değişmemektedir. Bunun yerine fiyat ve hacim ilişkisini etkileyen parametreler daha iyi yorumlanmasını sağlamaktadır (Copeland, 1976: 1167).

Ardışık bilgi akışı hipotezi Jennings vd., tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışmada ardışık bilgi akışının süreci denge varlığı ile başlar. Jennings vd. çalışmasında da, fiyat değişimlerinin mutlak değeri ve işlem hacmi arasında pozitif ve çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Ardışık bilgi akışı hipotezinde bilgi tek bir pazardan gelir ve herhangi bir zamanda piyasadaki tüm katılımcılara yayılmayan tek bir katılımcıya ulaşan bilgi araştırılmaktadır (Jennings vd. 1981: 143-144).

4.5.2. Fiyat- Hacim Verilerine Ait İkili Gözlem Kullanımı

Fiyat ve işlem hacmini etkileyen unsurların ikincisi, fiyat-hacim ilişkisidir. Piyasaya giren bir bilginin açıklanmasına yönelik olarak fiyat ve hacim kombinasyonlarını kullanılarak gerekli testler yapılır ve bu testlerin sonuçlarına göre gerekli çıkarım tahminleri yapılır (Saatçioğlu ve Star, 1998: 218). Örneğin, fiyatlardaki değişimler piyasaya yeni bir bilgi girişi olduğuna ve bu giriş karşılık gelen işlem hacmindeki değişimin derecesi yatırımcılar arasında bu yeni bilginin ne kadar benzer kabul edildiğine dair bir kanıttır (Umutlu, 2008: 232). Finansal Piyasalarda öngörü ve bazı projeksiyonlar için fiyat-hacim verilerine ait ikili gözlem kullanımı, önemli bilgiler içermesi bakımından önemlidir. Fiyat değişimleri ve hacim arasında bağımlılık yapısı belirleniyorsa, fiyat-hacim ilişkisi kullanılarak yapılan öngörü ve volatilité tahminleri daha etkin olur (Gökçe, 2002: 43).

4.5.3. Fiyat-Hacim İlişkisi Spekülatif Fiyat Dağılımı

Karpoff (1987), fiyat-hacim ilişkisi, spekülatif fiyat dağılımının ampirik bulgular üzerinde kritik öneme sahiptir. Sabit zaman aralıkları ile örneklendiği zaman, getiri oranları, normal dağılıma göre kantitatif görünür. İki hipotezle açıklanabilir: ilk hipotez, getiri oranı sonsuz varyans dağılımı sınıfında yer alan en iyi unsurdur. İkinci hipotez; getiri oranı dağılımı kantitatif görünür çünkü veri farklı koşullu varyans dağılımlarının karışımına bir örnektir (Dağılım hipotezinin karışımıdır). Fiyat-hacim testleri genellikle dağılım hipotezi karışımını desteklemektedir. Bununda bazı istenmeyen etkileri vardır. Örneğin, fiyat datasının hacim tarafından temsil edilebilen bir değişken varyans parametresi ile koşullu stokastik süreç tarafından oluşturulduğu görülmektedir. Fiyat-hacim ilişkisi bilgisinde olaysızlıktan olayın olduğu zamana kadarki fiyat sürecinde

varyans değişikliklerini ölçmek için olay çalışmaları kullanılır.

4.5.4. Fiyat Hacim İlişkisinin Geleceğe Etkisi

Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkinin dördüncü unsuru gelecek etkisi, gelecek piyasalar için oldukça önemli bir çıkarımdır. Fiyat değişimleri gelecekteki sözleşmelerin işlem hacmini etkiler. Spekülasyon, gelecekteki fiyatlar üzerindeki faktörler istikrarlı veya istikrarsız olduğunda bu konuda etkiye sahiptir. Bir vadeli sözleşmenin teslim süresi işlem hacmini etkiler ve bu etki boyunca, fiyat değişkeni muhtemeldir. Ayrıca fiyat-hacim ilişkisi, yatırımcı taleplerinin tanımlanmasında gizli bilgi ile kamuya açık bilginin önemini de açığa çıkartmaktadır (Karpoff, 1987: 110).

Fiyat-hacim ilişkisi, finansal piyasaların içinde bulunduğu bekleyişleri ve bu bağlamda da gelecekte oluşacak piyasa yapısının oluşumunu etkileyebilme gücüne sahip olması bakımından önemlidir (Elmas ve Temurlenk, 2009: 3).

4.6. Hisse Senedi Fiyat-İşlem Hacmi Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Son yıllarda yapılan ampirik çalışmalarda fiyat hacim ilişkisinin dinamik bir yapıya sahip olduğu üzerinde birleşmiştir ve daha çok günlük hisse senedi fiyatı ve hacmi üzerinde nedensellik ilişkisi aranmaya başlamıştır. İlişkinin yönünü (tek veya iki yönlü) belirlemek için Granger nedensellik testleri kullanılmaya başlanmıştır (Bayrakdaroglu ve Nazlıoğlu, 2009: 86).

Literatürde hisse senedi fiyatları ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkisini açıklayan dört farklı teorik tartışma mevcuttur (Umutlu, 2008: 234-235):

Birincisi, yatırımcılar ve firmalar arasındaki asimetrik bilgiyi esas alan ardışık bilgi gelişi (sequential information arrival) modelleridir. Asimetrik bilgi nedeniyle piyasa katılımcıları yeni bilgilere hemen ulaşamazlar. Copeland'ın (1976) modelinde kötümser yatırımcıların talebinin iyimser yatırımcıların talebinden daha düşük olduğu ve açığa satış opsiyonu bulunmadığı kabul edilmektedir. Jennings vd. (1981) ise, modellerinde açığa satış opsiyonuna imkân tanımıştır ve açık pozisyonların maliyetinin uzun pozisyonlardan daha fazla olduğunda belirtmiştir. Ayrıca işlem hacmindeki değişimleri daha az etkileyebileceğine dikkat çekmektedir. Ardışık bilgi geliş modellerine göre tüm yatırımcılar aynı bilgiye sahip olunca uzun dönem dengeye ulaşır. Uzun dönem gerçek dengeye ulaşana kadar gelen ardışık bilgiler nedeniyle kısa dönemde anlık dengeler oluşur. Bu ardışık bilgiler nedeniyle işlem hacminin gecikmeli değerleri şu andaki hisse senedi fiyatlarını etkileyebilirken, hisse senedi fiyatlarının gecikmeli değerleri de şu andaki işlem hacmini etkileyebilmektedir. Ardışık bilgi modeli iki yönlü nedensellik olabileceğine dikkat çekmektedir.

İkincisi, Lakonishok ve Smidt'in (1989) vergi ve vergi-dışı etkenlere dayalı modelidir. Vergiye ilişkin etken gerçekleşen sermaye kazanç ve kayıplarının vergilendirme dönemleri açısından en optimal hale getirilmesidir. Vergi-dışı etkenler bilanço, portföylerin yeniden düzenlenmesi ve farklı yatırım stratejileridir. Lakonishok ve Smidt (1989) vergiye ilişkin etkenler mevcut iken geçmişteki fiyat değişimlerinin şu andaki işlem hacmini negatif etkileyeceğini ancak vergi-dışı etkenler mevcut iken pozitif etki görüleceğini göstermiştir. Dinamik ilişki fiyat değişimlerinden işlem hacmine doğrudur.

Üçüncüsü, Clark (1973) ve Epps ve Epps'in (1976) bilgi dağılımı karışım (mixture of distributions) modelidir. Bilgi dağılımı karışım modelleri şu andaki hisse

senedi getirilerinin varyansı ile işlem hacmi arasında pozitif ilişkiyi öngörmektedir. Epps ve Epps'in (1976) bilgi dağılımı karışım modeli işlem hacminin alım satım yapan kişiler arasındaki uyuşmazlığı ölçtüğünü göstermiştir. Alım satım yapan kişiler piyasaya yeni bir bilgi gelmesiyle fiyatları tekrar gözden geçirirler ve uyuşmazlıklar arttıkça alım satım yapan kişilerin de işlem hacmi artmaktadır. Epps ve Epps'in (1976) modeli işlem hacminden mutlak hisse senedi getirilerine doğru pozitif bir nedensellik öngörmektedir.

Dördüncüsü, gürültücüler (noise trader) modelleridir. Toplam hisse senedi getirileri kısa vadede pozitif otokorelasyona sahiptir. Hisse senedi getirileri uzun vadede ise negatif otokorelasyona sahiptir. Gürültücüler piyasa hakkında gerekli bilgilere sahip değildirler. Geçmişteki pozitif getirilerden etkilenirler ve işlemlerini arttırarak gelecekteki fiyatları da harekete geçirirler. Dolayısıyla hisse senedi getirileri ve işlem hacmi arasında davranışsal finanstan kaynaklanan iki yönlü ve pozitif bir nedensellik söz konusudur.

4.7. Hisse Senedi Fiyatı ve Volatilite Arasındaki İlişki

Hisse senedi piyasası, sermaye piyasasının alt sistemlerinden biridir. Bu açıdan hisse senedi piyasasının içsel faktörlerin dışında finans piyasası gibi dışsal faktörden etkilenir ve bu faktörler hisse senedi piyasası için bir risk unsurudur. Ancak bu risklerin her birinin tek tek ölçmek yerine, bu risklerin fiyatlara yansıdığından hareket ederek, fiyatların geçmiş dönemdeki oynaklığı kullanılarak hisse senedi riskleri hesaplanabilir (Turanlı vd., 2002: 2).

Yatırımcı, tercihlerinde hisse senetlerini seçerken getiri ile risk arasında bir tercih yapmalıdır. Getirisi yüksek, riski düşük bir hisse senedinin seçilmesi yatırımın doğruluğuna katkıda bulunur. Ancak riski yüksek getirisi düşük olan bir hisse senedi de seçilmemelidir. Her yatırımcı elde etmek istedikleri getiri ile katlanabilecekleri risk arasında bir denge kurmalıdır (Turanlı vd., 2002: 3). Hisse senedinin fiyatı hesaplandıktan sonra yatırımcıların yatırım kararlarını ne yönde ve hangi dönemde etkileyeceğine karar vermeleri gerekir. Bunun için hisse senedi getirilerini etkileyen faktör olan volatilite ile olan ilişkisi bilinmelidir (Sarıkara, 2007: 36).

Hisse senedi fiyatı ile volatilite arasındaki ilişkisinin yönünü açıklayan çalışmalar da iki farklı sonuç mevcuttur. Bu sonuçlardan biri Black(1976), Christie(1982), French(1987), Nelson(1991) ve Glosten vd. (1993) yılında yaptıkları çalışmalarda hisse senedi getirileri ile hisse senedi volatilitesi arasında negatif ilişki tespit etmişlerdir. Başka bir ifade ile fiyatta beklenmedik bir artış meydana geldiğinde volatilitenin azaldığı ama fiyatlarda beklenmedik bir azalış meydana geldiğinde volatilitenin arttığı görülmüştür (Glosten, 1993: 1799). French vd. (1987), Campbell ve Hentschel (1992) ise volatilite ile hisse senedi fiyatı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu savunmuşlardır (Yalçın, 2007: 3).

4.8. Hisse Senedi İşlem Hacmi ve Volatilite Arasındaki İlişki

Borsadaki işlem hacmi, piyasanın yönünü tespit etmede kullanılan bir ölçüdür. Borsadaki teknik analistler, işlem hacmi değişmelerini, fiyat değişimleri için öncü bir gösterge olarak kabul etmektedir. Fiyatlar artarken işlem hacmi de artar, fiyatlar azalırken işlem hacmi de azalır (Sarıkaya, 2007: 37).

Finansal piyasalarda işlem hacmi ve volatilite arasındaki ilişki incelenir. Öne sürülen kanıtlar, toplam işlem hacmi ve volatilite bağının tüm bilgilerini ayrıntılı olarak ortaya çıkarmamaktadır. İşlem hacminde beklenen şokların volatilite üzerinde daha

büyük bir etkiye sahip olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca ilişki asimetriktir ve pozitif beklenmeyen işlem hacmi şoklarının volatilité üzerindeki etkisi negatif şokların etkisinden daha büyüktür (Sarıkaya, 2007: 38).

İşlem hacmi ve volatilité arasındaki pozitif ilişkiyi ifade eden üç teori vardır (Sarıkaya, 2007: 38):

Yatırımcılar farklı inançlara sahiptirler, yeni bilgi hem fiyat değişimlerine hem de işlem hacmi değişimlerine neden olur.

Bazı yatırımcılar fiyat hareketlerini, ticaret kararlarının verilişini bir bilgi olarak kullanırlarsa, büyük fiyat hareketleri büyük işlem hacmine neden olacaktır. İkincil işlem piyasaları yani borsalardaki likiditesizlikten dolayı kısa vadeli fiyat baskısı varsa, büyük işlem hacmi-alış yada satış emirlerinin çoğu, fiyat hareketlerine neden olacaktır.

Piyasası gelişmiş ve etkin bir piyasada işlem hacmi ve volatilité negatif ilişkili olabilir. Piyasası gelişmemiş ve etkin olmayan bir piyasada ise işlem hacmi oluşabilecek değişiklikler volatilitéyi aynı yönde etkileyebilir. Bu sebeple volatilité ve işlem hacmi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

5. FİNANSAL ZAMAN SERİLERİNİN MODELLENMESİ

Bu bölümde çalışmada uygulanan yöntemlerin metodolojisi yer almaktadır. Granger nedensellik testi için uygulanan birim kök testleri, Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testinin metodolojisi anlatılmıştır. Ayrıca hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi volatilitelerinin tespiti için kullanılan ARCH ve GARCH modelleri ve diğer GARCH modellerinin metodolojisi yer almaktadır.

5.1. Birim Kök

Ekonomik serilerin durağanlığını tespit etmede birim kök testleri yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Birim kök testleri, serilerin önceki dönem değerlerine göre regresyonlarından yola çıkılarak uygulanmaktadır (Tarı, 2006: 393). Stokastik bir süreç izleyen zaman serilerinde, serinin durağan olup olmadığı önemlidir. Stokastik veya random bir değişkenin zaman içinde ortalaması, varyansı ve kovaryansının sabit olması durumunda oluşan durağanlık, serinin değerlerinin belli bir değere yaklaşmasını veya beklenen değer etrafında dalgalanmasıdır (Gök, 2009: 105). Zira durağan serilerin kullanıldığı serilerden elde edilen sonuçlarda bir sorun gözlenmez iken, durağan olmayan serilerin kullanılması güvenilir olmayan ve yorumlanması ekonomik olarak zor olan sonuçların elde edilmesine yol açabilecektir. Bu nedenle bir stokastik süreçte seri durağan değilse bu durumda sadece ele alınan dönem için geçerli tahminler yapılabılır. Ancak seri hakkında bir dönem için genelleme yapılamayacak ve değişkene verilecek şok kalıcı olacaktır. Oysa zaman serilerinde yaşanan şokun geçici olması, bir süre sonra yok olması önemlidir. Zaman serileri ile yapılan çalışmalarda amaç, güvenilir parametre tahmini yerine geleceğe yönelik öngöründe bulunmak değişkenin genel eğilimine ulaşılabilir. Bu durumda durağanlık koşulları şunlardır (Gök, 2009: 105):

$$\begin{aligned} E(y_t) &= \mu \rightarrow \text{Ortalama} \\ \text{Var}(y_t) &= E(y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \rightarrow \text{varyans} \\ \gamma_k &= E[(y_t - \mu)(y_{t-k} - \mu)] \rightarrow \text{kovaryans} \end{aligned}$$

Burada γ_k ; aralarında k dönem fark olan iki Y değeri (Y_t, Y_{t+k}) arasındaki kovaryanstır. Durağan olmayan seriler ile yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar sorunlu olarak nitelendirilmektedir.

Zaman serileri analizlerinde, verilerin durağan olması gerekmektedir. Serinin durağan olması istatistiki olarak zaman içinde değişmemesi yani serinin ortalaması ve varyansı sabit ya da ortalamaya dönme eğilimi taşıması anlamına gelmektedir (Engle-Granger, 1987). Durağan olmayan serilerin tahmini genelde sahte regresyona neden olmaktadır. Regresyonun gerçek bir ilişkiyi yansıtmaması zaman serilerinin durağan olmasına bağlıdır (Gujarati, 1995: 712). Bu nedenle zaman serilerinde durağanlığı test etmek için yapılan testlerden biri Birim kök testidir. Uygulamada serilerin durağanlık özelliklerinin test edilmesinde en çok kullanılan yöntemler Dickey ve Fuller (1979), Artırılmış Dickey/Fuller (ADF) (1981), Phillips/Perron (PP) (1988) ve KPSS (1992) testleridir. Biz çalışmada serinin birim kök içerip içermediği test edilmek için Artırılmış Dickey-Fuller Testi (ADF) testinden yararlanılmıştır. Aynı zamanda ADF testinde çıkan sonuçları doğrulamak için Phillips Perron Birim Kök Testi uygulanmıştır.

5.1.1. Artırılmış Dickey-Fuller Testi (ADF)

Bir seride birim kökün varlığını araştıran sistematik test Dickey ve Fuller (1979) tarafından ortaya konan bir testtir. Dickey ve Fuller (1979) birim kök testleri hata teriminin bağımsız ve özdeş dağıldığını $\epsilon_t \sim iid(0, \sigma_\epsilon^2)$ varsaymaktadır. Ancak gerçekte bu durum çoğu zaman geçerli değildir. Eğer hata terimindeki serisel korelasyon sıfırdan farklı ise bu serisel korelasyon ortadan kaldırmak için bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri modele eklenir. Bu durumda kullanılan testte Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi denir. ADF testinin genel modeli şu şekildedir (Akay ve Nargeleçekenler, 2006: 15):

$$\Delta y_{t=\mu} + \beta y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t$$

Bu testte otokorelasyonu gidermek için kullanılan gecikmeli fark terimlerinin sayısı belirlenirken dikkat edilmelidir. Çünkü amaç kalıntılar arasında otokorelasyonu ortadan kaldıracak kadar terimi modele dahil etmektir. Otoregresif süreçlerde uygun gecikme mertebesini belirlemesi için kullanılan pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu gecikme değerleri için kullanılan yöntemler Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) olarak bilinmektedir (Göktaş, 2005: 36).

Akaike Bilgi Kriteri;

$$AIC: \ln\left(\frac{RSS}{T}\right) + \frac{2k}{T}$$

Schwarz Kriteri ise;

$$SIC = \ln\left(\frac{RSS}{T}\right) + \frac{k \ln T}{T}$$

Bişimindedir.

5.1.2. Phillips-Perron (PP) Testi

Yaygın olarak kullanılan Dickey-Fuller testinin varsayımlarından biri; hata terimlerinin istatistiki olarak birbirlerinden bağımsız ve sabit bir varyansa sahip olduğu şeklindedir. Ancak bir çok zaman serisinin zayıf bağımlı ve heterojen dağılımlı hata terimlerine sahip oldukları gözlenmiştir. Phillips (1987) de ve Phillips-Perron (1988) de hata terimleri arasında otokorelasyon olabileceği düşüncesiyle geliştirilmiş testtir (Bozkurt, 2007: 41).

Phillips-Perron (PP) birim kök için parametrik olmayan bir test geliştirmiştir. Phillips-Perron rassal şokların dağılımı ile ilgili yeni bir varsayım bulmuştur. PP testinin en basit model AR(1) aşağıdaki şekilde verilmiştir.

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \epsilon_t$$

Burada $t=1,2,\dots,T$ ve model için birim kök $1/\phi_1$ ile bulunur. ϕ_1 olduğunda seride birim kök var demektir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2007: 363).

Phillips ve Perron (1988) çalışmalarında Dickey-Fuller testlerine bir düzeltme faktörü eklemişlerdir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2008: 245).

$$Z_\alpha = T(\phi_1 - 1) - CF$$

Burada CF düzeltme faktörüdür.

$$CF = \frac{0.5(S_{T\ell}^2 - S_{\varepsilon}^2)}{\sum_{t=2}^T (y_{t-1} - \bar{y}_{-1})^2 / T^2}$$

Burada s_{ε}^2 uzun dönem varyansıdır. Phillips ve Perron Testi aşağıdaki testi temel alır (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2008: 246):

$$Z_t = \left(\sum_{t=2}^T y_{t-1}^2 \right)^{1/2} \frac{(\phi_1 - 1)}{S_{T\ell}} - \left(\frac{1}{2} \right) x = \frac{S_{T\ell}^2 - S_{\varepsilon}^2}{[S_{T\ell}^2 (T^{-2} \sum_{t=2}^T y_{t-1}^2)^{1/2}]}$$

Andrews(1991) çalışmasında ℓ ile gösterilen gecikme parametresinin tutarlılığı için $\ell \rightarrow \infty$ iken $\ell = o(T^{1/3})$ olması gerekmektedir. Ancak Phillips Perron testinin de zayıf yönü olan hata teriminde örneklem çarpıklığı görülmesidir. Schwert (1987) eğer örneklem çarpıklığı düzeltilirse Phillips-Perron testinin ADF testlerine göre daha güçlü olduğunu göstermektedir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2008: 246).

5.2. ARCH-GARCH Yöntemi

Genellikle volatilité tahminlerinde otoregresif koşullu değişken varyans ve genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişken varyans modelleri kullanılır. Ayrıca ARCH-GARCH modellerinin diğer türleride volatilité tahminlerinde kullanılan yöntemlerdir.

5.2.1. ARCH Modeli

Geleneksel ekonometrik modellerde volatilitenin bir ölçüsü olan varyansın, zamandan bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Ancak finansal zaman serilerinin varyansları genellikle zamana bağlı bir şekilde değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, sabit varyans varsayımı üzerine kurulan geleneksel zaman serisi modelleri, yeterli olmamaya başlamış ve Engle finansal varlıkların dinamik özelliğinin daha iyi anlaşılması ve zaman içinde değişen varyansın tahmin edilebilmesi için otoregresif koşullu değişken varyans modeli (ARCH) geliştirmiştir (Özden, 2008: 340).

Engle (1982) tarafından geliştirilen ARCH modelleri ekonometrislere belirli bir zamanda serilerin varyansını tahmin etme imkanını tanıyan, koşullu varyansın zamanla değişimine izin veren, ancak koşulsuz varyansı sabit kabul eden yöntemdir (Akar, 2006:5). Engle ARCH zaman serileri modellerini ortaya çıkararak, zamana göre değişken volatilité kümelenmesini modellemeyi başardı ve sonraki yıllarda yoğunlaşacak çalışma ve araştırmaların ilk adımını attı (Kale, 2006: 35).

ARCH modelinde değişkenlerin cari döneme ilişkin tahminle, geçmiş dönem değerlerine bağlı olarak yapılmıştır yani geçmiş dönem değerlerinin bilinmesi ile değişkenin beklenen değeri bulunmaktadır.

ARCH modeli, uzun ya da kısa bir örnekleme standart hatası yerine, tahmin edilen geçmiş hataların karelerinin ağırlıklı ortalaması ele alır. Bunu yaparken, geçmişin ağırlığı az yakın dönemin ağırlığı ise fazla tutulur. Yöntemin en büyük avantajı, gerçek oynaklık gözlemlenemez iken, geçmiş veriden tahmin edilen ağırlıklar büyük avantaj sağlamaktadır (Büyükkakın vd., 2010: 625).

Engle'ın ARCH(p) zaman serisi oynaklık modeli, önceki p günlük öngörü hata

karesine bağlı bugünün beklenen oynaklıkların belirlenmesidir (Balaban, 2003:15). ARCH modelinin p. inci değişkene kadar genişletilmesi durumunda hesaplama şu şekilde yapılmaktadır (Kale, 2006: 35):

$$h_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

y_t tesadüfi değişkeninin cari dönem tahmini geçmiş bilgi ile sağlanacağına göre, değişkenin koşullu yoğunluk fonksiyonu $f(y_t/y_{t-1})$ cari döneme ilişkin varyans ise (y_t/y_{t-1}) şeklinde tahmin edilecektir. Bu durumda varyansın geçmiş dönem dayanarak yapılan tahmini, geleneksel ekonometrik modellerine alternatif bir yöntem olarak ortaya çıkar. Çünkü değişkenin koşul olmayan ortalaması sabit iken, koşullu ortalaması γy_{t-1} koşullu olmayan varyans yine sabit iken, koşullu varyansı değişkenin geçmiş dönem bilgisi ile belirlenecektir (Büyükkın vd., 2010: 625).

Model aşağıdaki gibi gösterilmektedir,

$$y_t = \gamma y_{t-1} + e_t$$

$$y_t = e_t y_{t-1}$$

Yapılan çalışmaların gösterdiğine göre, koşullu varyansın dinamiklerini yakalayabilmesi için yüksek ARCH derecesi seçilmelidir. Bu da büyük miktarlarda parametre çıkarımına gerek duyulmasını ifade eder. Bollerslev'in genelleştirilmiş ARCH modeli sonsuz ARCH düzeneği üzerine kurulur ve tahmin edilecek parametre sayısını doğrusal olmayan kısıtlamalar getirerek makul düzeylere indirir (Kale, 2006: 36). ARCH modeli geçmiş yılları değerlendirerek bugünün değerlendirmesini yaparken modelin negatif fiyat hareketlerini dikkate almamaktadır. Bu durum ARCH modelinin zayıf noktasıdır. Oysa finansal varlıklarda zaman içerisinde getirinin yanı sıra zarar da söz konusudur. Ayrıca ARCH modeli sadece koşullu varyans hareketlerini açıklamaktadır. Ancak finansal zaman serisinin neden bu hareketi gösterdiğine ilişkin herhangi bir yorum yapmamaktadır (Çatalbaş, 2008: 73).

5.2.2. GARCH Modeli

Geleneksel ekonometrik modellerde, varyansın sabit olduğu varsayılırken, ARCH modeli, koşullu olmayan varyansın sabitliği varsayımından ayrılarak, geçmiş hataların bir fonksiyonu olarak koşullu varyansın zaman içinde değişebileceğini öngörmektedir (Büyükkın, vd. 2010:628). Ancak ARCH modeli tahmin edilirken koşullu varyans denkleminde doğrusal gecikme yapısındaki bellek uzunluğunun keyfi olması ve nisbi olarak uzun gecikmeler seçilmesi nedeniyle koşullu varyans denklemindeki parametrelere konulan toplam olarak negatif olamama kısıdı ihlal edilmektedir. Bu kısıtların sağlanmaması ve negatif varyanslı parametre tahminlerine ulaşılması sakıncasını gidermek amacıyla, ARCH modelleri genişletilerek hem daha fazla geçmiş bilgilere dayanan hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan Genelleştirilmiş ARCH(GARCH) modeli geliştirilmiştir (Gök, 2009: 115). Bu model Bollerslev(1986) tarafından daha esnek bir gecikme yapısını ortaya koymuştur (Akar, 2006: 14).

Engle (1982) ortaya konulan ARCH modelleri koşullu varyans ve hata karelerinin geçmiş değerlerine bağlı olan koşullu varyans vasıtasıyla Bollerslev(1986)

tarafından geliştirilmiştir. GARCH Modelinde yorum sürecinin koşullu varyansının değişken varyansını elde etmektedir (Michelfelder, 2005: 67).

Bollerslev, hata karelerinin gecikmeleri yanında koşullu varyansın gecikmelerini de koşullu varyans denklemine dahil ederek GARCH(q,s) modelini yani koşullu varyans denklemini şu şekilde gösterilmektedir (Akar, 2006: 14).

$$u_t = \varepsilon_t h_t^{1/2}$$

$$h_t = \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \beta_j h_{t-j} \right)$$

Burada $\varepsilon_t \sim \text{NID}(0,1)$ $s \geq 0, q > 0, \alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0$.

Bu GARCH(p, q) modeli, değişken varyans içinde hem hareketli ortalama unsuru hem de otoregresif için takip edilir. $p=0$ ve $q=1$ ise GARCH modeli GARCH(0,1) şeklinde yazılır. Eğer $\beta_i=0$ ise, GARCH (p,q) modeli bir ARCH(p) modeline eşittir (Enders, 2004: 118).

Gecikme değerlerinde L , $Lu_T = U_{t-1}$ kullanılarak yukarıdaki denklem düzenlenerek aşağıdaki denklem elde edilir.

$$h_t = \alpha_0 + \alpha(L)u_t^2 + \beta(L)h_t$$

Burada $\alpha(L)$ ve $\beta(L)$ gecikme polinomları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$\alpha(L) = \alpha_1 L + \alpha_2 L^2 + \dots + \alpha_q L^q$$

$$\beta(L) = \beta_1 L + \beta_2 L^2 + \dots + \beta_s L^s$$

Denklem tekrar düzenlenirse;

$$h_t = \alpha_0 \left(1 - \sum_{j=1}^s \beta_j \right)^{-1} + \sum_{i=1}^q \omega_i u_{t-i}^2$$

Elde edilir. Burada $\omega_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^s \beta_j \omega_{i-j}$, $i=1, \dots, q$ ve $n=\min \{p, i-1\}$. $h_t = \alpha_0 + \alpha(L)u_t^2 + \beta(L)h_t$ Denkleminin işlemlerin yapılabilmesi için $1-\beta(L) = 0$ denkleminin kökleri birim çemberin dışında olması gerekir. Yine bu denklem bize GARCH(q,s) sürecinin sonsuz uzunlukta bir ARCH süreci olarak ifade edilebileceğini göstermektedir. Bu sonuç dura an yüksek mertebeden bir ARCH süreci yerine en uygun q ve düşük mertebeden s seçilerek GARCH(q,s) modellemesi yapılabileceğini göstermektedir. Bollerslev (1986) GARCH(q,s) sürecinin sadece $\alpha(1) + \beta(1) < 1$ olması durumunda zayıf durağan olduğunu görülmüştür (Harris ve Sollis, 2003: 221).

GARCH modelleri ampirik modellemede sıklıkla kullanıldığı için genelde ARCH modeline tercih edilmiştir. Ancak GARCH modellerinin de zaman serilerinin modellenmesinde kusursuz olduğu söylenemez. Nelson (1991) GARCH modelinin bazı eksiklerini vurgulamıştır (Akar, 2006: 15).

GARCH modelleri hata terimlerinin sadece büyüklüğünün koşullu varyansı belirlediği ifade edilir. Ancak pozitif veya negatif olmasının önemli olmadığını varsayılmaktadır. Aşağıdaki koşullu varyans denklemi incelendiğinde (Akar, 2006: 16);

$$u_t = \varepsilon_t h_t^{1/2}$$

$$h_t = \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \beta_j h_{t-j} \right)$$

Yukarıdaki denklemi incelediğimizde hata teriminin büyüklüğünün dikkate alındığı, negatif veya pozitif olmasının göz ardı edildiği görülmektedir. Çünkü koşullu varyans sadece u_t^2 ve h_t 'nin gecikmeli değerlerine bağlıdır. Bu da u_t 'nin işaretindeki değişimin koşullu varyansı kesinlikle etkilenmedi görülmektedir. Burada belirleyici olan büyüklüktür. Dolayısıyla GARCH modeli asimetrik etkileri ihmal etmektedir. Özellikle hisse senedi fiyatlama ve finansal getirilerin modellenmesi çalışmalarında asimetrik etkilere izin veren modellere ihtiyaç duyulmaktadır (Akar, 2006: 16).

GARCH modelinin bir dezavantajı da şokların koşullu varyans üzerindeki ısrarcılığının yorumlanmasıyla ilgilidir. Getiri volatilitésinin zaman serisi özellikleri arasında en önemli noktalardan biri, şokların koşullu varyans üzerindeki etkilerini ne kadar süre devam ettirdikleridir. Eğer şoklar uzun dönemli devam ediyorsa, bu şokların uzun ömürlü sermaye yatırımları üzerinde anlamlı etkileri vardır. GARCH modelinin tipine göre şoklar bazen ısrarcı olurken bazen etkisini yitirebilir (Akar, 2006: 16).

5.2.3. Diğer GARCH Modelleri

ARCH ve GARCH modellerinin finansal ekonometri alanında çok kullanılan yöntemlerdir. Ancak bu modellere ait bazı eksiklikler giderebilmek ve bu modelleri geliştirmek için temeli ARCH ve GARCH modellerine dayalı çok sayıda yeni model ortaya çıkmıştır. Bütün bu modellere literatürde ARCH ailesi denmektedir. ARCH ailesi modelleri değişik sorunlarına getirdikleri çözümler dikkate alınarak sınıflandırılabilir. Bu modellerden bazıları şunlardır: ARCH-M (Ortalama içinde ARCH), E-GARCH (Üstel GARCH), GJR-GARCH veya TGARCH (Eşikli GARCH), TAR-GARCH (Eşikli Otoregresif GARCH), IGARCH (Bütünleşik GARCH) modelleridir.

5.2.3.1. ARCH-M Modeli

Engle, Lilien ve Robins (1987) de temel ARCH yönteminde koşullu varyansa bağlı olan koşullu ortalama olabilecek bir çerçeveye izin vermiştir. Bu modelle Ortalama içinde ARCH (ARCH-M) modeli denmektedir. ARCH-M modeli özellikle varlık piyasalarda çalışmaya uygundur. Temel anlayış riskten kaçan şirketler bir risk varlığını tutmak için karşılık talep edecektir. Varlığın riskliliği getiri varyans tarafından ölçülebilir, risk primi koşullu getiri varyansının işlevini artıracaktır (Engle, 2004:129). ARCH-M modelindeki “-M”, koşullu varyansın koşullu ortalama denklemindeki varlığını göstermektedir. Böyle bir model, getirilerin varyansının bir risk ölçüsü olarak düşünüldüğü hisse senedi piyasasında oldukça kullanışlı olmuştur. y_t 'nin hisse senedi getirisini gösterdiğini farz ederek ARCH(q)-M modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Akar, 2006: 18):

$$y_t = \mu + ch_t + u_t$$

$$u_t = \varepsilon_t h_t^{1/2}$$

$$h_t = \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 \right)$$

Burada μ koşullu ortalamayı göstermektedir. c parametresi literatürde risk primi olarak adlandırılır. Pozitif bir c parametresinin hisse senedi getiri volatilitesiyle pozitif bir ilişki içinde olduğu söylenebilir (Akar, 2006: 18).

5.2.3.2. E-GARCH (Üstel GARCH)

GARCH modelinde her bir değişken için birden çok gecikme göz önüne alınıyorsa, bu modelin kullanımı zorlaşacaktır. Ayrıca şokun etkisinin işaretinden bağımsız olması bazı piyasalarda asimetrik tepkilerin ortaya çıktığını gösteren durumlar için uygun değildir. Hisse senedi fiyat volatilitesinde keskin bir fiyat düşüşünün ardından artarken, aynı miktarda bir fiyat artışı daha da düşük bir volatilitayla sonuçlanabilmektedir. Bu tür problemler üzerine varyansı logaritmik modelleyen üstel GARCH (EGARCH) geliştirilmiştir (Bildirici, vd., 2007:3). Pagan ve Schwert (1990) ve Nelson (1991) tarafından geliştirilen bu üstel GARCH (EGARCH) modelinin GARCH modeline göre avantajları, tüm parametre kümelerinde koşullu varyanstaki pozitifliği sağlaması ve volatilitedeki asimetrik etkiyi elde etmemize imkan tanımasıdır (Gök, 2009: 117).

İlk olarak Nelson (1991) tarafından üstel GARCH (EGARCH) modeli aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur (Özden, 2008: 344):

$$\log(h_t) = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(h_{t-j}) + \sum_{i=1}^q \alpha_i \frac{|u_{t-i}|}{\sqrt{h_{t-i}}} + \sum_{i=1}^q \gamma_i \frac{u_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}}$$

EGARCH modelinde koşullu varyansın doğal logaritması kendi gecikmeli değerlerine ve gecikmeli hata terimi karesi yerine standartlaştırılmış hata terimine $\frac{|u_{t-i}|}{\sqrt{h_{t-i}}}$ koşulludur. Aynı zamanda koşullu varyans h_t , gecikmeli hata terimlerinin hem büyüklüğüne hem de işaretine bağlıdır. EGARCH modelinde koşullu değişen varyansın logaritması alındığından parametreler pozitif olmaktadır. Bunun sonucu olarak ARCH ve GARCH modellerindeki parametrelerin 0'dan büyük olma koşulu (α_i ve β_i parametrelerinde sınırlamalar yoktur) gerekmemektedir. Burada $\gamma_i \neq 0$ ise, asimetrik etkinin bulunduğunu ve $\gamma_i < 0$ ise kaldıraç etkisinin olduğunu yani aynı büyüklükteki negatif şokların volatiliteye etkisinin pozitif şoklardan daha fazla olduğunu gösterir. Ayrıca $\sum_{i=1}^p \beta_i$ 'nin mutlak değerinin küçük olması volatilitenin sürekliliğinin az olduğunu göstermektedir (Gök, 2009: 118).

5.2.3.3. GJR-GARCH veya TGARCH (Eşikli GARCH) Modeli

EGARCH modeli asimetrik etkiyi incelerken koşullu varyansın logaritmasını kullanmakta, bu haliyle de standart GARCH temeline farklılık göstermektedir. Standart GARCH iskeletini ve kukla değişkenleri kullanarak asimetrik etkiyi ölçmek amacıyla Glosten, Jagannathan ve Runkle (1993) bir model ortaya koymuşlardır (Akar, 2006: 19). Bu model volatilité üzerindeki negatif ve pozitif şokların asimetrik etkisine

izin veren bir alternatif modeldir. Modelin koşullu varyans modeli aşağıdaki gibidir (Franses ve Dijk:2006: 150):

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \gamma_1 u_{t-1}^2 I_{t-1} + \beta_1 h_{t-1}$$

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1, & u_{t-1} > 0 \\ 0, & u_{t-1} < 0 \end{cases}$$

Burada I_{t-1} değişkeni beklenmedik haberleri temsil eden bir değişkendir. Bu sürpriz haberlerin olumlu ya da olumsuz olması hata terimi yardımıyla belirlenmektedir. u_{t-1} 'in negatif olması olumsuz haber akışını göstermektedir. Bu durumda I_{t-1} değişkeni sıfır değerini alır. Aksi durumda ise olumlu haber akışını temsil etmekte ve I_{t-1} değişkeni bir değerini almaktadır (Akar, 2006: 20). Bir kaldıraç etkisi için $\gamma > 0$ olur. Negatif olmamak şartıyla $\alpha_0 > 0, \beta \geq 0$ ve $\alpha_1 + \gamma \geq 0$ olur. Model ancak $\alpha_1 + \gamma \geq 0$ şartıyla $\gamma < 0$ olsa bile kabul edilebilir (Brooks, 2008: 405).

5.2.3.4. Eşikli Otoregresif GARCH (TAR-GARCH) Modeli

TAR-GARCH modeli finansal zaman serilerinin doğrusal olmayan karakteristiklerinden bir olan ve pratikte genelde gözlenen asimetri özelliğini dikkate alabilmek için geliştirilmiştir. Aşağıdaki denklem TAR-GARCH modelinin özel bir durumu olan AETAR-GARCH modelini göstermektedir. Bunun nedeni eşit değişkeni olarak kullanılan değişkenin hata teriminin kendi gecikmesi olmasıdır (Akar, 2006: 20).

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \gamma_j h_{t-j} + I(u_{t-j}) \left(\phi_0 + \sum_{i=1}^m \phi_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \delta_j h_{t-j} \right)$$

$$I(u_{t-j}) = \begin{cases} 1, & u_{t-d} > 0 \\ 0, & u_{t-d} \leq 0 \end{cases}$$

Denklemden gecikme parametresini göstermektedir. u_{t-d} eşik değişkeni olarak kullanılmakta ve sıfırdan büyük olup olmadığı test edilmektedir. TAR-GARCH modeline göre koşullu varyans u_{t-d} 'in işaretine bağlı olarak farklı iki şekilde gösterilir. Eğer $u_{t-d} \leq 0$ ise $I(u_{t-j})$ değeri sıfır olarak ve koşullu varyans tipik bir GARCH modeli olacaktır. Diğer durumda ise $I(u_{t-j})$ bir olacak ve u_{t-i}^2 ve h_{t-j} 'nin katsayısı sırasıyla $(\alpha_i + \phi_i)$ ve $(\gamma_i + \delta_i)$ olacaktır. Sonuç olarak bu model bize pozitif ve negatif şokların volatilité üzerindeki asimetrik etkisini gözleyebilme imkanı sağlayacaktır (Akar, 2006: 20).

5.2.3.5. IGARCH (Bütünleşik GARCH) Modeli

Yüksek frekanslı zaman serilerinde GARCH(1,1) uygulandığında, modelin α_1 ve β_1 'in hesaplandığından toplamlarının “bir” e eşit olduğu bulunmaktadır. Engle ve Bollerslev (1986) modellerinde Bütünleşik GARCH (IGARCH) modelini $\alpha_1 + \beta_1 = 1$ ortaya koymuşlardır. Bu nedenle $\alpha_1 + \beta_1 = 1$ kısıtlaması altında ε_t^2 için ARMA(1,1) de birim kökle ifade etmişlerdir. ε_t^2 aşağıdaki gibi yazılmıştır (Franses ve Dijk:2006: 142):

$$(1-L) \varepsilon_t^2 = \omega + v_t - \beta_1 v_{t-1}$$

Zaman serileri modellemesinde genellikle seriler ya düzeye ya da birinci farkı alınarak çalışılır. Ancak finansal zaman serileri modellenirken bazı durumlarda serilerin kesitli farklarının alınması gerekebilir. Birinci mertebe düşünüldüğünde serinin kesirli farkı durağansa, bu seri için kesirli bütünleşik seri ifadesi kullanılır. Bu durumda denklem şu şekilde gösterilir (Akar, 2006: 21):

$$(1-L)^d y_t = \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim \text{IID}(0,1)$$

Denklem $d=0$ ise y_t tipik bir durağan beyaz gürültü süreci izlemekte otokorelasyonları sıfıra eşit olmaktadır. $d=1$ olması durumunda y_t birim kök içermektedir ve otokorelasyonları “birim” olarak kalmaktadır. Aynı zamanda $0 < d < 1$ ise bu durumda y_t ’nin otokorelasyonları yavaş bir şekilde sıfıra düşmektedir (Akar, 2006: 22).

5.3. Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi

Seriler arasında uzun dönemde bir denge ilişkisinin bulunup bulunmadığını tespit etmek için eşbütünleşme analizine başvurmak gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada Johansen (1998) ve Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi uygulanacaktır. Johansen- Juselius (JJ) yöntemi literatürde Engle-Granger yöntemine yöneltilen eleştirileri dikkate alan ve yaygın olarak kullanılan eşbütünleşme testidir.

Johansen-juselius yönteminin üstünlüğü; (i) analizde kullanılan değişkenler arasında olabilecek eşbütünleşme vektörlerinin sayısının belirlenebilir olmasından ve (ii) eşbütünleşme ve ilgili parametrelerin en çok olabilirlik tahminlerini elde etmesinden kaynaklanmaktadır (Ağır, 2003: 79).

Johansen (1988), eşbütünleşme vektörlerinin sayısını belirlemek için iz (trace) ve eşbüyük özdeğer (maximal eigenvalue) istatistikleri adlı iki farklı test önermektedir. Eşbütünleşme ilişkilerinin sayısını veren Π ’nin rankı, öz değerlerin istatistiki olarak sıfıra eşit olup olmadığı hipotezi ile belirlenebilir (Ağır, 2003: 83).

$$H_0: \lambda_i = 0, i=r+1, \dots, n$$

H_0 : En fazla r tane eş bütünleşme vektörü vardır.

Burada r’nin farklı değerleri için sınırlamalar yapılabilir ve sınırlandırılmış modelin en çok olabilirlik fonksiyonunun logaritması ile sınırlandırılmamış modelin en çok olabilirlik fonksiyonunun logaritması karşılaştırılarak standart olabilirlik testi hesaplanır. Yukarıdaki boş hipotezi iz (trace) istatistiği ile şu şekilde hesaplanır (Ağır, 2003: 83):

$$\lambda_{trace} = -2 \log(Q) = -T \sum_{i=r+1}^n \log(1 - \hat{\lambda}_i)$$

Burada Q = sınırlanmış en çok olabilirlik /sınırlandırılmamış en çok olabilirlik ve T analizdeki gözlem sayısını göstermektedir.

Bu istatistik, en fazla r tane eşbütünleşme var boş hipotezini r’den fazla eşbütünleşme vektörü var alternatif hipotezine karşı test etmektedir. Örneğin boş ve alternatif hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulabilir (Ağır, 2003: 84).

$$H_0: r = 0$$

$$H_A: r \geq 1$$

$$H_0: r \leq 1$$

$$H_A: r \geq 2$$

Başlangıçta eşbütünleşme yoktur boş hipotezi, en azından bir eşbütünleşme vektörü vardır alternatif hipotezine karşı test edilmektedir. Eğer boş hipotez reddedilir ise, burada en azından vektör vardır. ikinci adım ise, en fazla bir vektör vardır boş hipotezinin en azından 2 eş bütünleşme vektörü vardır alternatif hipotezine karşı test edilmesini gerekli kılar (Ağır, 2003: 84).

En büyük özdeğer (maximal eigenvalue) istatistiği testi ise:

$$\lambda_{max} = -T \log (1 - \hat{\lambda}_{r+1}), \quad r=0,1,\dots,n-2,n-1$$

Bu test istatistiği ise, incelenen değişkenler arasında kesinlikle r eşbütünleşme vektörü vardır boş hipotezini, r+1 eşbütünleşme vektörü vardır alternatif hipotezine karşı test etmektedir. Boş ve alternatif hipotezler şu şekilde oluşturulur(Ağır, 2003: 84):

$$\begin{array}{ll} H_0: r = 0 & H_A: r = 1 \\ H_0: r = 1 & H_A: r = 2 \\ \dots & \dots \end{array}$$

En büyük özdeğer istatistiği alternatif hipotezin kesinlikle r tane olduğunu ifade ederken, iz istatistiği biraz esnek şekilde r'dan fazla eşbütünleşmenin olabileceğini ifade eder (Ağır, 2003: 85).

Bu aşamada, hesaplanan iz ve en büyük özdeğer istatistiklerinin, Johansen ve Juselius (1990) tarafından elde edilen kritik değerlerle karşılaştırılmasının yapılması gerekmektedir (Ağır, 2003: 85).

5.4. Engle-Granger Nedensellik Testi

İki değişken arasındaki neden sonuç ilişkisinin yönünün ampirik olarak test edilebilmesi için nedensellik testi uygulanması gerekmektedir (Granger, 1969). Ampirik çalışmalarda Granger nedensellik testi uygulanabilirliğindeki kolaylık sebebiyle en çok tercih edilen bir yöntemi oluşturmaktadır. Ayrıca, 1980'lerin sonunda ortaya çıkan eşbütünleşme literatürü (Granger, 1986; Engle ve Granger, 1987), nedensellik testi ile ilgili teorik çalışmaların yeniden gözden geçirilmesine katkıda bulunmuştur (Kar ve Ağır, 2006: 59)

Nedenselliğin kavramsal olarak tanımında görüş farklılıkları olmuştur ancak şu bir gerçektir ki bu kavram neden ile sonuç arasında bir ilişki kurduğu görüşünde birleşmiştir. Nedenselliğin kavramsal tanımı Aristo'ya kadar dayandırılabilir. Aristo'ya göre neden ile sonuç arasında gerekli bir ilişki vardır ve bu sebeple nedensiz bir sonuç meydana gelmez (Isıgıçok, 1994: 10).

İki değişken arasında güçlü bir ilişki olabilir. Fakat bu ilişki her zaman nedensellik anlamı olması mümkün değildir. Regresyon çözümlemesi, bir değişkenin başka değişkene bağıllığıyla ilgilenirse de, bunun nedensellik olduğunu göstermez. İstatistiksel bir ilişki ne kadar anlamlı olursa olsun, bu ilişkinin nedensel bir ilişki olarak algılanmaz. Nedensellik düşüncesi, istatistik dışında bir kavramdan gelmektedir (Gujarati, 1995: 20).

Engle ve Granger (1987), nedensellik testinde iki değişken arasında eşbütünleşme olduğu saptanırsa kısa dönemde dengesizlikleri gideren bir hata düzetme mekanizmasının (error-correction mechanism, ECM) olduğunu göstermektedir. Bu bağımlı değişkendeki değişmelerin, açıklayıcı değişkenlerdeki değişme ve eşbütünleşik regresyondaki gecikmeli hata teriminin bir fonksiyonu olduğu anlamına gelir. ECM'nin

bir sonucu olarak, değişkenlerin farklarının bir fonksiyonu olan gecikmeli hata düzeltme terimi neden olmalıdır (Kar, 2001: 159).

Çalışmada kullanılan fiyat ve hacim değişkenleri arasındaki ilişki vektör hata düzeltme mekanizması terimleriyle şöyle ifade edilir (Kar, 2001: 160).

$$\begin{aligned} d\text{fiyat} &= \alpha_1 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} dhacim_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_{1i} d\text{fiyat}_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{1i} ECM_{r,t-1} + u_t \\ dhacim &= \alpha_2 + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} d\text{fiyat}_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_{2i} dhacim_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{2i} ECM_{r,t-1} + u_t \end{aligned}$$

Burada dfiyat, dhacim, değişkenlerin farkları alınarak durağan hale getirildiğini göstermektedir. Bu VECM’de nedenselliğin kaynağı (Kar ve Ağır, 2006: 60):

- Her açıklayıcı değişkenin gecikmeleri toplamına bileşik olarak uygulanan F veya Wald² testinin,
- Gecikmeli hata düzeltme terimine (u_{t-1}) uygulanan t-testinin,
- Her açıklayıcı değişkenin gecikmeleri toplamı ve gecikmeli hata düzeltme terimine beraber uygulanan F veya Wald² testinin istatistiksel anlamlılığı ile belirlenebilir.

Örneğin, İMKB 100 endeksi hisse senedi fiyatı işlem hacminin Granger bağlamında nedeni olmaz boş hipotezi reddedilir, eğer β_{1i} ’ler beraberce sıfırdan farklı olduğu durumlarda. Yine aynı boş hipotez, δ_{1i} anlamlı veya β_{1i} ’ler ve δ_{1i} beraber sıfırdan farklı ise reddedilir (Kar, 2001: 160).

Granger (1988), geleneksel Granger nedensellik testinin (Granger 1969) uygulanmasını zaman serilerindeki yeni gelişmeler ışığında eleştirilmektedir. Bu eleştiriler aşağıdaki şekildedir (Kar, 2001: 160):

- Geleneksel nedensellik testleri, değişkenlerin zaman serileri özelliklerini incelememektedir. Eğer değişkenler eşbütünleşik ise, gecikmeli hata düzeltme terimi modele eklenmedikçe bu değişkenler birinci derece farkı alınarak yapılan fonksiyonel olarak yanlış belirlenmiş olacaktır.
- Bu testler ayrıca, değişkenlerin farkını alarak serileri mekanik bir şekilde durağan hale getirmekte ve sonuç olarak değişkenlerin orijinal halinde saklı ve yüklü bulunan bilgilerin elimine edilmesine sebep olmaktadır. Hata düzeltme modelleri, eşbütünleşim denkleminde üretilen hata düzeltme teriminin gecikmelisini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde modele eklenmekte ve değişkenlerin farkı alınmasıyla kaybedilen uzun dönem bilgilerini modele yeniden dahil etmektedir.

6. İMKB 100 Endeksindeki Şirketlerin Hisse Senedi Fiyat-İşlem Hacmi İlişkisi ve Volatilitesi

İMKB 100 endeksi 2000-2010 yılları arasında hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasında ilişki olup olmadığı Granger nedensellik testi ile test edilmiştir. Ayrıca bu bölümde hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi değişkenlerin olumlu ve olumsuz şoklar sonucu oluşan volatilitelerini ortadan kaldırmak için ARCH-GARCH modelleri uygulanmıştır.

6.1. Uygulamanın Amacı

Bu bölümde, İMKB 100 endeksinin hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasındaki bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını belirlemek ve şayet bir ilişki varsa bu ilişkinin yönünü test etmek için uygulama yapılmıştır. Ayrıca hisse senedi fiyatı ve işlem hacminde volatiliteler olup olmadığını incelemek ve değişkenlerin volatilitenin giderilmesi için uygulanan yöntemlere yer verilmiştir.

6.2. Uygulamanın Kapsamı

Analizde günlük kapanış hisse senedi fiyatları ve işlem hacmi serileri değişken olarak kullanılmaktadır. Bu doğrultuda test dönemi olarak 02.01.2000-31.12.2010 tarihleri arası seçilmiş olup 2750 gözlem, İstanbul Menkul Kıymetler Borsasından (İMKB) elde edilmiş İMKB 100 endeksi verileridir. İstatistiki testlerin sınanmasında Eview 6.0 paket programı kullanılmıştır. Analize başlamadan önce fiyat ve işlem hacmi değişkenlerinin logaritmaları alınmıştır. İMKB-100 endeksi hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi ilişkisi normallik sonuçları ve tanımlayıcı istatistikleri Tablo 6.1’ de yer almaktadır.

Tablo 6.1. İMKB-100 Endeksi Hisse Senedi Fiyat ve İşlem Hacminin Tanımlayıcı İstatistikleri

	<i>İMKB-100 Fiyat</i>	<i>İşlem Hacmi</i>
Örneklem Sayısı	2750	2750
Ortalama	10.09485	13.44407
Std. Sapma	0.631694	0.927770
Basıklık	1.625381	2.691603
Çarpıklık	-0.146397	-0.459239
JB ist.	226.3370	107.5607
Prob	(0.000)	(0.000)

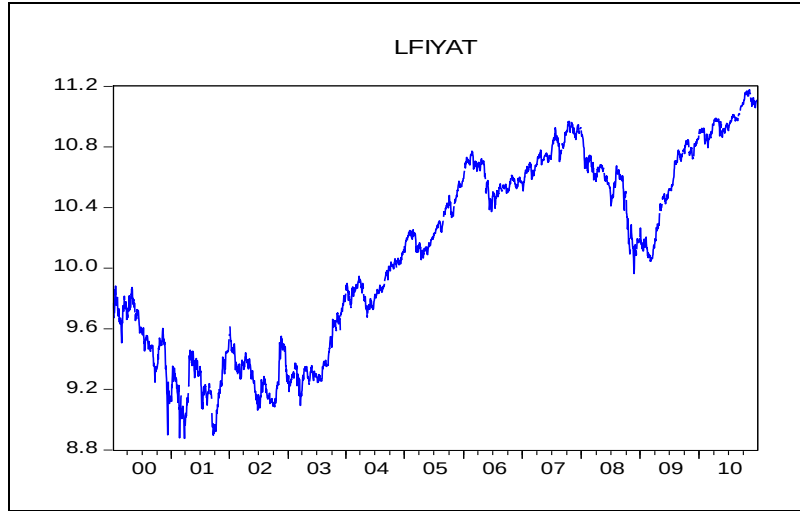
Not: * seriler normal dağılmıştır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Prob. Jargue-Bera normallik testi olasılık değeridir.

Tablo 6.1’de uygulamada kullanılan serilerin tanımlayıcı istatistikleri verilmektedir. Bu tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde İMKB 100 endeksinde fiyatın ortalama ve standart sapması sırasıyla 10.09485 ve 0.631694 olarak bulunmuştur. Çarpıklık katsayısının -0.146397 olduğundan normal dağılıma göre negatif çarpıklık görülmektedir. Bu da serinin simetrik olmadığını göstergesidir. Basıklık katsayısının 1.625381 olması da serinin normal dağılıma uymadığını ifade etmektedir. İşlem hacmi serisinin, ortalaması 13.44407 ve standart sapması 0.927770’dır. Basıklık 2.691603 ve

çarpıklık -0.459239 katsayılarına bakıldığında, serinin normal dağılımdan farklı bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Her iki değişkeninde Jarqua-Bera istatistiklerine bakıldığında verinin tamamının normal dağılmadığı görülmektedir.

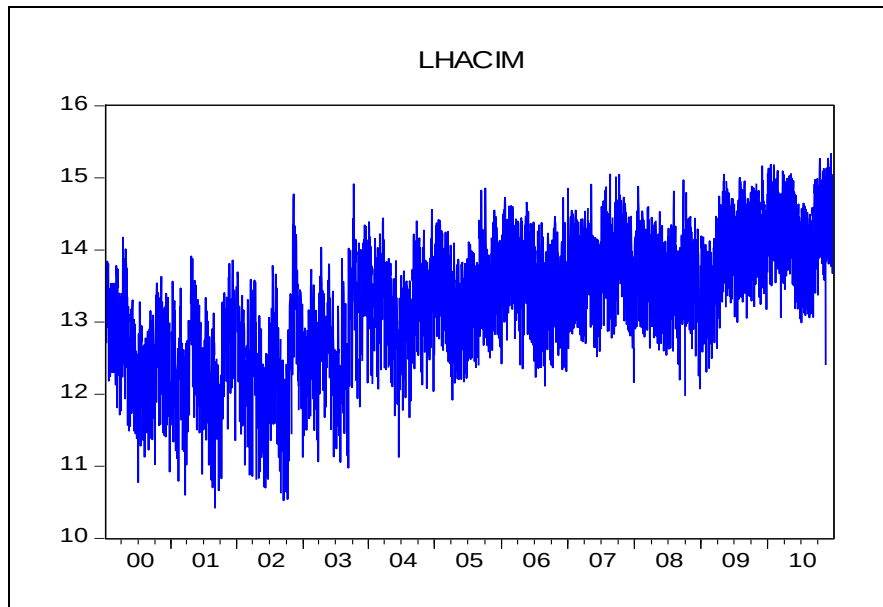
6.3. Ampirik Bulgular

Analize başlamadan önce, İMKB-100 endeks fiyatı ve işlem hacmi serilerinin logaritmik değerlerinin şekillerinin incelenmesi gerekmektedir.



Şekil 6.1: İMKB 100 Endeksinin Günlük Logaritmik Fiyatı

İMKB 100 endeksi logaritmik fiyatı $LFiyat = LFiyat_t / LFiyat_{t-1}$ şeklinde hesaplanmıştır. Fiyat endeksinin şekline bakıldığında LFİYAT serisinin artan bir trend izlediği ve 2001 krizi dönemi ve 2008-2009 yılları arasında Amerika da yaşanan mortgage krizi dönemlerinde İMKB 100 endeksi fiyatlarında düşme yaşandığı görülmektedir. Özellikle 2001 krizi dönemi öncesi ve sonrasında fiyatlarda ciddi bir düşüşün olduğu görülmektedir.



Şekil 6.2: İMKB 100 Endeksinin Günlük Logaritmik İşlem Hacmi

İMKB 100 Endeksi logaritmik işlem hacmi $LHacim = LHacim_t / LHacim_{t-1}$ şeklinde hesaplanmıştır. Şekil 6.2, İMKB 100 endeksi işlem hacmi serisindeki volatilité kümelenmesini en çarpıcı şekilde göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, logaritmik işlem hacminde meydana gelen büyük değişimleri büyük, küçük değişimleri ise küçük hareketler izlemektedir. Bu aynı zamanda, İMKB 100 endeksindeki değişken varyanslılığın ve volatilité kümelenmesinin bir göstergesidir.

Değişkenlerin grafikleri inceledikten sonra değişkenlerin durağan olup olmadığı test edilmelidir. Bu noktada değişkenliği test etmek için birim kök testi kullanılmaktadır. Değişkenlerin durağanlığını test etmek için en çok kullanılan birim kök testlerinden Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılmıştır. Tablo 6.2 ve 6.3. de ADF ve PP birim kök testleri kullanılarak hisse senedi fiyatı ve işlem hacminin durağanlığı test edilmiştir.

Tablo 6.2: ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		ADF t istatistiği (Düzey)		ADF – t istatistiği (Birinci Fark)	
		Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
LFİYAT		-0.483(0)	-2.723(0)	-51.802(0)*	-51.807(0)*
LBKRDSA		-3.374(9)	-7.831(10)*	-29.119(8)*	-29.118(8)*
Anlamlılık Düzeyi	% 1	-3.4325	-3.9613	-3.4325	-3.9613
	% 5	-2.8623	-3.4114	-2.8623	-3.4114
	% 10	-2.5672	-3.1275	-2.5672	-3.1275

Not: Parantez içindeki değerler SCHWARZ İnfó Kriteri kullanılarak seçilen gecikme uzunluklarıdır. Maksimum gecikme uzunluğu 8 olarak alınmıştır. * işareti %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6.2.'de LFİYAT VE LHACİM değişkenlerinin durağan olup olmadığı test edilmiştir. LFİYAT serisinin düzeyde durağan olmadığı ancak birinci farkı alındığı zaman serinin %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldiği görülmektedir. LHACİM serisi ise düzeyde trendli hale geldiğinde %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmektedir. Başka bir ifade ile hacim serisi trend durağan bir seridir. Bu iki seriden LFİYAT serisi birinci farkta bütünleşik I(1) dir. LHACİM serisi ise düzeyde trendli alındığında bütünleşik I(0) olur.

ADF testi sonuçlarını desteklemesi amacıyla yapılan PP testi sonuçları gecikme sayıları entegre dereceleriyle birlikte aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6.3: PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		ADF t istatistiği (Düzey)		ADF – t istatistiği (Birinci Fark)	
		Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
LFİYAT		- 0.477(13)	- 2.722(12)	- 51.799(13)*	- 51.804(13)*
LBKRDSA		- 50.775(36)	- 6.296(33)*	- 394.345(83)*	- 395.707(83)*
Anlamlılık Düzeyi	% 1	-3.4325	- 3.9613	- 3.4325	- 3.9613
	% 5	-2.8623	- 3.4114	- 2.8623	- 3.4114
	% 10	-2.5672	- 3.1275	- 2.5672	- 3.1275

Not: PP testinde optimal gecikme uzunluğu, Barlett Kernel (Default) Spectral Estimation yöntemi ve Newey-West Bandwidth kriterlerinden yararlanılmıştır. Parantez içindeki rakamlar gecikme uzunluklarıdır. * işareti %1 düzeyine anlamlılığını ifade etmektedir.

Tablo 6.3'de LFİYAT VE LHACİM değişkenleri PP testi sonuçları incelendiğinde LFİYAT serisinin birinci farkı alındığında %1 anlamlılık düzeyinde

durağan hale gelmektedir. LHACİM serisi ise düzeyde trendli durumda %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelir ve hacim serisi trend durağan bir seridir. Başka bir ifade ile bu iki seriden LFIYAT serisi birinci farkı alındığında bütünleşik I(1) dir. LHACİM serisi ise düzeyde trendli bütünleşik I(0) dir.

Değişkenlerin durağanlığını test etmek için uygulanan birim kök analizinden sonra fiyat ve hacim değişiminin logaritmalarının farkı alınarak serilerin volatiliteleri incelenmektedir. Bu serilerin volatilitelerinin incelenme sebebi fiyat ve hacim değişkenlerinde volatilitenin var olmasından kaynaklanmaktadır. İlk olarak serilerde volatilitesi etkisini test etmek için ARCH-GARCH yöntemi uygulanmaktadır. Daha sonra ise bu serilerinin arasında ilişkiyi test etmek için Engle-Granger nedensellik testi yapılmaktadır.

Serilerin ARCH etkisini test etmek için ARCH-LM testi uygulanır. Seriler için kurulan aşağıdaki denklemde ARCH etkisinin testi ARCH-LM testi ile araştırılmıştır. ARCH-LM testinde;

$$h_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0$$

$$h_1 = \text{En az biri } \alpha_i \neq 0$$

$$i=1,2,\dots,p$$

Boş hipotezinin reddedilmesi ARCH etkisinin varlığını göstermektedir (Atakan, 2009:57). Finansal getiri serilerinin volatilité yapısının tespitinde koşullu ortalama denkleminin hata terimleri kullanılmaktadır. Bu nedenle 1'inci dereceden ARCH etkisinin var olup olmadığını bulmak için logaritmik getirilerin koşullu ortalama denkleminin yararlanılarak ARCH-LM testi yapılmıştır. Tablo 6.4.'de ARCH-LM test istatistiki sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6.4: ARCH-LM Testi DLFİYAT seviyesinde Gecikme Sonuçları

F-İstatistiği	4.124804	Olasılık F.	0.0163
Obs*R-Kare	8.233873	Olasılık Ki-Kare	0.0163

ARCH etkisinin varlığını test etmek için modele ARCH-LM testi uygulanmıştır. Serinin 2. Gecikme için denenen test sonuçlarına Obs*R-Kare değeri 8.233873, bunun olasılık değerinin de 0.0163 olduğu Tablo 6.4'de görülmektedir. Bu sonuçlara göre seride eşit varyanslılığı ifade eden sıfır hipotezinin reddedildiği ve ARCH etkisi varlığından söz edilebilir. Bu nedenle günlük fiyat modellenmesinde koşullu değişken varyans modellerinin kullanılması daha uygun olacaktır.

Günlük fiyat değişkeni modellemesinde uygun görülen koşullu değişken varyans modellenmesi için analizin bir sonraki aşaması olan fiyat volatilitesi için uygun bir GARCH modelinin seçimine geçilmektedir. Farklı ARCH-GARCH modelleri denenmiştir. Denenen modeller ARCH(1) ARCH-M(1) GARCH(1,1), GARCH-M(1,1) ve EGARCH(1,1) modelleridir. Parametrelerine ve Akaikelerine bakarak en uygun ARCH etkisini ortadan kaldıracak model seçilmiştir.

Tablo 6.5: Tahmin Edilen Modellere Ait İstatistiki Sonuçlar

<i>FİYAT</i>	<i>ARCH(1)</i>	<i>GARCH(1,1)</i>	<i>ARCH (2)</i>	<i>GARCH (2,2)</i>	<i>EGARCH(1,1)</i>
R-Kare	-0.001539	-0.001334	-0.000562	-0.001409	-0.001132
Akaike	-4.641384	-4.834479	-4.720087	-4.845378	-4.838228
Schwarz	-4.632769	-4.823710	-4.709318	-4.830301	-4.825305
Log - Olasılık	6381.262	6647.574	6490.400	6664.549	6653.725

Tablo 6.5’de fiyat değişkenine uygulanan ARCH(1) ARCH-M(1) GARCH(1,1), GARCH(2,2) ve EGARCH(1,1) modellerinde Akaike kriteri, diğer kriterler ve ARCH-LM testine bakılarak istatistiksel olarak anlamlı olan ve kısıtı sağlayan en uygun modelin volatilitude asimetrik ve kaldıraç etkisini dikkate alan EGARCH(1,1) olduğuna karar verilmiştir. EGARCH (1,1) modeli aşağıdaki gibidir:

$$dlh_t = \alpha_0 + \beta_1 dlh_{t-1} + \theta \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \gamma \left| \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right|$$

DLFİYAT serisinin oynaklıklar EGARCH yöntemi ile Tablo 6.6. gösterilmektedir.

Tablo 6.6: DLFİYAT Serisi İçin EGARCH(1,1) Model Sonuçları

<i>EGARCH(1,1)</i>	<i>DLFİYAT</i>
α_0	-0.341241* [0.0000]
h_{t-1}	0.976162* [0.0000]
$\frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}}$	-0.052774* [0.0000]
$\left \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right $	0.204893* [0.0000]
$\theta + \gamma$	0.152119
$\theta - \gamma$	0.257667

Not: %1 anlamlık düzeyinde istatistiki olarak anlamlılığı, köşeli parantez ([]) Prob değerini gösterir.

DLFİYAT serisindeki oynaklık asimetrisinin belirlenmesi için modeli oluşturan EGARCH modelinde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı parametrelere sahip model şu şekilde kurulmaktadır.

$$dlfiyath_t = -0.341241 + 0.976162dlh_{t-1} - 0.052774 \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + 0.204893 \left| \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right|$$

En iyi model belirlendikten sonra modelin hala koşullu varyanslılık etkisi içerip içermediğinin belirlenmesi gerekmektedir ve bunun için ARCH-LM test istatistiki ile gecikme sonuçları Tablo 6.7.’de verilmektedir.

Tablo 6.7: ARCH-LM Testi DLFİYAT seviyesinde Gecikme Sonuçları

<i>ARCH-LM</i>	<i>Obs*R-Kare</i>	<i>Olasılık Ki-kare</i>
LM(1)	0.453090	0.5009
LM(5)	9.443280	0.0926
LM(10)	22.40821	0.0132

DLFİYAT serisi için tahmin edilen EGARCH(1,1) modeli sonucunda DLFİYAT serisindeki koşullu değişken varyans etkisinin ARCH-LM testinin 1., 5., ve 10., gecikmelerinde ortadan kalktığı görülmektedir. Tablo 6.7.'de gösterilen ARCH-LM etkisi sonucu olasılık değerinin yüksek çıkması boş hipotezin kabul edildiğini yani DLFİYAT serisinde EGARCH(1,1) analizi ile volatilité etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

Aşağıdaki tablolarda ise hacim serisinde volatilité olup olmadığı test edilmektedir.

DLHACİM serisinin volatilité etkisini incelemek için ilk önce LHACİM serisinin ARCH-LM etkisine bakarak bu seride ARCH etkisinin varlığını incelemek gerekmektedir. Tablo 6.8'de ARCH-LM sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6.8. DLHACİM serisinde gecikmeli değerlerinde ARCH-LM etkisinin olduğu görülmektedir.

Tablo 6.8: ARCH-LM testi DLHACİM serisinin Gecikme sonuçları

F-İstatistiği	37.00954	Olasılık F.	0.0000
Obs*R-Kare	36.54381	Olasılık Ki-Kare	0.0000

Hacim serisinin ARCH-LM test sonuçlarına göre Obs*R-Kare değerinin 14.48165, bunun olasılık değerinin de 0.000 olduğu Tablo 6.8. de görülmektedir. Bu sonuçlara göre seride eşit varyanslılığı reddedildiği görülmektedir. Başka bir ifade ile ARCH etkisinin varlığı söz konusudur. Bu sebeple günlük hacim modellenmesinde koşullu değişken varyans modellerinin kullanılması daha uygun olacaktır.

Günlük hacim değişkeni modellemesinde uygun görülen koşullu değişken varyans modellenmesi için analizin bir sonraki aşaması olan hacim volatilitesi için uygun bir GARCH modelinin seçimine geçilmektedir. Fiyat serisinde olduğu gibi farklı ARCH-GARCH modelleri denenmiştir. ARCH-GARCH modellerinde ARCH(1) ARCH-M(1) GARCH(1,1), GARCH-M(1,1) ve EGARCH(1,1) modelleri sınanmıştır. Tablo 6.9.'da Parametrelerine ve Akaike'lerine bakarak en uygun ARCH etkisini ortadan kaldıracak model seçilmiştir.

Tablo 6.9: Tahmin Edilen Modellere Ait İstatistikî Sonuçlar

<i>HACİM</i>	<i>ARCH(1)</i>	<i>GARCH(1,1)</i>	<i>ARCH (2)</i>	<i>GARCH (2,2)</i>	<i>EGARCH(1,1)</i>
R-Kare	0.180215	0.184333	0.185148	0.151961	0.171809
Akaike	2.232080	2.215064	2.225000	2.236321	2.220391
Schwarz	2.240696	2.225833	2.235769	2.251398	2.233313
Log-Olasılık	-3061.879	-3038.498	-3052.150	-2790.906	-2907.417

İşlem Hacmi değişkenine uygulanan farklı p ve q değerleri için tahmin edilen ARCH(p)-GARCH(p,q)-EGARCH(p,q) modelleri parametreleri Tablo 6.9 da verilmektedir. Uygulanan modellerde istatistiksel olarak anlamlı olan ve kısıtlar

sağlayan en uygun model olarak GARCH(1,1) modeli seçilmiştir. Ayrıca bu modellerin Akaike, Schwarz ve diğer kriterlerine bakarak en uygun modelin GARCH(1,1) modeli olduğuna karar verilmiştir. GARCH(1,1) modeli aşağıdaki şekilde gösterilmektedir;

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1}$$

GARCH(1,1) modeli için ayrıca gerekli olan kısıt (i) $\alpha_1 \geq 0$, (ii) $\gamma_1 \leq 1$, (iii) $\alpha_1 + \gamma_1 < 1$ bulunmalıdır.

Tablo 6.10:DLHACİM Serisi İçin GARCH(1,1) Modeli Sonuçları

<i>GARCH(1,1)</i>	<i>DLHACİM</i>
α_0	0.218837* [0.0000]
ε_{t-1}^2	0.099530* [0.0000]
h_{t-1}	0.699119* [0.0000]

Not: Köşeli parantez ([]) Prob. değerini gösterir.

Elde edilen varyans modeli;

$$h_t = 0.218837 + 0.099530 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.699119 h_{t-1}$$

şeklindedir. GARCH(1,1) modeli için hesaplanan sabit değer, α_1 ve γ_1 parametreleri anlamlıdır. GARCH(1,1) modelinin uygunluğu için gerekli kısıtlar: (i) $\alpha_1 \geq 0$, (ii) $\gamma_1 \leq 1$, (iii) $\alpha_1 + \gamma_1 < 1$ elde edilen tahmin sonuçlarını sağlamaktadır. GARCH(1,1) yöntemi ile uygun volatilité modeli bulunduğundan sonra ARCH-LM testi ile gecikmelerde volatilitenin devam edip etmediği test edilmelidir. Tablo 6.11.'de DLHACİM serisinin ARCH-LM test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 6.11: ARCH-LM Testi DLHACİM seviyesinde Gecikme Sonuçları

<i>ARCH-LM</i>	<i>Obs*R-Kare</i>	<i>Olasılık Ki-kare</i>
LM(1)	1.616849	0.2035
LM(5)	8.137749	0.0867
LM(10)	6.679492	0.0828

DLHACİM serisi için tahmin edilen GARCH(1,1) modeli sonucunda DLHACİM serisindeki ARCH-LM testi 1., 5., ve 10., gecikmelerinde ortadan kalktığı görülmektedir. Tablo 6.11'de gösterilen ARCH-LM etkisi sonucu olasılık değerinin yüksek çıkması boş hipotezin kabul edildiği yani DLHACİM serisinde GARCH(1,1) analizi ile volatilité etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.

Hisse senedi fiyatı ile işlem hacmine uygulanan ARCH-GARCH yöntemleri ile volatilité ortadan kalkmıştır. Literatürde Deo vd.(2008), yaptığı çalışmada fiyat değişkeni volatilitésinin E-GARCH yöntemi ile ortadan kalkacağını belirtmiştir. Bu çalışmada da fiyat değişkeni volatilitesi E-GARCH yöntemi ile ortadan kalkmaktadır. İşlem hacmi değişkeni içinde Çatalbaş (2008), çalışmasında işlem hacmi değişkeninin volatilitesi için GARCH(1,1) yöntemi kullanmıştır. Bu çalışma işlem hacmi değişkeni içinde literatürdeki Çatalbaş'ın çalışması ile aynı sonuçları elde etmiştir.

Değişkenlerin volatiliteleri incelendikten sonra bu değişkenler arasındaki ilişkinin test edilmesi gerekiyor. Bunun içinde Engle-Granger nedensellik testi süreci başlamaktadır.

6.4. Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi sürecinde ilk olarak değişkenlerin durağanlığını test etmek için birim kök testi sonuçları bakılmalıdır. Çalışmanın ilk bölümünde birim kök testleri yapılmıştır. Değişkenlerin durağanlığı birim kök testi ile incelendikten sonra fiyat ve hacim serileri arasında bir nedensellik ilişkisinden söz edebilmek için Granger nedensellik testi analiz edilmesi gerekmektedir. Engel ve Granger (1987) tarafından geliştirilen Engle Granger eşbütünleşme testinde ve Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen Johansen eşbütünleşme testinde, serilerin düzeyde durağan olmamasını ve aynı derecede farkı alındığında durağan hale gelmeleri gerekmektedir (Karaca,2005: 7).

Çalışmada daha önce test edilen birim kök testlerinde değişkenlerin fark da durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi değişkeni arasındaki ilişkiyi bulmak içinde birim kök testleri testlerine bakıldıktan sonra nedenselliğin yönünü belirlemek için, ilk olarak değişkenlerde uzun dönem ilişki olup olmadığı görebilmek için eşbütünleşme testinin yapılması gerekmektedir. Johansen ve Juselius eşbütünleşme testinde, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını test etmek için maximum eigen değer ve trace istatistiklerini kullanmaktadır. JJ eşbütünleşme testiyle değişkenler arasında uzun dönem ilişki araştırırken kurulan VAR'daki gecikme sayısının belirlenmesi gerekir. Eğer gecikme sayısı çok az ise model eksik belirlenecek, çok fazla olursa serbestlik derecesi azaltılacaktır. Tahmin edilecek VAR modeline gecikmeden önce, model için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Gecikme uzunluklarında Son tahmin Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Hannan Quinn (HQ) ve Schwartz (SC) kriterleri gecikme seviyesinin tespitinde kullanılan kriterler yer almaktadır (Bozkurt, 2007: 103-105). Bu kriterlere bakarak en uygun gecikme sayısı belirlenir. Tablo 6.12.'de tespit edilen kriterlerde Schwartz kriterine göre en uygun gecikme uzunluğu belirlenmektedir.

Tablo 6.12: Gecikme Uzunluğu Test Sonuçları

<i>Lag</i>	<i>LogL</i>	<i>LR</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	- 5282.784	NA	0.162768	3.860325	3.864645	3.861886
1	3662.269	17871.22	0.000237	- 2.671022	- 2.658060	- 2.666338
2	3668.885	12.48870	0.000237	- 2.672670	- 2.651066	- 2.664863
3	3671.775	5.764859	0.000237	- 2.671859	- 2.641614	- 2.660929
4	3687.915	32.17553	0.000235	- 2.680727	- 2.641841	- 2.666675
5	4626.784	1870.194	0.000119	- 3.363612	- 3.316084	- 3.346336
6	4717.417	180.4085	0.000111	- 3.426894	- 3.370725	- 3.407677
7	4734.806	34.58636	0.000110	- 2.436673	- 3.371863	- 3.413253
8	4735.447	1.274728	0.000111	- 3.434220	- 3.360769	- 3.407677
9	4760.541	49.83847	0.000109	- 3.449628	- 3.367535	- 3.419962
10	4786.592	51.70260	0.000107	- 3.465735	- 3.375001*	- 3.432947
11	4794.882	16.44220*	0.000107*	- 3.468870*	- 3.369494	- 3.432958*
12	4797.292	4.775176	0.000107	- 3.467708	- 3.359691	- 3.428674

*Kriterler tarafından belirlenen gecikme seviyesini göstermektedir.

Not: Gecikme seviyesine 12 gecikme ile başlanmıştır. Zaman boyutunun uzun olmasından dolayı daha

kısa gecikmeler ile hesaplanamamıştır.

Yukarıdaki Tablo 6.12’de görüldüğü gibi VAR modeli için SC 10. gecikme uzunluğu, LR, LPE ve AIC uzunlukları 11. gecikme uzunluğundadır. Gecikme uzunluklarında SC kriteri bizim için en uygun gecikme uzunluğunun 10. gecikme olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu gecikme uzunluğunda kurulan modelin otokorelasyon ve değişen varyans içermediği LM ve White testi kullanılarak da saptanmıştır. Eşbütünleşme için en uygun gecikme uzunluğunun 10 olduğuna karar verilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 6.13’ de 10 gecikme değeri için Johansen-Juselius eşbütünleşme test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 6.13: Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi Sonuçları

<i>Değişkenler: LFİYAT, LHACİM</i>				<i>Gecikme Sayısı:10</i>			
<i>İz (Trace) İstatistiği</i>				<i>Maksimum Özdeğer İstatistiği</i>			
Sıfır Hipotez (H_0)	Alternatif Hipotez (H_1)	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Sıfır Hipotez (H_0)	Alternatif Hipotez (H_1)	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)
$r = 0$	$r \geq 1$	108.1126*	20.26184	$r = 0$	$r = 1$	99.35115*	15.89210
$r \leq 1$	$r \geq 2$	8.761418	9.164546	$r \leq 1$	$r = 2$	8.761418	9.164546

Tablo 6.13’de JJ test sonuçlarına göre, 2 değişken arasında eşbütünleşme olmadığını ($r=0$) ifade eden boş hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Nitekim hesaplanan İz(Trace) değerinin hem de Öz Değer (Maximum Eigenvalue) istatistik değerlerinin hesaplanan değerleri kritik değerlerinden büyüktür. Diğer yandan $r \leq 1$ hipotezi ise %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmemiştir. Bu bakımdan modelde tek bir eşbütünleşme vektörünün bulunduğu anlaşılmaktadır. Yukarıda JJ eşbütünleşme testi sonuçlarına göre normalize edilmiş eşbütünleşme vektörü sonuçları aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 6.14: Normalize Edilmiş Eşbütünleşme Testi Sonuçları

	<i>LFİYAT</i>	<i>LHACİM</i>	<i>Sabit</i>
LFİYAT, LHACİM, SABİT	1	1,394342 (0.10706)	-8,069178 (1.32291)
LFİYAT=f(LHACİM, SABİT)	$LFİYAT_t = -8.069178 + 1.394342 LHACİM_t$		

Not: Parantez içindeki değerler standart hatayı göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 6.14 incelendiğinde, $LFİYAT=f(LHACİM, SABİT)$ şeklinde ifade edilen 2 değişkenli modelde uzun dönemde, işlem hacmi serisi fiyatı pozitif yönde etkilerken, sabit değişken fiyatı negatif yönde etkiler.

Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu gösterdikten sonra ikinci adım, eşbütünleşim regresyonundan elde edilen hata düzeltme terimini de açık olarak içerecek şekilde VECM oluşturmaktır. VECM’in tahmin edilmesinden sonra metodoloji kısmında nasıl uygulanacağı açıklanan istatistiksel testler yapılmış ve nedenselliğin kaynağı belirlenmeye çalışılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 6.15’de nedenselliğin kaynağı tespit edilmiştir.

Tablo 6.15: Nedenselliğin Kaynağı

Bağımlı Değişken		DLFİYAT	DLHACİM
Wald Testi	dlfiyat	—	$X^2(10) = 101,75$ [0.0000]***
	dlhacim	$X^2(10) = 13,04$ [0,2214]	—
t- testi	ECM_{-1}	-0,0004 (0,0012) (-0,321)	0,203 (0,020) (9,70)***
Wald Testi	dlhacim ile ECM_{-1}	$X^2(11) = 15,97$ [0.1421]	—
	dlfiyat ile ECM_{-1}	—	$X^2(11) = 150$ [0.0000]***

Not: Parantez içindeki değerler t istatistiklerini, köşeli parantez içindeki değerler ise olasılıkları göstermektedir. *** 0,01 düzeyinde istatistiksek olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6.15’de nedenselliğin kaynaklarından birisi, her iki modelde de hata düzeltme terimi olduğu görülmektedir. Gecikmeli hata düzeltme terimlerinin (ECM_{-1}) istatistiksel olarak anlamlılığı bunu ifade etmektedir.

Engle Granger nedensellik testi hipotezi aşağıdaki gibidir;

H_0 : İşlem hacmi hisse senedi fiyatının Granger nedeni değildir.

H_1 : İşlem hacmi hisse senedi fiyatının Granger nedenidir.

H_0 hipotez Tablo 6.15’de reddedilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 6.15’deki Granger nedensellik analizi sonuçlarına göre, İMKB 100 endeksi işlem hacmi, hisse senedi fiyatının kısa ve uzun dönemde Granger nedeni değilken; fiyat hacmin hem kısa dönem de ve hem de uzun dönemde Granger nedenidir. İMKB 100 endeksinde hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu görülmektedir.

Diğer bir ifade ile fiyatta meydana gelen pozitif bir artış kısa ve uzun dönemde işlem hacmini pozitif yada negatif etkileyebilir aynı şekilde fiyattaki bir azalma kısa ve uzun dönemde işlem hacmini pozitif veya negatif etkiler.

Engle-Granger nedensellik sonuçlarına göre çıkan fiyattan-hacime doğru tek yönlü ilişki literatürdeki bazı çalışmalarla aynı sonucu vermiştir. Rogalski(1978), Jain ve Joh(1988), Gökçe (2002), Fan vd. (2003), Badhani ve Suyal (2005), Rashid(2007), Umutlu(2008), Kamath (2008), Kayalıdere (2009), Elmas ve Yıldırım(2009) analizlerinde nedensellik ilişkisini fiyattan-hacme doğru olduğunu göstermişlerdir. İlişkinin tek yönlü olduğun konusundaki buldukları bulgular bu çalışma ile örtüşmektedir.

Çalışmadaki bulgularla örtüşmeyen fiyat-işlem hacmi ilişkisini çift yönlü olarak gösteren çalışmalarda bulunmaktadır. Hiemstra ve Jones(1994), Silvapuller ve Choi(1999), Chen vd.(2001), Yörük vd.(2006), Akar(2008), Chiang vd. (2009) Engle-Granger nedensellik testi sonuçlarında fiyat ve hacim arasında çift yönlü ilişkiye ulaşılmıştır.

7. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 02.01.2000-21.12.2010 (2750 gözlem) döneminde İMKB100 endeksinde yer alan şirketlerin hisse senetlerinin fiyatı ve işlem hacmi arasındaki ilişkinin nedenselliğin test edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca hisse senedi fiyatı ve işlem hacminin volatiliteleri araştırılmış ve oynaklığın giderilmesi için bazı modeller tahmin edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, nedensellik analizi sonucunda hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Granger nedenselliği İMKB-100 endeksi açısından değerlendirildiğinde genel bulgulara paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Hacimden fiyata doğru bir nedenselliğin bulunmayışı piyasa etkinliği açısından yorumlanabilmektedir.

Hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru bir nedenselliğin olması, yatırımcıların hisse senetlerine ilişkin pozitif geri besleme işlem stratejisi uyguladıklarını ifade etmektedir. Yani yerli ve yabancı tüm yatırımcılar hisselerin fiyat hareketlerini takip etmekte alım-satımlarını fiyat hareketleri doğrultusunda yönetmektedirler. Başka bir ifadeyle, İMKB 'deki yatırımcıların öncelikle fiyat hareketlerini takip ettikleri, fiyat hareketlerine bağlı olarak alım-satım kararını verdikleri değerlendirilebilir. Fiyattan işlem hacmine doğru bir nedensellik ilişkisinin olması yatırımların hisse senedi fiyatının geçmiş değerlerini gözleyerek, işlem hacminin cari değerini öngörme gücüne sahip olmaktadır.

Aynı zamanda yatırımcılar, fiyat değişimleri ve hacim arasında bağımlılık yapısını belirleyebiliyorsa, hisse senedi fiyatı ve işlem hacminde etkin olan bilgi akışı sürecini kullanarak yapılan tahminler ve bu tahminler sonucu verilen yatırım kararları daha etkin olmaktadır. Yatırımcılar, spekülasyon fiyat dağılımı konusunda fiyat-hacim ilişkisinden hareketle fiyat sürecindeki varyans değişimlerini ölçerek yatırım kararları verebilmektedirler. Etkin bir bilgi akışını sonucunda yatırımcılar fiyat-hacim arasındaki ilişkiye bakarak gelecekte beklenen piyasa yapısını tahmin eder ve yatırım kararları alabilir. Aynı zamanda yatırımcılar, yatırım kararları alırken fiyat ve hacim ilişkisi ile birlikte fiyat ve hacim volatilitelerinin de dikkate alması gerekir.

Değişkenlere uygulanan Granger nedensellik testi sonucunda hisse senedi fiyatından işlem hacmine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir. Bu sonuçları yatırımcılar açısından değerlendirdiğimizde İMKB 100 endeksindeki firmalara yatırım yapmayı düşünün yatırımcılar, yatırım kararı verirken geçmiş dönem hisse senedi fiyatlarına bakarak yatırım kararlarını verirler. Yatırımcılar işlem hacmi değerlerine bakarak yatırım kararları vermesi yatırımcı için çok iyi sonuçlar ortaya çıkarmayacaktır. Çünkü yapılan analizler sonucunda İMKB 100 endeksi için belirleyici olan değişken hisse senedi fiyatıdır.

1980'lerden itibaren sıklığı artan finansal krizlerin tüm dünyayı ve farklı piyasaların etkisi altına alması, sistemin daha kırılgan hale gelmesi ve bu durumun fon arz ve talep edenler üzerindeki etkisi volatiliteler konusunun daha fazla araştırılmasına yol açmıştır. Diğer piyasalarda olduğu gibi hisse senedi fiyatlarında da özellikle ekonomik ve siyasal nedenlerle ani iniş ve çıkışların yaşandığı, bir başka deyişle hisse senedi piyasalarının volatilitelerine hale geldiği söylenebilir.

Bu çalışmada otokorelasyona rastlanması fiyat ve hacim değişkenlerinde ARCH etkisinin olduğuna aynı zamanda ARCH-LM testine bakılarak volatiliteler olduğu işaret etmektedir. Bu nedenle değişkenler ARCH, GARCH, EGARCH yöntemleri uygulanarak sonuçlarına bakılmaktadır. Fiyat değişkenliğinde volatilitenin ortadan kaldıran en iyi model E-GARCH(1,1) modelidir. İşlem hacminde ise volatiliteleri ortadan

kaldıran model GARCH(1,1) modelidir.

Çalışmada fiyat ve hacim değişkenlerinde otokorelasyona rastlanması volatilité olduğunu işaret etmektedir. ARCH-LM testine bakılarak da değişkenlerde volatilitenin olduğunu söyleyebiliriz. Bu sebeple ARCH, GARCH,EGARCH yöntemleri uygulanarak değişkenlerde volatilité sonuçlarına bakılmaktadır. Çıkan sonuçlarda fiyat değişkenindeki volatilitenin EGARCH (1,1) modeli ile ortadan kalktığı görülmektedir. Hacim değişkeninde ise GARCH (1,1) modeli ile volatilitenin ortadan kalktığı ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- AĞIR, H., 2003. "İMKB'nin Ekonomik Büyümeye Katkısının Ekonometrik Analizi" Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş
- AKAR, C., 2006. "Finansal Piyasalara Volatilite: İMKB Örneği", Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa
- _____, C., 2008. "Hisse Senedi Fiyatlarıyla Yabancı İşlem Hacmi Arasında Nedensellik: Toda-Yamamoto Yaklaşımı" Muhasebe ve Finans Dergisi, 37, ss:185-191.
- _____, C., 2008. "Hisse Senedi Getirilerinde Volatilite ve Otokorelasyon İlişkisi: EAR-GARCH Modeli" Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (23) ss:134-142.
- AKAY, H. K. ve NARGELEÇEKENLER, M., 2006. "Finansal Piyasa Volatilitesi ve Ekonomi" Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 61 (4), ss:5-36.
- AKGÜÇ, Ö., 1998. Finansal Yönetim, 7. Baskı, Avcıol Basım, İstanbul, 991s.
- AKSOY, A. ve TANRIÖVEN C., 2007. Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analiz, 3. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 677s.
- ALTUNÇ, Ö.F., 2008. "Türkiye'de Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Bir Analizi" Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 3 (1) ss:113-127.
- ATAKAN, T., Şubat 2009. "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Değişkenliğin (Volatilitenin) ARCH-GARCH Yöntemleri İle Modellenmesi", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, 62, ss:48-61.
- AYDIN N., (Ed.) 2005. Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 303s.
- AYDIN N., (Ed.) 2004. Finansal Yönetim, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2. Baskı, Eskişehir, 321s.
- AYDOĞUŞ, Ö., 2006. "Finansal Piyasalar ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz", Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar
- AYGÖREN, H., 2005. "İMKB'de Oynaklık Tahmini Üzerine Bir Çalışma" Muhasebe ve Finansman Dergisi, 25, ss: 200-206.
- BALABAN, E., 2003. "Forecasting Stock Market Volatility: Evidence From Turkey", Social Science Research Network, <http://ssrn.com/abstract=339520> or doi:10.2139/ssrn.339520, (14.12.2010)
- BADHANI, K.N. ve SUYAL, J., 2005. "Stock Price- Volume Causality at Index Level" 9.th. Indian Institute of Capital Market, India
- BAKLACI, H. ve KASMAN, A., 2006. "An Empirical Analysis of Trading Volume and Return Volatility Relationship in the Turkish Stock Market", Ege Akademik Bakış Dergisi, 6(2), ss:115-125.
- BAYRAKDAROĞLU, A. ve NAZLIOĞLU Ş., 2009. "Hisse Senedi Fiyat-Hacim İlişkisi: İMKB'de İşlem Gören Bankalar için Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Granger Nedensellik Analizi" İktisat İşletme ve Finans Dergisi, 24(277), ss:85-109.
- BİLDİK, R. ve GÜLAY, G., 2008. "The Effects of Changes in Index Composition on Stock Price and Volume: Evidence from the Istanbul Stock Exchange" International Review of Financial Analysis, 17, ss:178-197.
- BİLDİRİCİ, M., OKTAY, S. ve AYKAÇ, E., 2007. "İMKB'de Getiri Değişkenliğinin

- Hesaplanmasında ARCH/GARCH Ailesi Modellerinin Kullanılması” 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, İnönü Üniversitesi, Malatya
- BOZKURT, H., 2007. Zaman Serileri Analizi, Ekin Kitabevi, Bursa, 176s.
- BROOKS, C., 2008. Introductory Econometrics For Finance, 2. Baskı, Cambridge University Press, Cambridge, 648s.
- BÜYÜKAKIN, T. ve BÜLBÜL Y., ÇAKIR, N., 2010. Nobel’in İzinde İktisat Kuramının Gelişimi, İstanbul Ticaret Odası, İTO Yayınları, 764s.
- CANDAŞ, S. ve DOĞUKANLI H., 2001. Finansal Pazarlar Finansal Kurumlar ve Sermaye Pazarı Analizi, 3. Baskı, Beta Yayıncılık, İstanbul, 436s.
- CHEN, G. ve FIRTH, M.; RUI, O.M., 2001. “The Dynamizm Relation Between Stock Returns, Trading Volume, and Volatility” The Financial Review, 38, ss:153-174
- CHIANG, T.C., QIAO Z. ve WONG, W.K., 2010. “New Evidence on the Relation Between Return Volatility and Trading Volume” Journal Of Forecasting, 29, ss:502-515
- COPELAND, T. 1976. “A Model of Asset Trading Under the Assumption of Sequential Information Arrival”, The Journal of Finance. 31, ss:1149-1168.
- ÇATALBAŞ, E., 2008. “Hisse Senetlerinin İşlem Hacimleri ve Volatiliteleri Arasındaki İlişkinin Tezi: İMKB’de Bir Uygulama” Finans Politikası & Ekonomik Yorumlar Dergisi, 526 (45), ss: 69-78.
- ÇELİKKOL H., AKKOÇ S. ve AKARIM Y., 2009. “Lehman Brother’ın İflasının İMKB-100 Fiyat Endeksi Volatilitesi Yapısı Üzerine Etkileri” 13. Ulusal Finans Sempozyumu, Afyonkarahisar, ss: 39-51.
- DE MEDEIROS O.R ve VAN DOORNIK B.F.N. 2006. “The Empirical Relationship Between Stock Return, Return Volatility and Trading Volume in the Brazilian Stock Market” Social Science Research Network, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=897340, ss:1-14, (06.06.2011)
- DEO, M., SRİNIVASAN, K. ve DEVANADHEN, K., 2008. “The Empirical Relationship Between Stock Returns, Trading Volume and Volatility: Evidence From Select Asia-Pacific Stock Market” European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences, 12, ss: 58-68.
- ELMAS, B. ve TEMURLENK, M.S., 2009. “Hisse Senedi Fiyatı-İşlem Hacmi Arasındaki Granger Nedensellik: İMKB’de Hisse Bazlı Bir Analiz” İMKB Dergisi, 43, ss:1-15.
- ELMAS, B. ve YILDIRIM, M., 2009. “Kriz Dönemlerinde Hisse Senedi Fiyatı İle İşlem Hacmi İlişkisi: İMKB’de İşlem Gören Bankacılık Sektör Hisseleri Üzerine Bir Uygulama”, 13. Ulusal Finans Sempozyumu, Afyonkarahisar, ss:161-170.
- ENDERS, W., 2004. Applied Econometric Time Series, 2. Baskı, Wiley, 466s.
- ENGLE, R. F. ve GRANGER, C. W. J. 1987. “Co-integration and Error-correction: Representation, Estimation and Testing”, Econometrica, 55(2), ss:255-276.
- ERCAN, M., K. ve BAN, Ü., 2008. Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim, Gazi Kitabevi, 4. Baskı, Ankara, 373s.
- FAN, X., GROENWOLDD, N. ve WU, Y., 2003. “The Stock Return-Volume Relation and Policy Effect: The Case of Chinese Energy Sector” Proceeding of the 15th. Annual Conference of Association for Chinese Economics Studies Australia (ACESA), ss: 1-51.
- FRANSES, P.H. ve DIJK, D.V., 2006. Non-Linear Time Series Models In Empirical Finance, Cambridge University Press, Cambridge, 280s.
- GLOSTEN, L.R., JAGANNATHAN, R. ve RUNKLE, D.E. 1993. “On The Relation Between the Expected Value and The Volatility of the Nominal Excess Return

- On Stocks” The Journal of Finance, XLVIII (5), ss:1779-1801.
- GÖK, İ., Y., 2009. “Vadeli Piyasalarda Samuelson Hipotezinin Geçerliliğinin GARCH VE Lineer Regresyon Modelleriyle Test Edilmesi: Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta
- GÖKÇE, A., 2001. “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri İle Ölçülmesi” Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1, ss:35-58.
- _____, A., 2002. “İMKB’de Fiyat-Hacim İlişkisi:Granger Nedensellik Testi” Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 3 (2002), ss:43-48.
- GÖKTAŞ, Ö., 2005. Teorik ve Uygulamalı Zaman Serileri Analizi, Beşir Kitapevi, İstanbul, 166s.
- GUJARATI D. N., 1995. “Temel Ekonometri”, Çev. Ü. ŞENESEN ve G. ŞENESEN), 1999, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 849s.
- HARIS,R. ve SOLLIS R., 2003. Applied Time Series Modelling and Forecasting, John Wiley&Sons Ltd, Chichester, England 302s.
- HIEMSTRA, C. ve JONES, J.D., 1994. “Testing For Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation”, The Journal Of Finance, XLI (5) ss: 1639-1664.
- HSIN, C.W., GUO, W.C., TSENG, S.S. ve LUO, W.C. 2003. “The Impact of Speculative Trading on Stock Return Volatility: The Evidence From Taiwan”, Global Finance Journal, 14, ss:243-270.
- İŞİĞİÇOK, E., 1994. Zaman Serilerinde Nedensellik Çözümlemesi, Birinci Baskı, Uludağ Üniversitesi Basım Evi, Bursa
- İMKB, 2010. <http://www.imkb.gov.tr/Training/TrainingSets.aspx>, (20.10.2010)
- İMKB, 2011. <http://www.imkb.gov.tr/Training/Guides.aspx>, (15.02.2011)
- JAIN, P.C. ve JOH, G.H., 1998. “The Dependence Between Hourly Prices and Trading Volume”, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 23 (3) ss: 269-283.
- JENNINGS, R.H., STARKS, L.T. ve FELLINGHAM, J.C. 1981. “An equilibrium model of asset trading with sequential information arrival”. Journal of Finance, 36, ss:143-161.
- KALE, İ., 2006. “Volatilité Değerleme ve Tahmini İçin GARCH Modellerinin Kullanımı” Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Bankacılık Anabilim Dalı, İstanbul
- KAR, M. ve AĞIR, H., 2006. “Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme ilişkisi: Eşbütünleşme Yaklaşımı ile Nedensellik Testi, 1926-1994” Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomi Araştırmalar Dergisi, 11, ss:51-68.
- KAR, M., 2001. “Finansal Kalkınma ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi” Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 2 (2), ss:150-169.
- KAMATH, R.R., 2008. “The Price-Volume Relationship In The Chilean Stock Market” International Business&Economics Research Journal, 7 (10), ss:7-14.
- KARACA, E., 2009. “Derivatives Markets and Future Price Volatility: An Econometric Application to Turkdex Contracts” Yüksek Lisans Tezi, İzmir Ekonomi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir
- KARACA, O., 2005. “Türkiye’de Faiz Oranı İle Döviz Kuru Arasındaki İlişki:Faizlerin Düşürülmesi Kurları Yükseltir Mi ?” Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni ,Ankara, ss.1-19. <http://www.tek.org.tr> (07.07.2010)
- KAYALIDERE U.A.K., KARGIN, S. ve AKTAŞ, R., 2009. “İMKB’de Fiyat ve Hacim

- Arasındaki Nedensellik İlişkisi” Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (1), ss: 115-124.
- KIRAN B., 2006. “Sektörel Bazda Hisse Senetleri Getiri Volatilitesinin Asimetrik Koşullu Değişken Varyans Modelleri ile Tahmini” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul
- KIRAN, B., 2010. “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda İşlem Hacmi ve Getiri Volatilitesi” Doğu Üniversitesi Dergisi, 11(1) ss:98-108.
- KÖKCEN, A., 2010. “Koşullu Varyans Modelleri: Finansal Zaman Serileri Üzerine Uygulama” Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Adana
- KUMAR, B., SINGH, P. ve PANDEY, A., 2009. “The Dynamic Relationship Between Price and Trading Volume: Evidence From Indian Stock Market”, <http://ssrn.com/abstract=1527562> (12.01.2011).
- MAZIBAŞ, M. 2005. İMKB Piyasalarındaki Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesi: Asimetrik GARCH Modelleri ile Bir Uygulama, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi.
- MESTEL R., GURGUL H. ve MAJDOSZ, P., 2003. “The Empirical Relation Between Stock Returns, Return Volatility and Trading Volume On The Austrian Stock Market” http://www-classic.uni-graz.at/bvbwawg/awg/AWG17_Mestel.pdf , (20.12.2010).
- MICHELFELDER, R., A., 2005. “Volatility of Stock Returns: Emerging and Mature Markets” Managerial Finance, US. ss:66- 86.
- OKKA O., 2009. Finansal Yönetim A2, 3. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 630s.
- OKKA O., 2006. İşletme Finansmanı A4, 3. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 307s.
- ÖZDEMİR M., 1997. Finansal Yönetim, Gazi Kitabevi, 1. Baskı, Ankara, 570s.
- ÖZDEN, Ü.H., 2008. “İMKB Bileşik 100 Endeksi Getiri Volatilitesinin Analizi” İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (13), ss:339-350.
- ÖZTURK, İ. ve ACARAVCI, A., 2007. “Döviz Kurundaki Değişkenliğin Türkiye İhracatı Üzerine Etkisi: Ampirik Bir Çalışma” MPRA Paper No:332, http://mpra.ub.uni-muenchen.de/332/1/MPRA_paper_332.pdf, (26.04.2011)
- PAYASLIOĞLU, C., 2001. “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda volatilité Asimetrisinin Sınanması” İMKB Dergisi, 5 (8), ss:1-11.
- POLATLI, A., 2008. <http://www.makaleler.com/ekonomi-ve-is-dunyasi-makaleleri/borsada-fiyatları-belirleyen-temel-faktorler.htm> (20.03.2010).
- RASHID, A., 2007. “Stock Prices and Trading Volume: An Assessment for Linear and Nonlinear Granger Causality”, Journal of Asian Economics, 18, ss:595-612.
- ROGALSKI, R.J., 1978. “The Dependence of Price and Volume” Review of Economics and Statistics”, 60, ss:268-274.
- SAATÇIOĞLU, K. ve STARKS, L.T., 1998. “The Stock Price-Volume Relationship in Emerging Stock Markets: The Case Of Latin Amerika”, International Journal of Forecasting, 14 (2), ss:215-225.
- SARIKAYA, T.F.N., 2007. İMKB’de Volatilité, Likidite, İşlem Hacmi ve Getiri İlişkisinin Ekonometrik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul,
- SEVÜKTEKİN, M. ve NARGELEÇEKENLER, M., 2007. Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, Nobel Yayın Dağıtım, 2. Baskı, 494s.
- SEVÜKTEKİN, M. ve NARGELEÇEKENLER, M., 2006. “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Getiri Volatilitesinin Modellenmesi ve Öneriler” Ankara

- Üniversitesi, SBF Dergisi, 61(4), ss: 243-265.
- SILVAPULLE, P. ve CHOI, J.S., 1999. "Testing For Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation: Korean Evience" The Quarterly Review Of Economics and Finance", 39 (1), ss:59-76.
- SPK, Sermaye Piyasası Araçları, SPK Yatırımcı Bilgilendirme Kitapçıkları-2, , Ankara,s.21,
<http://www.spk.gov.tr/displayfile.aspx?action=displayfile&pageid=76&fn=76.pdf&submenuheader=null> (10.10.2010)
- TANÖR, R., 2000. Türk Sermaye Piyasası, 2. Cilt halka arz, Beta yayıncılık, İstanbul, s.596 <http://www.teknikyorum.com/borsa.asp> (21.09.2010)
- TARI R., 2006. Ekonometri, 4. Baskı, Avcı Ofset, İstanbul, 403s.
- TURANLI, M., ÖZDEN, Ü.H ve DEMİRHAN., 2002. "Seçim Tartışmalarının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, ss:1-14.
- TÜZÜNTÜRK, S., 2005. İşlem Sıklığı ve Hacmi İle Fiyat Volatilitesi İlişkisi: İMKB Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa,
- UMUTLU, G., 2008. "İşlem Hacmi ve Fiyat Değişimleri Arasındaki Nedensellik ve Dinamik İlişkiler: İMKB'de Bir Ampirik İnceleme" Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10 (1), ss:231-246.
- YALÇIN, Y., 2007. "Stokastik Oynaklık Modeli ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Kaldıraç Etkisinin İncelenmesi" Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22 (2), ss:357-365.
- YÖRÜK,N.; ERDEM C. ve ERDEM, M. S.; 2006. "Testing for Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock-Price-Volume Relation: Turkish Banking Firm' Evidence" Applied Financial Economics Letters, 2, ss:165-171.

İnternet Kaynakları

- http://www.ekodialog.com/finansal_eko/finansal_mali_piyasalar.html finansal (Mali) Piyasalar, (10.01.2011)
- http://scholar.google.com.tr/scholar?hl=tr&as_sdt=0,5&q=The+Stock+return-volume+relation+and+policy+affect%3A+the+case+of+energy+sector (23.01.2011)

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı : Meltem KILIÇ
Doğum Yeri ve Tarihi : Bilecik – 14.07.1985

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı

Doktora Öğrenimi :
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi

Stajlar :Araştırma Görevlisi
Projeler :
Çalıştığı Kurumlar :Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

İletişim

E-Posta adresi : meltem.kilic@hotmail.com
Tel. :
Tarih :