

T.C.
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
MUHASEBE VE FİNANSMAN



VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ
ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST100 ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR

İSTANBUL, 2023

T.C.
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
MUHASEBE VE FİNANSMAN



VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ
ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST100 ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR

İSTANBUL, 2023

KABUL VE ONAY

MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR tarafından hazırlanan “**VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST100 ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**” adlı tez çalışmasının savunma tarihi 15.02.2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile İstanbul Arel Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Doç. Dr. Murat AKKAYA

İstanbul Arel Üniversitesi

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tarana Azimova

İstanbul Aydın Üniversitesi

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Aynur Acer

İstanbul Arel Üniversitesi

.....

İstanbul Arel Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Ali AKDEMİR

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST 100 ÖRNEĞİ**” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

15.02.2023

MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR

ÖZET

**VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ ÜZERİNE BİR
İNCELEME BİST100 ÖRNEĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
MUHASEBE VE FİNANS
(DANIŞMAN: DOÇ. DR. MURAT AKKAYA)**

İSTANBUL, 2023

Sermaye piyasaları ekonomik sistemde büyümenin sağlanması, yapılan tasarrufların mantıklı bir şekilde ekonomiye kazandırılması, gelişme vaat eden şirketlerin paylarının hizmetine likidite sunulması ve bu payların el değiştirirken doğru öngörüye sahip olanlara bir kâr marjı bırakılması, yani mükafatlandırma sağlanması için vazgeçilmez yapılardandır. Bu süreçte piyasadan para çıkacağını ve piyasanın daha kararlı ve durağan bir yapıya sahip olabileceğini anlatacak bir göstergeye ihtiyaç duyulmuştur. Volatilite (Oynaklık) bu piyasaların kırılganlığını gösteren bir göstergedir. Günlük artış ya da azalışın incelenerek karar vericinin fikir sahibi olabileceği yüz üzerinden not verilen bir puan sistemidir.

Bu çalışmanın amacı gelişmiş ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya, Japonya ve gelişmekte olan ülkelere Türkiye, Çin, Hindistan'ın 12 Ocak 2018 – 31 Aralık 2022 dönemi için 1.267 günlük hisse senedi getirileri kullanılarak oynaklık ve oynaklık yayılımları belirlemektir. Oluşturulan GARCH (1,2) modeli istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı çıkmıştır ve model geçerlidir. Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitelerini modellemek için oluşturulan GARCH modelinde DAX (Almanya) değişkeni anlamlıdır. Oynaklık yayılımını belirlemek için oluşturulan EGARCH (1,2) modeline göre; asimetrik etki parametresi (λ) negatiftir ve istatistiki olarak %1 için anlamlıdır.

Anahtar Kelimeler: Asimetrik Fiyat Hareketleri, Volatilite, Kırılganlık, Kaldıraçlı Piyasalar, Bilgi, Asimetrik Bilgi, Fiyat Oluşum Modelleri.

ABSTRACT

**A STUDY ON THE VOLATILITY AND ASYMMETRIC PRICE
MOVEMENTS: BIST100 CASE
MSC THESIS
MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR
GRADUATE SCHOOL, ISTANBUL AREL UNIVERSITY
BUSINESS ADMINISTRATION
ACCOUNTING AND FINANCE
(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. MURAT AKKAYA)**

İSTANBUL, 2023

Capital markets are remarkable bodies in terms of providing growth, enhancing the economical activity with the smaller savings and giving a reward to the investors with better forecasting capabilities during the exchange process also serving liquidity for the companies promising growth. During this process, investors needed an indicator when the liquid will exit the market and when the market is more decisive and stable. Wars, uncured diseases and economical crises are the times in which trust for economy comes down and volatility is increased. Because of this, decision makers the investors needed to have an indicator to arrange the flow of the liquidity, in which direction and in which ratio. Volatility is a measure to visualize the vulnerability and instability. This is a metric with the type of ratio scale and never exceeded 100 point.

The aim of this study is to determine the volatility and volatility spillovers by using the 1.267-day stock returns of developed countries (United States, Germany, Japan) and developing countries (Turkey, China, India) for the period of 12 January 2018 - 31 December 2022. The created GARCH (1,2) model is statistically significant at the 1% level and the model is valid. The DAX (Germany) variable is significant in the GARCH model created to model the volatility of the Borsa Istanbul 100 Index. According to the EGARCH (1,2) model created to determine the volatility spread, the asymmetric effect parameter (λ) is negative and statistically significant for 1%. The asymmetric effect, that is, the leverage effect, is valid in the Borsa Istanbul 100 Index. There is also a volatility spillover from DAX (Germany) and NIFTY (India) to Borsa Istanbul 100 Index.

Key Words: Asymmetric Price Movements, Volatility, Fragility, Leveraged Markets, Information, Knowledge, Asymmetric Information, Price Making Mechanism.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
1 GİRİŞ	1
2 FİYAT HAREKETLERİ	4
2.1 Arz Talep Dengesinin Temel Doğası.....	4
2.2 Talepteki Değişiklikler.....	5
2.3 Arzdaki Değişiklikler.....	8
2.4 Makroekonomik Değişkenler.....	10
2.4.1 Ekonomik Gelişme.....	11
2.4.2 Endüstriyel Üretim.....	11
2.4.3 Faiz oranları	11
2.4.4 Enflasyon	12
2.4.5 Kur Oranları	12
2.4.6 Para Stoku	13
2.5 Borsa Getirisinde Makroekonomik Göstergelerin Önemi	13
2.6 Makroekonomik Politikalar ve Borsa Hareketleri	14
2.6.1 Finans Politikası.....	14
2.6.2 Para Politikası	15
2.7 Beklentiler ve Hisse Fiyatlarını Etkileyen Diğer Gelişmeler.....	16
2.7.1 Beklentiler	16
2.7.2 Mevsimsel ve Takvim Anomaliler.....	16
2.7.3 Politik Gelişmeler	17
2.7.4 Dünya Çapında Finansal Marketlerin Entegrasyonu	18
2.7.5 Bütün Bu Faktörlerin Sonuç Olarak Etkisi	18
2.8 Salgınlar Krizler ve Olağanüstü Durumlar	19
2.8.1 Salgın Dönemleri	19
2.9 Fiyat Oluşumunu Açıklayan Modeller.....	21
2.9.1 Beklenen Getiri Modeli.....	22
2.9.2 Submartingale Modeli.....	22
2.9.3 Rassal Yürüyüşü Modeli.....	23
2.9.4 Etkin Piyasalar Hipotezi.....	23
2.9.4.1 Zayıf Formda Etkinlik	26
2.9.4.2 Yarı Güçlü formda Etkinlik	26
2.9.4.3 Güçlü Formda Etkinlik	27
2.9.4.4 Etkin Piyasalar Hipotezinin Tarihsel Gelişimi	27
2.9.4.5 Etkin Piyasalar Hipotezine Getirilen Eleştiriler.....	29
2.10 Asimetrik Bilgi.....	29
2.11 Ters seçim	30
2.12 Ahlaki Tehlike.....	31
2.13 Temsilcilik Sorunu	32

2.14	Sermaye Piyasalarında Asimetrik Bilgi	32
3	VOLATİLİTE (OYNAKLIK KAVRAMI)	35
3.1	Volatilite Tahmini ve Modelleri.....	36
3.1.1	Tarihsel Oynaklık Modelleri	38
3.1.1.1	Tek Durumlu Tarihsel Oynaklık Modelleri	39
3.1.1.2	Rejim Değiştirme ve Geçiş Üssel Yumuşatma Modelleri	40
3.1.2	Koşullu Oynaklık Modelleri	41
3.1.2.1	Otoregresif Koşullu Değişken Varyans Model- (ARCH- Autoregressive Conditional Heteroscedasticity).....	42
3.1.2.2	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişken Varyans Model (GARCH- Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity).....	43
3.1.2.3	TGARCH (Treshold GARCH)	45
3.1.2.4	3.1.2.5 FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH).....	46
3.1.2.5	MGARCH (Multivariate GARCH)	46
3.1.3	Stokastik Oynaklık	46
3.1.4	Black & Scholes Modeli	47
3.1.5	Zımnî Oynaklık (Implied Volatility).....	47
3.1.6	Oynaklık Endeksi (Volatility Index – VIX)	48
3.1.7	Volatilite Swap	48
3.1.8	Oynaklık Stratejileri	48
4	VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST100 ÖRNEĞİ	50
4.1	Amaç	50
4.2	Literatür.....	50
4.3	Veri ve Yöntem	52
4.4	Analiz ve Bulgular	53
4.5	Sonuç.....	62
5	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
5.1	Sonuçlar.....	67
5.2	Öneriler	67
6	KAYNAKLAR	69
7	ÖZGEÇMİŞ.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Çiplerin Dağılımı	10
Şekil 2.2 Nasdaq Grafiği	21
Şekil 3.1 VIX Grafiği	37
Şekil 3.2 Günlük S&P500 Kazançları	42
Şekil 3.3 Volatilite Modelleri	44
Şekil 4.1 Arch LM Test Grafiği	58
Şekil 4.2 Türkiye Almanya Dış-Ticaret Miktarları	66

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1 Değişkenler	52
Tablo 4.2 İstatistiki Değerler	53
Tablo 4.3 Korelasyonlar.....	54
Tablo 4.4 Birim Kök Test Sonuçları	55
Tablo 4.5: Arch LM Test Sonuçları	56
Tablo 4.6 GARCH Test Sonuçları	59
Tablo 4.7 EGarch Test Sonuçları	60
Tablo 4.8 Covid Dönemi EGarch Test Sonuçları	61
Tablo 4.9 Covid Dönemi EGarch Test Sonuçları	62

KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ

μ	: Hata terimi
σ	: Varyans
BIST	: Borsa İstanbul
VIX	: Volatilite Endeksi
CDS	: Credit Default Swap – Kredi Temerrüt Swap
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri



ÖNSÖZ

Tez sürecinde yardımını esirgemeyen sayın danışmanım Doç. Dr. Murat Akkaya ve vefatından önce maddi vefatından sonra manevi varlığını ve katkısını üzerimden esirgemeyen rahmetli babam Ali Rıza Küçükpinar'a teşekkürlerimi sunarım.

15.02.2023

MEHMET ALİ KÜÇÜKPINAR



1 GİRİŞ

Finansal piyasalar ülkelerin ekonomik yapısının daha sağlam bir temele oturmasını sağlamakta ve de var olan bütün sektörlerin bir değerlemesinin yapılarak ülkenin potansiyelinin daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Bu piyasalar gün geçtikçe daha çok kişi tarafından kullanılmakta ve daha fazla kişi ve büyük bir sermaye kesimi tarafından takip edilmektedir.

Finansal piyasaların etkin hale gelmesinin ülke ekonomileri için de çok büyük kazanımları vardır. Öngörülebilir ve mantıklı işleyen ve kırılgan olmayan piyasalar ülke ekonomisinin kredibilitesinin artmasına ve ülkeye daha çok yabancı sermayenin gelmesine neden olmaktadır. Düzgün işleyen finansal piyasalar güveni artırır ve ülkenin refah seviyesinin arttırılması yolunda büyük bir önem arz etmektedir. Türkiye’de hisse senedi piyasasına verilebilecek örnek 1985 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası adı altında IMKB kodu ile kurulan Türkiye borsasıdır. 5 Nisan 2013 tarihinde Borsa İstanbul isim değişikliği ile uluslararası bütün piyasalarda BIST olarak anılır hale gelmiştir. Bu çalışmaya da konu olan BIST100 isimli Borsa İstanbul’da yer alan en önde gelen 100 pay senedinin gördüğü işlemlerdeki artış azalış göstergesi olan BIST100 endeksidir.

Finansal piyasalardaki değişimleri ve yeni gelen habere göre değişikliklerin izah edilmesi son yıllardaki büyük teknolojik gelişmelerinin anlaşılması gerekmektedir. Finansal piyasalara erişim, dijital teknoloji ürünlerinin artmasının ardından 5G teknolojisi ve teknoloji 4.0 hamlesi ile olabildiğine kolaylaşmıştır. Takibin kolaylaşması ile akan net para miktarı da artmış ve pek tabi ki bununla birlikte kişilerin çeşitli veri ve haberlere de erişimi çok daha hızlı hale gelmiştir. Yatırımcı habere hızlı ulaştığı gibi kararlarını da çok hızlı bir şekilde piyasalara iletebilmektedir.

Yatırımcılar bazı dönemlerde yeni başlayan iş kollarına ve farklı ülkelerde yapılan yeni yatırımlara yönelmek isterler. Bu farklı ülkeler gelişmekte olan ülkelerin kırılgan pazarları da olabilir. Yatırımcıların nakitten ziyade bir yatırım enstrümanında bulunmak istemesinin ve bunun olağandan farklı enstrümanlara yönelmesinin bir adı ve ölçütü olmalıdır. Çoğu zaman bu ‘*risk iştahı*’ diye tanımlanır. Risk iştahı piyasaların

daha güvenilir olduğu dönemlerde artar, daha az güvenilir olduğu dönemlerde ise azalmaktadır. Piyasanın bir habere karşı nasıl tepki verdiği ve piyasanın risk iştahının ne kadar azalır sorusu da bir ölçeğe ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur. 1989 yılında Brenner ve Galai bir dizi volatilité endeksi öngörmüşlerdir. Bu endeksler hisse senedi piyasası oynaklığı, faiz oynaklığı ve kur oynaklığı üzerine çalışan endekslerdir. Günümüzde oynaklık endeksi olarak tanımlanabilecek ve farklı kurumlar tarafından oluşturulan onlarca endeks bulunmaktadır. Bu endekslerin belirli bir korelasyon varlığında endeksler ile uyumlu hareket edip etmediği ise hala çalışmaların konusu olmaktadır. Oynaklık yukarı veya aşağı doğru anlık sıçramalar, değişim veya değişkenlik anlamına gelmektedir. Finasta oynaklık ise genellikle hisse senedi fiyatı gibi bir finansal değişkenin zaman içinde aşağı veya yukarı hareket etme yani değerinin değiştirme oranını ifade etmektedir. Ayrıca bir varlık getirilerinin ortalamalarından sapması olarak da tanımlanmaktadır.

1973 senesinde Black-Scholes tarafından sunulan opsiyon fiyatlandırma formülünde ‘*Oynaklık*’ kullanılan altı girdiden birisidir. Bu oynaklığın önemini ve yıllarca kullanılacağını ortaya koymaktadır. Oynaklık aynı zamanda risk, belirsizlik ve öngörülemezlik ile de ilişkilidir. Piyasalarda risk ile eş anlamlı görülse de oynaklık çok daha farklı bir kavramı ifade etmektedir. Oynaklık belli bir değer fiyat veya modelden sapmayı anlatmak için kullanılır ve riskten uzak durmayı düştur haline getiren yatırımcı için oynaklık artışı geri çekilme sebebidir. Sermaye piyasasındaki yatırımcıların korunması etkin piyasa kavramı ile ilgilidir. Sürekli değişkenlik gösteren fiyatlar etkinlikten sapma getirmektedir. Fiyatların büyük artışlar göstermesi riski azaltır, ancak oynaklığı artırır. Oynaklık endeki ‘*volatilité*’ ‘*VIX*’ ile gösterilmekte ve farklı kurumların hesapladığı VIX endeksleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar hesaplama yöntemlerinin ve hesaplamada baz alınan sürelerin farklılaşmasından kaynaklanmaktadır. Farklı VIX’lerin olmasından da hala net bir şekilde idealize edilmiş bir ölçeğin olmadığı anlaşılabileceği gibi, bu tarz bir ölçeğe başvurmak isteyen yatırımcı sayısının da çok fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebeple VIX ve volatilité konusunda uzun yıllar hakkında araştırmalar yapılacak, yeni modeller önerilecek ve önemli bir konu olarak göze çarpmaya devam edecektir. VIX’in varlığı ise önemini arttırarak gelecek yıllarda da korunacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı; Türkiye ölçeğinde yüksek işlem hacmi ve şirketlerin hem lot sayısı fazlalığı ve defter değeri büyüklüğü ve de yapılabilecek manipülasyonlardan uzak olması sebebi ile seçilmiş BIST100 endeksinin sonuçlarına GARCH ve EGARCH modelleri uygulanmasıdır. Bu çalışma 5 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde giriş yer almaktadır. İkinci bölümde fiyat hareketlerinin sebepleri incelenecektir. Fiyat oluşumunu açıklayan modeller, bilgi ve bir bilginin piyasaya gelmesi sonucunda oluşacak hareketler ve Etkin Piyasalar Hipotezi incelenecektir. 3. Bölümde volatilité nedir sorusuna cevap aranacaktır. Volatilitenin ölçülmesi, bir endeks ile ifade edilmesi ve bu endekse yönelik stratejiler geliştirilmesi, bu stratejilerin neler olabileceği üzerinde durulacaktır. 4. Bölümde BIST100 endeksinin 4 yıl boyunca sonuçlarından oluşan bir zaman serisi verdiğinden zaman serisi modelleri e-views programı ile incelenecek ve uzun süreler alan zaman serilerinin var olan bir model ile açıklanıp açıklanamayacağı üzerinde durulacak, ardından Volatilité tahmin yöntemi modelleri (ARCH, GARCH, EGARCH) incelenecektir.

2 FİYAT HAREKETLERİ

Fiyat hareketleri finans biliminin ilk yıllarından beri çok geniş kapsamlı bir inceleme konusu olmuştur. Hisse senedi fiyatlarındaki değişikliklerin çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Burada hisse senetlerinin getireceği temettü ödemeleri onları diğer mallardan ayırmaktadır, ancak genel olarak arz ve talepteki değişikliklerin sebep olduğu fiyat değişikliği çalışmaları hisse senedi fiyat hareketleri üzerinde de belirleyici etkiye sahiptir. Emtia piyasasındaki arz talep dengesi arasında ilişki yüzyılı aşkın süredir incelenmektedir. Bu incelemeler sonunda değişik durumlarda fiyatın nasıl tepki verdiği saptanmaya çalışılmıştır. 1 tatmin birimi (1 utility) tüketicinin harcama yapıp aldığı üründen duyduğu hazzı ifade etmektedir. Deneyimler değer kavramını bir şeyin faydası anlamında kullanmanın anlamlı olmadığını göstermektedir (Marshall 1962). Marshall'a göre bir şeyin faydası değil, verdiği haz değişim değerini belirlemektedir. Bu ölçü sayesinde farklı mallardan alınan haz ve bir ürünün farklı miktarlarından alınan haz kıyaslanabilmektedir. Bir tatmin birimi alıcının 1 birim maldan aldığı hazzı temsil eder, ancak ürün miktarı ile haz arasında her zaman doğrusal bir ilişki yoktur. Alıcının gelirine ve ikame malların fiyat değişikliğine bağlı olarak talebin artmasından kaynaklanan denge bozulması, arz talep dengesindeki değişimi ifade etmektedir. Satın alan kişi kendi aldığı hazzı maksimize etme niyetindedir ve ikame malların fiyatının yükseldiğini görürse alacağı maldan daha çok talepte bulunabilir. Bu da fiyatta değişimi getirir. Marshall 1920'de Genel Talep Yasası Kanunu'nu ortaya koymuştur: talep edilen miktar fiyat düşüşü ile artar. Temel talep analizinin ana kuralını bu fikir ile açıklamıştır.

2.1 Arz Talep Dengesinin Temel Doğası

Detaylardan arındırıldığında emtia fiyatları arzdaki talebe göre olan değişikliklere yansımaktadır (Tomek, 2000). Arz ve talep her ekonomist için temel kavramdır. Piyasadaki malların satış adedindeki değişimler talep edilen mal miktarı ve fiyattaki değişimler ile açıklanmaktadır. Bu konu ile ilgili olarak Smith '*Ulusların zenginliğinin sebepleri*' adlı eserinde fiyattaki bir düşüş tedarikçilerin üretim miktarında bir azaltmaya gitmesine ve doğal fiyat oluşana kadar bu azaltmanın devam etmesine sebep olur demiştir (Smith 1863).

Bir fiyatın belirlenmesinde; nasıl ki bir kâğıdı kesmek için makasın iki tarafı da kullanılıyorsa, fiyatın da iki oluşturanı yani hem arz başka bir deðişle satıcı tarafı hem de talep yani alıcı tarafı bir rol oynar. Hem arzın hem de talebin belirleyici rol oynamasına arz ve talebin piyasa dengesi adını verilmektedir (Marshall, 1920).

Bu çalışmaların haricinde fiyat oluşumunu incelerken 2 büyük iktisatçıdan bahsetmek gerekmektedir. Bu iki ismin aralarında da çok uzun süren fikir farklılıkları olmuştur. Bu isimler ekonometrinin babası olarak bilinen Ragnar Frisch ve ABD ihracatında tarımın üstünlüğünü gösteren paradoksu ile ünlü Wassily Leontief'tir. Burada Leontief arz ve talep eğrilerinden kaymaların tamamen birbirinden bağımsız olduğunu, birinde olan bir değişimin diğerinden etkilenmeyeceğini ve etkilemeyeceğini iddia ederken (Leontief, 1929 ve Leontief, 1934) Frisch ise (Frisch 1933,1934) eldeki verinin bunu kesinlikle desteklemediğini iddia etmektedir. Bu noktada Leontief iki eğrinin birbirinden bağımsız olduğunu iddia ederken, elde sadece fiyat ve miktar verisi bulunurken arz ve talep eğrilerini hesaplamayı sağlayan bir süreç sunmuştur. Bu noktada Frisch bu bağımsızlığın mümkün olmadığını elindeki veriler ile ispatlamaya çalışmış, yani arzdeki artış ve azalışların talepte değişikliğe sebep olduğu durumları ortaya koymuştur. Aynı şekilde talepteki artış ve azalışların da talepte artış ve azalışlara sebep olduğunu göstermiştir. Bu noktada Leontief geçmişte arzın çok artması durumunda, yani aşırı durumlardan (kriz, moda veya teknoloji değişimi gibi) durumlar sebebi ile talebin beklenmedik ve korelasyon kurulamayacak şekilde değişimler göstereceğini belirtmektedir. Aslında bu durum eldeki veriyi inceleme konusunda ekonomi biliminde bulunan iki farklı yaklaşımı da göstermektedir. İlki arz talep dengesinin ekonomik analizinde kullanışlı verinin incelenmesini ele alan temel kabul ve diğerinde de her türlü analitik yaklaşımı kabul eden ve her türlü veriyi analitik olarak kabul eden analitik yaklaşımdır. İki ekonomistte teori ve pratik ilişkisini göz ardı etmemektedir. İnsan tabiatı ve psikolojisi krizlere, rasyonel olmayan tercihlere ve afetlere savaşımlara karşı açık noktalara ve teoriye göre değişkenliğe sahiptir. Frisch in çalışmaları veri ile teori arasındaki farkı kapama açısından çok faydalı olmuştur (Chipman, 1998). Leontief ise (Leontief, 1971) uç verinin ekonomi biliminde kullanılmasını iddia etmiştir. O zaman fiyat oluşumunda arz konusunda çalışmalar ve tartışmalar devam edecektir.

2.2 Talepteki Değişiklikler

Standart talep teorisi, bütün tüketicilerin kısıtlı bir bütçe ile tatmini maksimize edecek bir mal demetini elde etmeye çalışacağını ifade etmektedir. Her gelir seviyesinde bu maksimizasyonu sağlayan bir fonksiyon olduğu tahmin edilmektedir (Braekkan, 2015). Bunu yapan fonksiyon Marshall talep fonksiyonudur. Her gelir seviyesinde tercihlerini maksimize eden tüketicinin rasyonel kararlar aldığı düşünülür ki Davranışsal Finans’da satın alma ve satma süreçlerinin bu kadar mantıklı olmadığını ortaya konmaktadır. Bu konudaki çalışmaları da hesaba katarsak talep çok daha karışık süreçler içermektedir. Piyasa davranışı her zaman alınan tatmini arttırmaya değil, gelecekte olabilecek kriz dönemlerini ya da an itibarı ile içinde bulunulan kriz şartlarına yönelik davranışları da içermeye yöneliktir. Burada kriz kelimesi bize bir riskin varlığını hatırlatır. Burada olabilecek fiyat artışları mal kıtlığı alıcının karşılaşılabileceği risklerdendir. Alıcının belirli bir demet mala yönelik tercihleri olduğu ve her bütçe seviyesinde aldığı hazzı (utility) maksimize etmeye yönelik tercihleri olduğu düşünülür ve buna Marshall’ın talep fonksiyonu denir. Tüketicinin davranışları ile ilgili bazı önemli varsayımlar ampirik talep analizinde genelde ortaya konur (bunların ihmal edildiği veya her zaman bu şekilde kabul edildiği de düşünülür) Burada tüketicinin çizgisel bir bütçe kısıtına sahip olduğu, yani dönemsel olarak çok sivri gelir artışları yaşamadığı düşünülür. Aynı zamanda tüketicinin bütün tercihleri rasyoneldir, devamlılık arz eder ve ihtiyaçları doyurulmamıştır. Buna ilaveten tam olarak konveks, yani azalarak artan ihtiyaç eğrisine sahiptir. Bu kısıtlar sebebi ile kişinin ihtiyaç miktarı öngörülebilir. Örneğin haftanın her günü 2 elma yiyen bir öğrenci cuma günleri 19 elma yemez, yani artış üstel fonksiyon halini almaz. Marshall (1920) bu durumu azalan fayda yasasını fiyatlara uygularken bir şeyin sahip olunan miktarı arttıkça marjinal talep fiyatının yani eğrinin eğiminin daha başka bir değişle talep fiyatının artışının azalacağını bir kişinin 1 veya 2 elma ya olan fiyatı fazla da olsa alırım kararı ile 95 veya 96’ıncı elmadan sonra fiyat artsa da alırım kararlılığının aynı olmayacağını, ihtiyacının gideren bireyin fiyat artış durumunda alıcı olmayacağını ifade eder. Aynı zamanda tüketici piyasa koşullarından mükemmel bir şekilde haberdardır, fiyatlar adet olarak çizgiseldir ve fiyatlar tüketicinin kontrol edemediği organizasyonlar tarafından belirlenir. Aynı zamanda mallar bölünebilir niteliktedir. Örneğin, bir tüketici 250 gr peynir almak istediğinde: ‘en küçük peynir birimi 2 kg’dır, bunu almak zorundasın’ şeklinde bir zorlama ile karşılaşmaz, ihtiyacı kadar arzusu kadar alım yapar. Ayrıca insanlar maaşlarına gelen zamlardan enflasyon maliyetini çıkararak yeni hesaplama dönemleri oluştururlar yani para illüzyonu yoktur. Bu

öngörüler altında tüketicinin bütün bütçesini harcamaya dönüştürdüğü düşünülür ve bu durumun fiyatlardaki olası bir değişikliğin toplam harcamayı değiştirmede ancak gelirdeki olası bir değişikliğin toplam harcamada değişikliğe sebep olduğu düşünülür. Tüketicinin ihtiyacına uygun çok sayıda mal olması tüketici talebinin ampirik olarak tahmin edilmesini zor hale getirir. Sınırlı veri ve sayısız parametreler tüketici talebini tahmin etmeyi çok zor hale getirmiştir. Ayrılabilirlik (Seperability) birbirine yakın olarak bağlı malların diğerlerinden ayrılabilir durumda olduğunu yani farklı bir küme oluşturduğunu göstermektedir. Bu tüketicinin iki evreli bir bütçeleme süreci yaşadığını göstermektedir. Bir tüketici öncelikle bütçesinin ne kadarını ayrı ayrı mal gruplarına tahsis edeceğini ardından bu gruplarda nasıl bir dağılım yapacağına karar verir. Örneğin, öncelikle bütçemin %20 iş gıda harcamasına ayrıldı der, ardından gıda harcamamın %10 u ile süt alacağım der. Bu durum mal grupları incelenirken tüketime dayalı talep fonksiyonu sorulduğunda bir tahmin yapmayı mümkün hale getirir. Örneğin; gıda talebi ile ilgili çeşitli modeller vardır. Talep analizinde de fonksiyonel şekildeki analizler tahmin edilebileceği gibi sonsuzdur. En kolay tahmin edilenler çizgisel, logaritmik ve iki loglu modeldir. Ayrıca bilgisayar destekli modeller de çok detaylı çalışmaların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ancak Stigler (1966)'a göre teorik talep eğrisi ile istatistiklerden gelen talep eğrisi arasında bir köprü kurmak hala mümkün değildir. 83 yıl sonra bugün dahi binlerce parametre kullanılarak yapılan modellerde hala netlik ortaya çıkmamaktadır çünkü talep insanın anlık psikolojik değişimlerinden etkilenen ve ortam, moda, açlık durumu ve özenmek gibi sonsuza yakın faktör içeren bir faaliyettir.

Gelirdeki değişiklikler ve tamamlayıcı ya da ikame mallardaki fiyat değişiklikleri de talebi değiştirebilir. Örneğin 2021 ve 2022 yıllarında BIST'teki bankacılık hisseleri yoğun devaluasyon ve enflasyon ortamı sebebi ile artış yönünde hareket etmiştir, ancak bütün banka hisseleri birbirine ikame kabul edilmesine rağmen daha iyi yönetilen ve kredi kaynaklarını doğru seçenler daha iyi artış göstermiştir. O halde mal piyasasındaki kanunlar hisse senedi piyasasına etki eder ancak pay senedi piyasasındaki fiyat hareketleri daha çok bilinmeyen içeren denklemler ile daha karışık piyasa süreçleri ile açıklanır.

Gelirdeki değişiklikler de fiyatları değiştirir, ancak ekonomik sebeplere bağlı olmayan değişiklikler yapısal değişiklik olarak adlandırılabilir (Moschini & Meilke, 1989). Yapısal değişiklikleri tespit etmek için çalışmalar yapmıştır.

Talep demografik yapının değişmesi ile değişime uğrayabilir. Burada demografiden eğitim yılı ve eğitimli kişi sayısındaki artış kişilerin tercihlerinde ve mal ya da hizmet taleplerinde bir artışa sebep olabilir. (Tomek, 1985). Burada İstanbul ve diğer Anadolu şehirlerindeki 2015- 22 yılları Suriyeli nüfus artışı ile nargile piyasasındaki artış ve nargile dükkanı sayısının artışı örnek olabilir. Burada ortaya sadece demografik faktörler mi sorusu ortaya çıkmaktadır. Tabi ki sadece demografik faktörler örnek değildir. Gelir seviyesindeki artış da kesinlikle örnek olarak verilebilir. Tüketici davranışı modelleri adlı çalışması gelir dağılımındaki değişimin de tercihlerde çeşitli değişimlere sebep olması sebebi ile ve talebi değiştiren başka bir faktörü somut bir şekilde ortaya koyması sebebi ile örnek verilebilir. Burada önemli olan şudur ki insanların gelirindeki veya eğitim seviyesindeki değişiklikler piyasadaki mallara yönelik olan talebi değiştirmekte ve bu değişimin ne oranda olacağı da büyük oranda öngörülememektedir. Bu noktada ürünlerin özelliklerine yönelik yapılan çalışmalar da çok önemli faktörlerin varlığını ortaya koymuştur. Örnek vermek gerekir ise bir ülkede balık yağı satışı normal seyrederken balık yağının kolesterol problemine iyi geldiği öğrenilirse balık yağı talebinde bir artış oluşur. Bu duruma örnek olarak Tomek (1985)' deki '*Limits of Prince Analysis*' (fiyat analizinin sınırlılıkları) ismindeki çalışmadaki veriler gösterilebilir.

2.3 Arzdaki Değişiklikler

Çoğu tüketicinin asıl hedefinin tatmin seviyesini maksimize etmek olduğu düşünölmektedir. Bu durumda optimal üretim seviyesinin marjinal maliyetin marjinal maliyete eşit olduğu miktar olduğu ortaya çıkmaktadır ki burada üretim eğrisinin eğimi ile maliyet eğrisinin eğiminin birbirine eşit olduğu anın en güzel üretim koşulu olduğu düşünölür. Burada girdi maliyetleri üretici için en önemli faktördür. Uzun vadede ise bu girdi maliyetleri tahmin edilmez hale gelmiştir. Arzdaki değişiklikler ihtiyaçların farklılaşmasından teknoloji değişimine üretim girdilerinin kıtlaşmasından içinde bulunulan konjonktürden salgın hastalık ve ekonomik kriz değişikliklerine kadar çok büyük değişiklikler göstermektedir. Cassels (1933)'de arzın talebe göre çok daha zor açıklanacak bir mekanizmaya sahip olduğunu dile getirmiştir.

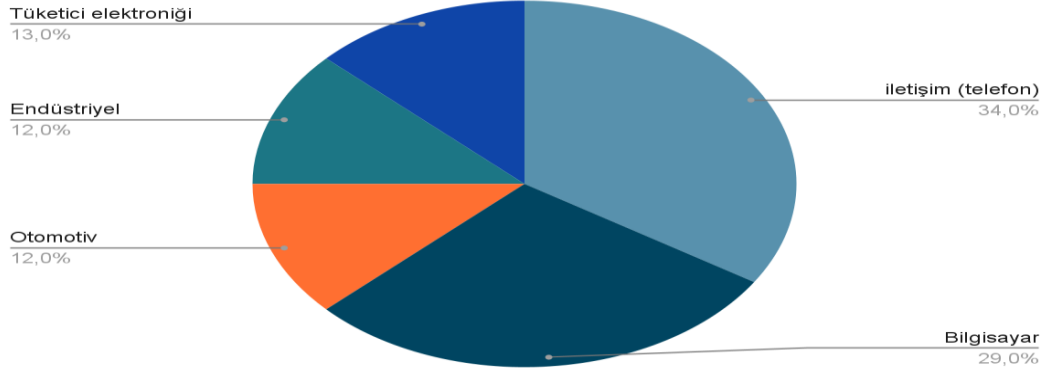
Cassels bir mal için sadece ve sadece bir tane arz eğrisi olduğu iddiasına karşı çıkar. Kısa dönemli arz eğrisinden uzun dönemli arz eğrisine çok sayıda farklı eğrinin olacağını ve zamanın uzaması ile beraber girdi faktörlerinin ayarlanabilir olacağını ve eğrinin daha elastik olacağını iddia etmektedir.

Pay senetleri piyasasında şahısların elinde senet bulundurmaktan vazgeçtikleri ve satış emirlerini piyasaya ilettikleri durumlar incelenirse, hangi durumlarda satışların arttığını saptanmış olur. Aynı zamanda piyasa satış emirlerini tam olarak incelenirse haberlerin nasıl yorumlandığını da anlanmış olur. Genelde ise bakıldığında, arz kısmındaki her durumu açıklayabilecek bir modelin bulunmadığı çünkü arz edenin arz miktarı ile ilgili kısıtlarla karşılaştığını görürüz. Arzı yapan malın stoklama maliyeti ve değişken ulaştırma maliyetini göğüslemek zorunda kalır. Buna girdi maliyetlerindeki inişler çıkışlar da eklenir ve girdilerin bulunmadığı dönemleri de incelersek arzın neden çok dalgalandığını ve neden farklı fiyat seviyelerinden talep ile birleştiğini de anlaşılmış olur. Arzın değişkenliği için zevklerin değişimi maliyetteki değişimler gibi farklı faktörler ortaya atılmıştır. Bu noktada Schultz (1956) Amerikan tarım arzındaki büyümenin 4 ana faktörüne dikkat çekmiştir. Bunlar: işgücünün özelleşmesi, işgücü kalitesinin artması, icatlar ve teknolojik gelişmeler ve en son olarak azalan iadelerdir.

Bu noktada son dönemde dünyadaki elektronik cihaz ve araba arzını belirleyen ve sürekli değişkenlik gösteren çip krizi örnek olarak verilebilir. Burada var olan hammadde darlığına COVID19 sürecinde gelen kısıtlamalar ve hasta olan personel sebebi ile çip krizi ortaya çıkmış ve çip arzı daralmıştır. Dünyada bu kriz sebebi ile zorunlu sebeplerden karşılaşılan arz daralmasını Wu vd. (2021) ‘An analysis on the Crisis of ‘Chips shortage’ in Automobile Industry adlı çalışmasında incelenmiştir. Bu çalışmada çiplerin ne sebeple daha az arz ile karşılaştığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Burada COVID19 ve bu etkiler arasında uygulanan sağlığı koruma yaptırımlarının sebep olduğu üretim azalması piyasadaki çip miktarında değişime sebep olmuştur. Ayrıca kişilerin evde daha fazla vakit geçirmesi sebebi ile daha çok miktarda tüketici elektroniği talebi oluşmuştur. Bu oluşan talebin içinde tablet bilgisayarlar, oyun konsolları, akıllı telefonlar ve bilgisayarlar bulunmaktadır. Bu sebeple arzda meydana

gelen sıkıntılar talepteki artış ile eşleştiği için çip bulmanın zorluğu devam etmektedir.

Çiplerin hangi sektörlerde kullanıldığı



Şekil 2.1 Çiplerin Dağılımı

Kaynak: Wu Zhang 2021

Çip krizinde asıl konu araba siparişlerinin azalması, hatta çoğu ülkede dibe çökmesine rağmen tüketici elektroniğinin pazardan büyük bir pay alması sebebi ile çip krizinin yatışması değil daha da artar bir hale gelmesidir. Bu konu ile ilgili başka bir makalede ise her ülkenin kendi ihtiyacını karşılayacak şekilde üretimini kullanma isteği ile birlikte ülkelerin ihracatına yönelik kısıtlamaları sebebi ile hesapladığı karı yapamayan şirketlerin kapanması sebebi ile piyasada çip krizinin önümüzdeki 2 yıl daha devam edebileceği iddia edilmektedir (Forbes, 2022).

2.4 Makroekonomik Değişkenler

Makroekonomi ülkelerin ekonomisi anlamına gelmektedir. Makroekonomik gelişmeler; para politikası ve maliye politikasındaki değişiklikler olarak algılanabilir. Buna ilaveten kırılgan ekonomilerdeki kur krizleri de yine bu başlık altında incelenebilir. Ekonomi dünyasında hisse senedi ve makroekonomik gelişmeler arasındaki ilişkiler uzun zamandır akademisyenlerin ve piyasa profesyonellerin gündeminde bulunmaktadır (Guru, 2009).

Temel olarak kabul edilen makroekonomik göstergeler olan ekonominin büyüme oranı, kur oranları, faiz oranları, endüstriyel çıktı ve enflasyon oranları hisse senedi piyasasını da belirleyen göstergelerdir. Fama (1981) devlet harcamaları, endüstriyel üretim, gerçek GNP, para stoğu, enflasyon ve faiz oranlarını ile hisse senedi temettü ve artış gelirleri arasında yüksek bir bağ saptamıştır. (Eugen Fama F.

(1990: 545-65) Yine bu bulgulara paralel olarak Roll ve Ross (1986)'daki çalışmalarında toplam üretim, enflasyon, kısa vadeli faiz oranları, vade farkı ve riskin varlığı hisse senetlerindeki farklılıkların sebebi olduğunu saptamıştır.(Chen vd. 1986)

2.4.1 Ekonomik Gelişme

Hisse senedi piyasası ekonomik gelişimine mobilizasyonu ve kaynakların tahsisini ve riskin dağılımını sağlayarak ve likidite yaratma kapasitesi ile katkıda bulunmaktadır. Kurumsal olarak yönetim de gelişmektedir. Bu fonksiyonların etkili ve verimli olmasını da arttırmaktadır. Ayrıca bu ilişki tam tersi şekilde de çalışmaktadır. Ekonomik gelişmenin artması ile birlikte, istihdam artmakta, endüstriyel üretim artmakta, toptan ve perakende satışları ile birlikte gelir seviyesi de artmakta ve bu şekilde hisse senetleri değeri de artmaktadır.

2.4.2 Endüstriyel Üretim

Endüstriyel üretim ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişki gayet açıktır. Yüksek endüstriyel üretim rakamları sağlıklı bir üretime işaret eder ve aynı şekilde yatırımcıların iyi hissetmesini sağlar. İçinde bulunulan periyodun pozitif verileri endüstrinin gelecek periyotlar ile ilgili beklentileri de artırır ve hisse senedi fiyatlarını da yükseltir (Guru, 2009). Fama (1990) çalışmasında aylık çeyreklik ve yıllık hisse senedi getirilerinin yüksek miktarda gelecekteki üretim büyümesi ile orantılı olduğunu iddia etmektedir. Gelecek dönemde nakit akışının artacağını ve buna da hisse senedi fiyatlarının eşlik edeceğini belirtir. Aynı zamanda Schwert (1990) çalışmasında daha geniş bir veri seti ile buna paralel veriler bulmuştur.

2.4.3 Faiz oranları

Bir ekonomide faiz oranlarının temel fonksiyonu 3 ayrı açıdan özetlenebilir (Guru, 2009) Bu açılara değinilmesi gerekirse, ilk olarak şu anki tüketimlerini erteleyip para biriktiren kişilere bir teşvik olarak, ikincisi, alınabilecek borçların maliyeti olarak kabul edilebilir. Üçüncüsü de var olan yatırımların enflasyona karşı kendisini koruyabilmesi için bir ürün olarak kabul edilebilir.

2.4.4 Enflasyon

Fisher 1930'daki Faiz Teorisi (the theory of interest) adlı çalışmasında nominal varlık getirileri ile tahmin edilen enflasyon arasında bir pozitif ilişki tahmin etmiştir (Fisher, 1930). Aynı zamanda ortak kanı şudur ki hisse senedi fiyatları enflasyona karşı bir koruma sağlamaktadır. Enflasyon yükseldikçe hisse senedi fiyatlarına olan talep de yükselir ve hisse senedi fiyatları da yükselir (Guru, 2009). Ancak bu kanıya karşı bulgular olan çalışmalar da vardır. Bu karşıt bulgulara sahip çalışmalara örnek olarak Fama 1981'deki çalışmasında para talebinin döngüsel olduğunu söylemiştir. Enflasyon hisse senedi ilişkisinin temelde enflasyonun ve reel aktivite ilişkisinin bir vekili gibi durduğunu söylemektedir. Burada gerçek aktivitedeki bir artışın enflasyondaki bir düşüşe karşılık geldiğini söylemişlerdir. Ayrıca hisse senedi piyasası aktörlerinin reel aktivitedeki değişimleri tahmin edebildiklerini söylemiştir. Bu sebeple enflasyon ile fiyatlar arasındaki ilişkinin ters yönlü olduğunu iddia etmiştir. Geske ve Roll (1983) enflasyon ve hisse senedi arasındaki ilişkiye tersine nedensellik ismini vermişlerdir. İddialarını şu şekilde desteklemişlerdir; reel piyasa faaliyetlerindeki düşüş mali açıklara ve ödenmeyen borçlara sebep olur. Merkez bankası mali açıkların bir kısmını finanse edince para stoku artar ve enflasyon kavramı ortaya çıkar. Hisse senedi fiyatlarındaki değişiklikler makroekonomik değişkenlikleri yansıtır ve hisse senetlerinin reel getirisi ile enflasyon arasındaki ters ilişkiye sebep olur.

Bunun haricinde başka bir açıklama da yüksek enflasyon oranlarının yaşam maliyetlerini arttırdığı yönündedir. Bu iddia insanların yaşamsal maliyetlere öncelik vermesi sebebi ile piyasa ürünlerinin talep göremeyeceğidir. Çünkü insanların bütün kaynaklarını direk tüketime yöneltmek tasarruf veya yatırım miktarlarının düşeceği ve hisse senedi piyasasının hacminin düşeceği ve ekonomik sıkılaştırma politikalarının neticesinde riski az enstrümanların popülerleşeceği ve sonuç olarak hisse senedi fiyatlarının düşeceği şeklindedir (Guru, 2009).

2.4.5 Kur Oranları

Para birimindeki değişiklikler her şeyden önce fiyatları değiştiren bir değişkendir. Bu değişkenin varlığı enflasyonun varlığı gibi fiyatları etkilemektedir. Yerel para birimi de bir amortisman tabidir. Bu amortisman durumu bir ekonomide

ithalatı zorlaştırır ve ihracat ile kıyaslandığında çok daha zor bir durum ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca ithalat maliyetlerinin artması sebebi ile ortaya çıkan maliyet artışı piyasada bulunan rekabet unsuru sebebi ile fiyatlara yansıtılamamaktadır. Bu durum kurumların karlılığının azalması ve hisse senedi fiyatlarının azalmasına sebep olabilmektedir (Guru, 2009).

2.4.6 Para Stoku

Para stokunun bir ülkede hisse senedi fiyatlarını etkilemesi üç ayrı mekanizma vasıtası ile olmaktadır. Bunlardan ilkinin şu şekilde özetlenebilir; ülkedeki para stokunun ani değişimleri tahmin edilmeyen enflasyona ya da gelecek zamanda ortaya çıkabilecek bir enflasyona sebep olmaktadır. İkincisi; para stokundaki artış ise ekonomik aktivitede artışa sebep olmaktadır bu da hisse fiyatlarını etkiler. Üçüncüsü ise portföyde bulunan ve kar getirisi olmayan yatırım araçları yerine paranın kar getirisi olan yatırım araçlarına yönelmesinin sağlar ki bu da hisse senetlerini içermektedir (Guru, 2009).

Bunun yanı sıra Humpe ve Peter (2007) bir çalışmalarında Amerika'daki para stoku değişimlerinin hisse senedi fiyatlarında bir değişikliğe sebep olmadığını görmüşlerdir. Bu da para stokundaki değişimlerin birbirini iptal etmesine yönelik bir gösterge olarak kabul edilebilir.

2.5 Borsa Getirisinde Makroekonomik Göstergelerin Önemi

Bundan önceki başlıklarda genel olarak çeşitli değişkenlerin önemi bariz bir şekilde makroekonomik değişkenler üzerinde görülebilmektedir. Bu noktada Cutler Porterba ve Summers (1989) toplam hisse senedi getirilerindeki değişkenliğin oranını tahmin etmeye ve bunu haber kavramı ile ilişkilendirmeye çalışmışlardır. Bu araştırmacıların kullandığı New York borsasındaki ekonomik değişkenler: gerçek kar payı ödemeleri; endüstriyel üretim, gerçek para stoku; nominal uzun vade faiz oranı; nominal kısa vade faiz oranı, aylık tüketici enflasyon oranı ve hisse senedi piyasası volatilitesidir. Sonuçlar şunu işaret etmektedir ki; makroekonomik haberler yukarıdaki değişkenler ile tanımlandığında, hisse senedi piyasasındaki hareketlerin sadece beşte birini izah edebilmektedir. Kar payı ödemelerinde ve endüstriyel üretimde tahmin edilmemiş bir artış olur ise bu artış hisse senedi fiyatlarına da yansır.

Enflasyon artışı ile ortaya çıkması beklenen tahmin edilmemiş volatilité ve piyasa volatilitesi pazar gelirlerinde önemli bir etkiye sahiptir. Diğer bileşenler ise hisse fiyatlarında daha az bir etkiye sahiptir. Bu sonuçların aynısı Fama (1981) tarafından da yapılan bir çalışmada bulunmuştur. Bu çalışmada makroekonomik haberlerin hisse senedindeki geri dönüşlerin farklılaşmasını açıklamada yetersiz kaldığı görülmektedir.

2.6 Makroekonomik Politikalar ve Borsa Hareketleri

Devletin uyguladığı mali politika duyurularının ve makroekonomik olayların genel ekonomik aktivitede ve hisse senedi piyasasını içeren bir ekonomide büyük bir etkisi bulunmaktadır. Burada maliye politikasının (devlet bütçe ödemelerinin belirlenmesinin) ve para politikasının (faiz oranlarının belirlenmesinin) çok önemli bir payı vardır.

2.6.1 Finans Politikası

Teorik olarak, para politikası araçları ile meydana gelen değişiklikler (harcamadaki farklılıklar ve bütçe fazlasına ya da eksigine sebep olan vergi değişiklikleri) varlık fiyatlarını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Örnek vermek gerekir ise vergilerdeki artışlar devletin harcamalarının aynı kalması durumunda beklenen varlık getirilerinin azalmasına sebep olmaktadır. Çünkü içinde bulunulan durum yatırımcıların hisse senetlerine yatırım yapma konusunda cesaretlerini kırmaktadır. Aynı zamanda devletin borçlanmaya gitmesi ise kısa vadeli faiz oranlarını arttırır. Bunun dönüşünde de nakit akışını da azaltır ve bu da hisse senedi piyasasında faaliyetlerin azalmasına sebep olmaktadır (Guru, 2009). Bu konuda yatırımcının perspektifinden bakılırsa ise büyük bütçe açıkları hisse ve bono fiyatlarını düşürür, çünkü bu olgular faizin artışına sebep olacaktır. Keza büyük bir fon alıcı olan devlet piyasadan büyük bir miktarda fon alımı yapacaktır ki; bu fon hisse senedi piyasasında hareketliliği arttırabilecek bir fondur. Bu durum faiz oranlarında bir artışı da beraberinde getirecektir. Faiz artışı da işlerin sermaye harcamalarını azaltacaktır. Tüketim harcamaları azalacak ve gerçek ekonomik aktivite azalacaktır. Bu olaylar finansal piyasaları ve hane halkı refahını etkileyecek ve varlık gelirlerinde düşüşe sebep olacaktır.

Bu sebeple burada yapılan konvansiyonel analiz sonucunda uzun süreli bütçe açıklarının faiz oranları üzerinde büyük etkileri olduğunu olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca hem yerli hem de yabancı yatırımcının güven kaybına sebep olan faiz aynı zamanda yerel kur oranlarının da düşmesine sebep olmaktadır.

Laopodis (2009) 1968 - 2005 yılları arasında para politikasındaki farklı uygulamaların hisse senedi fiyatlarına etkisini incelemiştir. Bulguları geçmişteki bütçe açıklarının şimdiki hisse fiyatlarını etkilemekte olduğu hipotezi ile tutarlılık göstermektedir. Bu sebeple piyasaların gelecekteki mali politika hareketlerine göre yetersiz kalışını iddia etmektedir.

2.6.2 Para Politikası

Para politikası enstrümanlarının birinde (para stokunda ya da merkez bankası faiz oranlarında) olan değişim, piyasadaki faiz oranlarında da değişime sebep olacaktır. Bu da yatırımcıların elindeki varlıkları yeniden değerlemesine sebep olacaktır. Başka bir deyişle yatırımcının elindeki serveti indirgenmiş nakit akışı ve/veya kar payı ödemelerinden ibarettir. Bu da para politikasının sıkılaşmasında ya da gevşemesinden etkilenmektedir. Thorbecke (1997) çalışmasında para politikasının hisse senedi piyasasında gerçekten etkileri olup olmadığını incelemektedir. Federal rezervler içerisinde borç verilmeyen kısmı ve federal rezerv politikasındaki değişiklikleri incelemiştir. Ortalama olarak şu şekil bulguları olmuştur: Genişlemeci para politikası hisse senedi gelirlerinde artış sağlamaktadır.

Bernanke ve Kuttner (2003) para politikasında yapılan değişikliklerin hisse senedi piyasasında sebep olduğu değişiklikleri ölçmektir. Bu çalışmanın hedefi hisse senedi piyasasının ortalama tepkisini ve bu sebebin ekonomik kökenlerini incelemektir. Sonuç olarak; federal rezervlerdeki ortalama 25 baz puanlık bir kesintinin geniş anlamda %1'lik bir hisse senedi artışı ile birlikte gerçekleştiğini bulmuşlardır. Sonuçlar şunu göstermiştir ki önceden tahmin edilmemiş para politikası aksiyonları hisse senedi piyasalarının verdiği tepkilerin büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

2.7 Beklentiler ve Hisse Fiyatlarını Etkileyen Diğer Gelişmeler

Sadece ekonomik olaylar değil, aynı zamanda bu araçlar için duyulan beklentiler de yatırımcıların duygu ve kararlarını ve tabi ki piyasa üzerindeki beklentilerini de etkilemektedir. Bunun haricinde çok sayıda ekonomik olmayan olaylar da vardır. Bunlara örnek olarak politik kararlar ve mevsimsel kararlar başta gelmektedir.

2.7.1 Beklentiler

Basit tabiri ile hisse senedi piyasaları '*beklentilerin*' bir oyun alanıdır. Bu beklentiler doğada kendi kendilerini gerçekleştiren kavramlardır. Zira bir yatırımcının davranışı gelecekte değerlendirileceği beklentisi ile bir hisse senedini almaktır. Şirketin gelecekte iyi bir performans sergileyeceğini düşünerek alınan hisse senedi yatırımcının planına göre uzun veya kısa vadede kar beklentisi ile alınmış bir '*beklenti*' ürünü ve sonucudur. Yatırımcı kendisine uygun gördüğü bir zamanda satış aksiyonunu gerçekleştirir. Bu ve benzeri durumlarda yatırımcıların hissiyatları pozitif yönde devam ettikçe var olan hisse senedi fiyatı artışı devam edecektir.

Beklentiler sadece bir şirket ya da endüstri için vardır demek de yeterli değildir. Beklentiler ekonominin tamamı için de var olabilir. Beklentiler bir hükümetin ekonomiye karşı duruş noktası ile şekillenebilir. Buna örnek olarak Joe Biden'ın seçim vaadi olarak doların gücünü arttıracığını, ancak borsa için aynı şekil pozitif destekler de bulunmayacağını iddia etmesi, ardından Nasdaq'ın postcovid etkisini de taşıyarak tarihi bir düşüş göstermesi ve dolar endeksinin artıp doların avroyu geçmesi de örnek olabilir. Burada ülkenin ekonomi yönetimine yönelik daha geniş bir pencereden bakış atılması çok daha mantıklı olmaktadır. Bütçe ile ilgili açıklamalar vergilendirme ile ilgili değişiklikler, finansal sektör ile ilgili yapılması gerekenler ve dikkat edilmesi gereken diğer bütün değişkenler finansal pazarlar üzerinde etkilidir.

2.7.2 Mevsimsel ve Takvim Anomaliler

Piyasa hipotezinin güçsüz formu piyasanın verimli olduğu durumlarda hisse senedi fiyatlarının varolan bütün bilgiyi yansıttığını ve fiyatlarda rastgele değişimler olduğunu iddia eder. Mevsimsellik ve takvim anomalileri ise bu hipotezi ihlal etmektedir, çünkü piyasadaki hisse senetleri geçmiş dönemdeki modellere göre tahmin

edilebilir hale gelir. Piyasada yayılan haberler haricinde mevsimsel modeller ve takvimde bulunan ve farklılık arz eden durumlar da hesaba katılmalıdır. Takvim anomalileri ödeme takviminde bilinen var olan vergi ödemeleri, kredi dönemleri, çeşitli harcamaların arttığı dönemler ve tatiller olarak bilinir (Kıyılar ve Akkaya, 2016).

Mevsimsellik etkisi bütün zaman periyodlarında getirilerin aynı olmadığı durumlarda gözlemlenen etkidir. Burada hem takvim etkisine bir örnek vermek gerekirse Aralık ayı ABD’de vergilendirme ayı olarak bilinir. Yatırımcılar daha az vergi ödemek için aralığa girerken ellerinde bulunan ve zararda olan hisse senetlerini satarlar (Guru, 2009). Takvim yılının bitişi ile ocak ayında yatırımcılar satın almaya geri döner ve aralıkta düşen fiyatlar yine yükselmeye başlar. Bunun haricinde Hindistan piyasası da bu duruma bir örnek verebilir. Hindistan’ın vergi dönemi mart ayında bitmektedir. Pandey (2002) aylık hisse senedi getirilerinde ocak ayı etkisinin var olduğunu bildirmiştir. Aynı şekilde Kumari ve Raj (2006: 235 -246) 2006’da BSE ve NSE’ yi 1979 – 1998 döneminde haftanın Salı gününde negatif getirilerin olduğunu bildirmişlerdir. Bunun haricinde Chakrabathi ve Sen (2007) Kasım etkisinin piyasa bazında olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kasım ayı festival sezonuna ya da festival sezonunun sonuna denk gelmiştir ki bu insanların likiditeye olan erişimlerinin artmış olduğu bir dönemi ifade eder ve piyasa aktivitesinin artmış olduğunu gösterir.

2.7.3 Politik Gelişmeler

Ekonomik belirsizlik ortamı yatırımcıların bir satış hareketine girmelerine sebep olmaktadır. Burada başbakanlık sisteminde olan ülkelerde hükümetin kurulanmadığı dönemlerde ekonomiden para çıkışının olması buna örnek erilebilir. Çünkü ülkelerin parlamentosunda karar alınması ve kanun çıkarılması için gerekli olan çoğunluğun sağlanamadığı durumlar olacaktır. Bu durumda hem bütçe oylaması kolay olmayacak hem de beklenen kanunların çıkmaması sebebi ile kabine istediği politikayı uygulayamayacaktır. Aynı şekilde seçim sonuçlarının çok parçalı olmadığı durumlarda ise hükümete duyulan güven çok artmış olacağı için yatırımcılar da kararlarında daha rahat olacaktır. Beaulieu vd. (2002) Kanada’daki hisse senedi piyasalarında politik riski *‘şirketin karlılığına yönelik hükümet aksiyonlarını ya da aksiyonsuzluğunu içeren riskler’* olarak ifade etmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi

Ülkelerin yönetim erki tarafından alınan kararların piyasaya etkisi negatif şekilde gerçekleşebilir.

2.7.4 Dünya apında Finansal Marketlerin Entegrasyonu

Küreselleşme dünya çapında bütün piyasaların birbirleri ile olan ile ilişkileri üzerinde derin etkilere sahiptir. Eskiden sadece bir piyasaya özgü olan durumların artık bütün piyasalarda olduğunu, birinde olan habere tepkinin aynı yönde ve şiddette olmasa da diğerlerinde de değişikliğe sebep olduğunu yapılan çeşitli çalışmaların sonuçlarında gözlemlenmektedir. Ekim 1987'deki büyük piyasa faciasının ardından 1997'deki Asya finans krizi bütün dünyada yaygın olarak hissedilmiştir. Bundan daha yakın zamanda meydana gelen Amerikan mortgage krizi (2002-2008) dünyadaki finansal piyasalarda çok büyük etkilere sahip olmuştur.

Piyasaların hareketliliğinde yabancı kurumsal yatırımcılar her geçen gün etkisini artırmaktadır. Bu yatırımcılar her geçen gün ellerindeki fon miktarını arttırmaktadır. Bu yatırımcılar bir ülke piyasasını hedef aldıkları zaman diğer ülke piyasasında bulunan fonlarını alıp bu ülkeye daha çok yatırım yapmaya balamaktadırlar. Bu fonlar büyük oranda kısa vadeliidir. Bu fonlar dünyadaki globalizasyon arttıkça daha da mobil hale gelip hızlı karar vermekte ve yer değiştirir hale gelmektedir. Burada özellikle gelişmekte olan ülke piyasaları bir örnek olarak verilebilir. Mukherjee ve Mishra (2008) Ocak 1999- Haziran 2004 arası dönemde Hindistan Borsası ile diğer Asya piyasalarının birbirine entegrasyonuna bakmılardır. 12 diğer gelişmekte olan ülke borsası ki bunlar içinde özellikle dördü Hong Kong, Kore, Singapur, Tayland Hindistan'dan yoğun bir miktarda etkilenmektedir şeklinde bulgulara ulamılardır. Bunun haricinde Sri Lanka ve Pakistan da Hindistan borsası tarafından yoğun şekilde etkilenmektedir.

2.7.5 Bütün Bu Faktörlerin Sonuç Olarak Etkisi

Sonuç olarak hiçbir şekilde açıklanamayan hareketler olduğu var olan hareketlerin çoğu iyi bir analiz ile çeşitli sebeplere bağlanabilmektedir. Bu noktada nl Ekonomist Keynes'in 'The General Theory' (Genel Teori) adlı eserinde (cilt 7 sayfa 154-155) *'piyasalar bir kumarhane gibidir ve yatırımcı elinde olan kağıdın değerinin ne olduğu ile ilgilenmez, gelecekte bu kağıdın değerinin ne olacağı ile*

ilgilenir ve buna göre onu tutup tutmamaya karar verir‘ sözü piyasadaki yatırımcıların davranışlarının büyük bir çoğunluğunun ileride olacak değişimler sebebi ile irrasyonel kararlar alabileceğini ve bu sebeple piyasada olanların açıklanamaz olarak da kabul edileceğini ifade etmek de gerekir.

2.8 Salgınlar Krizler ve Olağanüstü Durumlar

Dünya tarihi boyunca çok çeşitli sebeplerden ötürü salgın hastalıklar ekonomik krizler vuku bulmuş ve bunların sonucunda da önceden tahmin edilmesi imkansız olan piyasa hareketleri meydana gelmiştir. Bu durumlar fiyat hareketleri incelenirken ayrı bir başlık altında incelenmiştir. Burada krizlerin ve salgınların çok büyük negatif bir etkiye sebep olduğu ve her negatif etkiden sonra geleceğe yönelik bir dahaki ekstrem durumda ne yapacağız sorusunun gündeme geldiğini, ancak gelecek pandemilerin ve krizlerin daha az kayıpla geçmesi için üzerinde fikir birliğine ulaşılmış net bir prosedürün olmadığı ve her pandemi ve krizin gerektiği kadar iyi yönetilmediği çalışmalar sonucu ortaya konmuştur.

2.8.1 Salgın Dönemleri

Ekonomide salgınların etkilerini incelerken öncelikle toplumların gelenekselden moderne doğru gelişmesi sürecinde salgın hastalıklara karşı daha güçlü tepkiler oluşturabildiği görülmektedir. Avrupa’ da yaşanan veba salgını ardından gelen diğer salgınlar ve son olarak Covid19 salgını ve insanoğlunun bu salgınlara karşı verdiği mücadeleler önümüzdeki salgınlara karşı da verilecek mücadele için bir öngörü oluşturmaktadır. İnsanoğlu tarihinden ötürü salgınlara alışmış bir organizmadır. Eskiçağlardan beri bir araştırma yapıldığında toplumsal hayatı etkilediği belirlenen üç büyük veba, yedi kolera ve 10’dan fazla grip pandemisi meydana geldiği bilinirken Epidemik yani kıtalar ülkelere yayılmayan tek ülke bazında kalan çiçek, sarıhumma ve sıtma hastalığı salgınları meydana geldiği gözlemlenmiştir. (TÜBA, 2020: 21)

Tarihte meydana gelen en önemli hastalıklardan M.Ö 429 - 426 yılları arasında gerçekleşen Atina vebası 75.000 ila 100.000 kişilik ölü sayısı ile öne çıkmaktadır. O zamanki dünya nüfusu da göz önüne alınırsa bu vebanın ne kadar büyük bir yıkıma yol açtığı da gözler önüne serilmiş olur. Ardından Veba salgınları ve kolera salgınları dünyada çok büyük yıkımlara sebep olmuştur. 541 - 542 yılları arasında görülen ve

Avrupa'da 25-50 milyon arasında insanın ölümüne sebep olan Justinianus Veba'sı meydana gelmiştir. Bu veba ismini Bizans imparatorundan almaktadır. En büyük ekonomik ve siyasi etkisi Doğu Roma imparatorluğunun zayıflaması ve yavaş yavaş bulunduğu topraklardan çekilmesi ile 900'lü yıllardan itibaren ile tarih sahnesinde Selçuklu ve Osmanlı imparatorluklarına yol açmasıdır. Bu salgının ardından ilk olarak 1347 - 1351 yılları arasında ortaya çıkan ve ardından 400 yıl boyunca çeşitli zamanlarda görülen ve kara ölüm olarak adlandırılan Veba salgını da 75 milyon insanın ölümüne sebep olmuştur. 1817 yılına kadar Hindistan'da yerleşik bir hastalık türü olan kolera ise bu tarihten sonra bütün dünyaya yayılmış, Asya Avrupa hatta Anadolu da görülmüş ve dünya tarihinde köklü değişikliklere yol açmıştır. Grip cinsinden salgınlara ise ilk örnek olarak verilmesi gereken salgın ise 1173 İtalya ve Fransa grip salgınıdır ve iki milleti etkilemiştir, yani epidemi boyutundadır. Bunun ardından 1540 yılında olan salgın ise pandemi boyutundadır. Bu tarihlerden sonra ulaşım ve iletişim imkanlarının artması ile 1918 yılında bir domuz gribi salgını meydana gelmiştir ve bu hastalık sadece Amerika'da 4 milyondan fazla kişinin ölümüne sebep olmuştur (Tunç ve Atıcı, 2020: 340-342). Bu salgınların yanı sıra ekonomiyi derinden etkileyen bir potato famine isminde bir bitki hastalığı da İrlanda da yarattığı büyük etki ile literatüre girmiştir. İrlanda halkının çok büyük bir kısmı fakirdir ve işçidir bu sebeple temel gıda maddeleri patatestir. 1843 senesinde New York City de ortaya çıkan Fungus Phytopthera adlı bakteri patates bitkisinin önce derisinde ardından da meyve etinde oluşan bir iltihap ve çürüme milyonlarca insanın aç kalmasına ölmesine ve bu işçilerin çalıştığı tezgahların ürün veremez hale gelmesine sebep olmuştur. (Powderly 2019) Bu hastalıkların ardından COVID19'u incelemek gerekir. Bu çalışmada da COVID19 etkilerinin görüleceği Aralık 2018 – Aralık 2022 arası dönem incelenecektir. İlk kez 2019 Aralık ayında Çin'in Hubei eyaleti Wuhan kentinde bir hayvan pazarında görülen bu virüs yüksek ateş halsizliğe ve özellikle 65 yaş üstünde ölümlere sebep olmaktadır. Görüldüğü ülkelerde öldürme oranının %0,5 ve %5.4 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Dünyada milyonlarca insanın ölümüne ve binlerce üretim tesisinin hastalık bulaşması endişesi ile kapanmasına sebep olmuştur (Tunç ve Atıcı, 2020: 340-342). Net sayılar ile anlatmak gerekirse 220 milyonun hasta olmasına ve 4,55 milyon kişinin ölümüne sebep olmuştur (Luqmani ve El Hashim, 2022). Aşağıda Amerikan teknoloji borsası Nasdaq ın 2019 sonu 2020 başındaki büyük düşüşü gösterilmektedir.



Şekil 2.2 Nasdaq Grafiği

Kaynak: Investing.com

Krizler ekonomik hayatta çok önemli bir yer tutmaktadır. Krizler önceden öngörülemediği gibi ne kadar büyük etki yapacağı da önceden bilinmemektedir. Bu bağlamda ‘24 Ekim 1929 Kara Perşembe’ ve 2008 Amerikan mortgage krizi örnek verilebilir.

2008 senesinde yaşanan kriz Amerika Birleşik Devletleri’nde başlayan ve kredi kullanıcıların aldıkları kredilerinin ödeyememesi sonucu el konulan mülklerin istenen değerden satılamaması sonucu Mortgage şirketlerinin batması ile sonuçlanan bir krizdir. Bu kriz esnasında da borsalarda öngörülemeyen dalgalanmalar olmuştur. Bu dalgalanmalar ile birlikte dünyanın çeşitli ülkelerinde kur dalgalanması da meydana gelmiştir.

2.9 Fiyat Oluşumunu Açıklayan Modeller

Piyasa etkinliği tek başına test edilemeyen bir varlıktır. Bu sebeple test yapmak isteyenler varlık fiyatlandırma modeli gibi bir denge modeli kullanmak zorunda kalmışlardır. Bu durum piyasa etkinliğinin belirsizliğini arttırmaktadır ve Joint Hypothesis (Birleşik Hipotez) adının alır. Etkin piyasa kavramında fiyatlar bilgiyi tam yansıtır ifadesi bulunmaktadır. Bu ifade çok genel bir ifade olduğundan test edilmesi oldukça zordur. Fiyat hareketleri çok iyi bir şekilde detaylandırılırsa eldeki model test edilebilir hale gelir. Bunun için Beklenen Getiri modeli gayet uygun bir model olarak

göze çarpmaktadır. Submartingale ve Rassal yürüyüş modelleri de göze çarpmaktadır (Tatlı, 2008).

2.9.1 Beklenen Getiri Modeli

Var olan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda piyasa dengesi koşulları beklenen getiri oranı isimli terim ile ifade edilmektedir. Yani bu model piyasa dengesinin hangi koşullarda gerçekleşeceğini göstermektedir. Genel anlamda da beklenen getirinin varlığın riskinin bir fonksiyonu olduğunu ifade eder. Beklenen getiri oranı aşağıdaki gibi modellenmektedir:

$$E(\tilde{p}_{j, t+1} | \Phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j, t+1} | \Phi)] p_{jt} \quad (2.1)$$

Bu denklemde E (expectancy) beklenti operatörünü

p_{jt} t zamanında j varlığına verilen değer

Φ_t ; fiyata t döneminde yansayacak bilgi kümesi

$p_{j,t+1}$; t+1 zamanında gelen bilgilerle j varlığının değerini

$r_{j,t+1}$ ise; bir dönemde oluşacak yüzdesel getiriye oran olarak ifade etmektedir.

2.9.2 Submartingale Modeli

Submartingale Modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$E(\tilde{p}_{j, t+1} | \Phi_t) \geq p_{jt} \quad (2.2)$$

Ayrıca bununla aynı formda,

$$E(\tilde{r}_{j, t+1} | \Phi_t) \geq 0 \quad (2.3)$$

Bu form; varlığın gelecek dönemdeki fiyatının var olan cari fiyatına eşit veya daha da büyük olacağı yani varlığın beklenmekte olan bir dönemlik karının ya sıfır ya da sıfırdan büyük olduğu gösterilmektedir. Submartingale modelinde Φ_t bilgi

kümesini gösterir ve bir dönemlik beklentinin sıfıra eşit olamayacağı gösterilmektedir. Beklenen getirinin sıfıra eşit olması durumu ‘*Martingale*’ şeklinde adlandırılır. Bu modelin ön kabulü al ve elinde tut stratejinin hiçbir şekilde alt edilemeyeceğini iddia eder. Ancak günümüzde binlerce örnek elde tutulan hisselerin zarar ettiğini göstermektedir. Ayrıca bütün yatırımcılar hisseyi elinde tuttuğu zaman bir zarara uğramayacağını bilse hisse senetlerinde düşüş ve yatırımcıda zarar etme durumu gözlenmez. Bu açıdan modelin eksiklikleri vardır (Tatlı, 2008).

2.9.3 Rassal Yürüyüşü Modeli

Bu modelde gelecek ile geçmiş arasında bir bağlantı olmadığı kabul edilmektedir. Her şey bir sarhoşun rastgele yürüyüşünde olduğu gibi ön görülemez ve rastgeledir ve ismini de buradan alır. Bu rassal yürüyüş terimini borsaya uyarlamak gerekirse hisse fiyatlarındaki iniş ve çıkışların, özellikle kısa vadedeki hareketlerin rassal olduğunu ve önceden bilinmesinin de imkansız olduğu söylenebilmektedir. (Burton ve Malkiel, 2007:..26)

Rassal Yürüyüş Modeli aşağıdaki gibi gösterilir;

$$f(r_j, t+1 | \Phi_t) = f(r_j, t+1) \quad (2.4)$$

Bu modelde anlatılmak istenen fiyat değişimleri arasında bir ilişki olmadığı ve serinin özdeş bir dağılıma sahip olduğudur. Bir rastgele değişkenin zaman içinde sergilediği değişimler rastgele olmaktadır ve özdeş bir yapı ortaya çıkarmaktadır (Fama, 1970: 386). Bu durum fiyat hareketlerinin geçmişine bakarak şu anki durumlarının ve geleceğinin tahmin edilemez olması anlamına gelir. Rassal Yürüyüş Modeli’ni kendisine özdeş kabul eden bir dağılım şekli kuramsal olarak belirtilmemiştir. Bu konu üzerindeki tartışmalar halen artarak devam etmektedir.

2.9.4 Etkin Piyasalar Hipotezi

Etkin Piyasalar Hipotezi modern finansın hala çok önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Fikir olarak tam anlamı ile net bir şekilde durmakta olmasına rağmen ampirik kanıtı belirsizdir. Bu fikir sermaye piyasalarına uygulanabilmektedir. Mevcut olan piyasa etkinliği maliyet verimliliği ile ilişkilidir. Genelde şirketlerin hakkındaki temel bilgiyi fiyatlara yansıttığı piyasalar etkin piyasalardır. Böyle bir durumda bilgi tam olarak var olan durumu yansıtır. Şirketin piyasa değeri de temel değerine göre

değişkenlik göstermektedir. Bu değişiklikler değerin büyüklüğü ile ilişkili değildir ve de ticareti kısıtlayıcı değildir (Degutis ve Novickyte, 2014).

Etkin Piyasalar Hipotezi ismi ile ilk tanımlama Eugene Fama tarafından 1970 yılında yapılmıştır. Burada kast etmek istediği bütün bilgilerin ulaşılır durumda olmasıdır. Önemli yeni bir bilginin bütün katılımcılar tarafından maliyetsiz bir şekilde elde edilebildiği durumda ve bütün yatırımcıların da rasyonel kararlar alıp kar maksimizasyonu için çaba gösterdiği durumda olur. Etkin piyasada faaliyet kaynak ve bilgi etkinliği şeklinde 3 ayrı etkinlik türü bulunmaktadır. Piyasa etkinliği ile ilgili bir örnek vermek gerekir ise fon sağlayan ve talep edenler minimum maliyet ile işlemlerini gerçekleştirebilmektedirler. Kaynak dağıtım etkinliğinde kaynakların optimum dağılımı hedeflenmektedir. Bilgi etkinliğinde ise fiyatların bilgiyi tam olarak yansıttığı kabul edilmektedir (Kıyılar ve Akkaya, 2016). Modern Portföy Teorisi açısından bakıldığında iyi çeşitlendirilmiş bir portföy piyasa ortalamasına yakın bir getiri getirecektir. Bu açıdan bakıldığında bir yatırımcının hisseler değil fonlara yatırım yapması en mantıklı yöntem olarak ortaya çıkmaktadır.

Ne var ki bazı yatırımcılar piyasa ortalaması kadar getiriye yeterli bulmayacaklardır. Bu yatırımcılar tekil hisselerle yönelerek karların maksimize etme yoluna gideceklerdir. Etkin piyasa hipotezine göre yatırımcı bir bilgiyi kullanarak normal üstü gelir de sağlayamaz. Bu tür yatırımcılar şu sorulara yanıt aramaktadır (Karan, 2022: 271):

- Önceki fiyat hareketleri kullanılarak sonraki fiyatlar tahmin edilebilir midir?
- Şirketlerin içinden elde edilen bilgiler, örneğin bilanço ve finansal tabloları kullanılarak fiyat hareketleri tahmin edilebilir midir?
- Herkesin erişimi olmayan şirket evlilikleri, yeni ihaleler, yeni iş sahalarına girmek gibi şirket içinden gelen bilgiler vasıtası ile kar etmek mümkün müdür?
- Yatırımcı kişiler göstergeler veya yöntemler kullanarak, piyasa ortalamasının üzerinde getiri sağlayabilir mi?

Fama 1970 yılında dünya çapında bilinen makalesini yazmış ve rassal yürüyüş modelini açıkladıktan hemen sonra etkin piyasa kavramını “*fiyatların mevcut bilginin tamamını yansıttığı piyasa*” şeklinde anlamlandırmıştır. Fama ‘ya göre var olan hisse

senedi fiyatlarında belirleyici olan temettü dağıtımları olmaktadır. Verimli bir piyasada talep / fiyat tahmini açısından fiyatlar temettüye göre yüksek ise iskonto ve getiri oranları düşük kalmakta demektir ve tabi ki tam tersi de doğru olmaktadır. Fama ve French düşük temettünün düşük getiri beklentisine sebep olduğunu göstermiştir (Fama, 1991).

Etkin piyasa hipotezine göre yeni bilgi oluştuktan sonra fiyatlar hiç vakit kaybetmeden bir tepkide bulunacaktır. Bilginin girişi herkes tarafından bilinecek ve herkes bu bilgi ile birlikte bir harekete geçecektir Bu açıdan piyasaya yayılan bilgilerin oluşumunda rassal bir süreç yaşanacağı için fiyatlardaki değişim de rassal bir şekilde olacaktır. Bu fikre dayanarak fiyatlar üzerinde yapılacak analiz ve modelleme çalışmaları da bir artı bir getiri sağlayamayacaktır.

Fama etkin piyasa düşüncesi için gerekli olmayan ancak yeterli olan koşulları şöyle sıralar.

- Sıfır işlem maliyeti olmalıdır.
- Yatırımcılar erişilebilecek bilgilere sıfır harcama ile erişebilmelidir.
- Tüm piyasa aktörleri cari fiyatlar üzerinde mevcut bilgi etkisinden ve gelecekte ortaya çıkabilecek etkisinden yaklaşık olarak hemfikir olmalıdır.

Buradaki şartların tamamı etkin piyasanın yeterli olan ancak gerekli olmayan şartlardır.

Bu şartların tamamının sağlanmasının güçlüğü ve tanımda geçen “*fiyatların bilgiyi tam yansıtmayı*” ifadesiyle neyin kastedildiği konusundaki belirsizlik nedeniyle etkin piyasa hipotezi sözü edilen bilgiyi daha alt kümelerle ayırmaktadır ve bu yöntem ile de yapılacak bilgi kümeleri tanımı daha kolay bir hal almaktadır (Tatlı, 2008).

Fama modelinde (1970) etkin piyasa ile ilgili alt kümeleri 3 alt gruba ayırarak incelemiştir.

- 1) Hisselerin geçmişte oluşan fiyatlarına ilişkin bilgiler
- 2) Kamuya açıklanmış bilgilerin tümü

3) Senetler ile ilgili bilgiler.

Fama modeli 3 ayrı durumda incelenmektedir. Zira bu ayrımın yapılma sebebi şirketin bir dönem sonraki mali durumu ile ilgili en ufak bilgiye sahip kişinin bile piyasa etkinliğini yok ediyor olmasıdır.

2.9.4.1 Zayıf Formda Etkinlik

Piyasada bulunan bilginin tam anlamı ile geçmiş fiyatlar ile ilgili bilgileri tam olarak yansıtmakta olduğu durumdur. Temel analizler kısa vadeli yapılacak yatırımlarda ortalama üzeri bir kâr getiriyor olabilir. Ancak herhangi bir model bulunması ve bu model kendini her tekrar ettirdiğinde kârın gelmesi imkânsızdır. Bu sebeple temel analiz uzun vadede bir avantaj sağlamaz ve teknik analiz çalışmayacaktır (Fama, 1970). Zayıf formda etkin olan piyasada teknik analiz yararsızdır. Herhangi bir sonuç herkes tarafından bilindiği için bir kâra ulaşmak da imkânsızdır (Kıyılar ve Akkaya, 2016). Bu sebeple de piyasa getirisinin üstünde kâr yakalanamaz.

2.9.4.2 Yarı Güçlü formda Etkinlik

Yarı güçlü formda etkinlik teknik ya da temel analizin herhangi bir işe yaramadığı etkinlik türüdür. Bu form bütün bilginin anında hisse fiyatlarına yansıdığı düşünülür (Fama, 1970). Ayrıca şirket hakkındaki geçmiş fiyat bilgilerinin yanı sıra kamuya duyurulmuş tüm bilgilerin fiyatlara yansıdığı etkinlik türüdür. Kamuya duyurulmuş bütün bilgiler fiyata yansımıştır. Bu formun zayıf formdan farkı sadece geçmişte olan fiyatlamaların değil aynı zamanda da şirket ile ilgili bilgilerin de fiyatlara yansımış olduğu kabul edilmektedir. Bu tarz bilgilerin kullanılması ile yatırımcıların aşırı kâr etmesi de imkânsız hale gelmiştir (Balaban, 2008). Eğer ki bir piyasada bir şirket ile ilgili şirket mali tabloları, fiyat kazanç oranlarının ne olduğu gibi bilgiler varsa, başka bir ifade ile geçmişteki bilgiler hariç, içinde bulunulan dönemle ilgili olan ve kamuya açıklanmış bütün bilgiler biliniyorsa o zaman yarı güçlü form ortaya çıkmaktadır.

2.9.4.3 Güçlü Formda Etkinlik

Güçlü formda etkinlik diğer formlardan farklı olarak mikro ve makroekonomi ile ilgili olan tüm bilgilerin de içerildiği durumdur. Dolayısı ile bu piyasalarda analiz yapanlar hisse senedi fiyatını diğer bir aktöre göre daha doğru tahmin edemeyecektir (Fama, 1970). Bu formda hisse senetleri ile ilgili olarak şirkete ait bütün bilgilerin zaten fiyatlara yansımış olduğu kabul edilir. Bu piyasada bir yatırımcının bilgi herhangi bir bilgi sayesinde kâr etmesi imkânsız hale gelmiştir. Eğer ki yatırımcılar ortalama getiri üzerinde bir gelire sahip ise güçlü formda etkinlikten söz edilemez. Kamuya açık olmayan şirket içi bilgilerin paylaşılması da kanunsuz bir iş olarak görülmektedir. Bu bilgiye sahip olanlar da şirket ortakları yöneticileri yani ayrıcalıklı şahsiyetlerdir. Burada testi yapacak olan araştırmacılar değildir. Fon yöneticilerinin performansı ve getirileri izlenir.

2.9.4.4 Etkin Piyasalar Hipotezinin Tarihsel Gelişimi

Etkin kavramı olarak 1900'lerin başında matematik dalında yazılmış olan bir doktora tez çalışmasında ortaya çıkmıştır. Bachelier Sorbonne Üniversitesi Matematik Bölümü'ne sunduğu doktora tezinde “etkinlik” sözcüğünü net olarak kullanmamış, ancak ilk paragrafında şöyle bir görüş bildirmiştir “geçmiş, şimdiki zaman ve hatta iskonto edilmiş gelecek zaman olayları piyasadaki fiyatlara yansıtılmıştır, ama sıklıkla fiyat değişimleriyle açık bir ilişki göstermezler”. Bu tanımlama “Bilgisel Etkinlik” kavramının ilk tanımı olmuştur. 16. yüzyılda Önemli İtalyan matematikçi Girolamo Cardano (1565) in Liber de Ludo Aleae (The book of games of chance) adlı eserinde şu şekilde yazmıştır: ‘Kumar oyunu oynanması durumunda en önemli prensip eşit koşullardır. İzleyicilerin, tarafların, paranın, durumun, zarların atıldığı kutunun ve zarların kendisinin şartları eşit durumdadır ve bu durumda eşitlikten ayrıldığınızda rakibinizin iyiliğine bir durum varsa siz aptal olursunuz.’ 1863 senesinde Jules Regnault bir hisse senedi daha uzun süre elde tutuldukça fiyat varyasyonlarına göre daha fazla kazanılacağı ya da kaybedileceği sonucuna varır ve fiyat sapmasının zamanın kare köküne eşit olduğu sonucuna varır. 1888 de Britanyalı fizikçi Lord Rayleigh Rassal Yürüyüşün varlığını biliyordu. 1888 de Britanyalı mantıkçı ve filozof John Venn hem rassal yürüyüş hem de Brownian hareketinden haberdardır. 1889’a gelindiğinde George Gibson tarafından yazılmış ‘Londra, Paris ve New York’un borsaları’ adlı eserde ‘ hisse senetleri piyasada halk tarafından bilinir hale gelir

fiyatlar ise onlar hakkındaki en iyi istihbaratın göstergesidir’ demiştir. Bu noktada hisseler hakkında var olan bilgi farklılıklarına dikkat çekmiştir (Gibson, 1889). Takip eden yıl ise çok önemli bir gelişme olmuş ve Alfred Marshall ‘Principle of Economics’ (ekonominin prensipleri) adlı eserini 1890’da yayınlamıştır.

1900 senesinde Fransız matematikçi Louis Bachelier doktora tezini yayınlamıştır. ‘Theorie de la Speculation’ (spekülasyon teorisi) Brownian hareketinin matematik ve fiziğini Einstein’dan 5 yıl önce geliştirmişti. Aynı zamanda ‘*spekülasyonun matematiksel beklenen değeri sıfırdır*’ şeklinde Samuelson’un keşfinden 65 yıl önce bu gerçeği dile getirmiştir. Bir Martingale modeli ile etkin piyasaları ifade etmiştir.

Alexander (1964) 1961’de yazdığı eleştirilere cevap vermiştir ve S&P endüstriyel hisse senetlerinin rassal bir yürüyüş izlemediğini yazmıştır. Cootner (1964)’de sonradan klasik haline gelen ‘*Borsa fiyatlarının Rassal Karakteri*’ adlı kitabını tamamlamıştır. Godfrey vd (1964) “*The Random walk hypothesis of Stock Market Behaviour*’ (*Hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüş hipotezi*)” adlı eseri yayınlamışlardır. Stiger (1964) rassallık için bir test süreci yönetmiştir ve hisse senetlerinin rassal bir yürüyüş takip etmediği sonucuna varmıştır. Sharpe (1964)’te CAPM (Capital asset pricing modal – Finansal varlık değerlendirme modeli) konusunda olan çalışması ile Nobel ödülü almıştır. Büyük iktisatçı yazar Fama (1965) senesinde ilk defa ‘*efficient*’ (etkin) piyasa tanımlamasını yapmıştır. Aynı zamanda bir rassal yürüyüş ile hisse senetlerinin değerlerine eriştiğini iddia etmiştir. Bunu takip eden yıllarda kara pazartesi olayında 19 Ekim 1987’de dünya çapındaki bütün borsalar büyük bir krize girmiştir. Hong Kong borsasında başlayan kriz batıya Avrupa’ya sıçramıştır. Dow Jones günlük -%22,61’lik bir düşüş ile tarihinin en büyük düşüşüne imza atmıştır. Fama ve French (1988) bir yıldan uzun vadede elde tutulan portfolyolarda büyük negatif korelasyonlar bulmuşlardır. Cutler vd. (1989) piyasaya gelen haberlerin piyasa hareketlerini açıklamada yetersiz kaldığını açıklamıştır. Bu yıllardan sonra özellikle uzun vade ile ilgili dönemlerin etkin piyasa hipotezine çok geçerli eleştiriler getirdiği görülmüştür. Bununla ilgili olarak 1998’de Dimson ve Moussavian piyasa etkinliğinin kısa bir tarihini vermiştir. Ardından Fama (1998)’de Etkin piyasa uzun dönem anomalilerinden sonra ayakta kalabildi demiştir. (Sewell, 2011)

2.9.4.5 Etkin Piyasalar Hipotezine Getirilen Eleştiriler

Gerçek hayatta herkesin her bilgiye erişmesi çok zor bir durumdur. Etkin olarak kabul edilen bir piyasa fiyat değişimi açısından gayet sakinleşmiştir ve fiyatlar son halini almıştır. İnsanların likidite ihtiyaçlarını gidermek hariç hiçbir sebeple al sat yapmasına gerek de kalmamıştır. Bu durumda insanların ek çaba gösterip fırsat yaratma ya da fırsatlardan yararlanma imkânı da yoktur. Malkiel (2003) bunu bir hikaye ile anlatmaktadır. “aldırış etme, bu gerçekten 100 dolarlık bir banknot olsaydı, orada olmazdı” der. Bu anlatılan hikaye ile kişinin önünde görünen fırsatın herkese görünür olduğu açıklanır. Bir önceki bölümde bunun ile ilgili bir açıklama yapılmıştır. Bu açıklamada etkin piyasalar hipotezinin rassal yürüyüş modelini temel aldığı ifade edilmiştir. Bu noktada da kendi faydasını maksimize etmek isteyen bireylerin varlığı ve rasyonel kararları dayanak alınmıştır. Piyasa kendi doğrusunu bulur denmektedir (Tezeller, 2005: 12). Ancak işlem maliyetinin olmaması sadece ütöpik bir ortamdır ve haber de yatırımcılar arasında her zaman net ve eşit şekilde dağılmamaktadır. Fama 1991’de yazdığı makalesinde Piyasa Etkinliği kavramının iddialı versiyonlarının gerçek olamayacağını kabul ederek özellikle etkinlik için “yeterli” başlığı altında verdiği şartlardan en önemli iki tanesi olan bilgiye ulaşma maliyetleri ve işlem maliyetlerini biraz daha gerçek piyasalara uygun hale getirmiş ve çeşitli küçük masrafların olabileceğini kabul etmiştir. Bu hipotezin daha zayıflatılmış versiyonunda ise bilgi elde etmek için sarf edilen maliyetin edilen gelire kıyasla çok daha önemsiz bir miktar olmasının yeterli olduğu ifade edilmiştir. Bu noktada Graham (1965) ‘*piyasanın kısa vadede bir oylama mekanizması uzun vadede ise bir tartı mekanizması*’ iddiası da mantıklı gelmektedir. Piyasa davranışı random walk ile değil non-random walk ile benzer özellikler taşımaktadır (Malkiel, 2003).

2.10 Asimetrik Bilgi

1970 senesinde asimetrik bilgi ilk defa George Akerlof tarafında incelenmiştir. Bu çalışmanın ismi The Market for Lemons ‘2. el araba piyasasıdır’. (The Market for Lemons: Quality, Uncertainty, the market mechanism.) Bu çalışmada 2. el araba piyasasını açıklamaya çalışmıştır. İkinci el araba piyasası araçların kaportasındaki göçük ve izlerden ötürü lemon (limon) olarak adlandırılmaktadır. Asimetrik bilgi seti ticaretin farklı taraflarında farklı bilgi kümeleri olduğu sürece olmayı sürdürür. Bu noktada piyasada farklı alıcı ve satıcıların olduğunu hayal edelim. Asimetrik bilgi

süreci altında bir taraf diğerinden daha az veya daha fazla bilgiye sahip olsun. Örneğin: ikinci el araba piyasasında aracını satmakta olan kişiler araçları ile ilgili olarak alıcılardan çok daha fazla bilgiye sahiplerdir. Ayrıca bilginin de tamamını vermek istemezler. Bu bilgi asimetrisi satıcıya piyasadaki mal kalitesinin altında malını satma şansı verir. Bu şekilde satıcıların bilgilerini paylaşmaması sebebi ile piyasada kalite git gide düşecektir. Dahası alıcılar daha az bilgiye sahip oldukça mal alma konusunda daha az iştahlı olacaklardır. Bu sebeple asimetrik bilgi süreci gitgide daha alışveriş yapılmasına hatta alışverişin durmasına sebep olacaktır. Başka bir örnekte, sağlık sigortası örneğinde sigorta hizmetini almakta olan kişi tahmin edilebileceği gibi kendi sağlığı hakkında daha çok bilgiye sahiptir. Herhangi bir sağlık sorunu olanın hayat sigortası yapması gibi durumlar yaşanmaktadır. Asimetrik bilginin var olması ve sürekli hale gelmesi yalanlanamaz. Bu sebeple çoğu piyasada ticaret kesintiye uğrar. Bu da basit bir şekilde şu anlama gelmektedir: asimetrik bilgi süreci bulundukça kişiler ticaret edilebilecek fiyatı tespit edemeyeceklerdir ve bu şekilde fiyat oluşamaması piyasanın aksamasına sebep olacaktır. Bu durumu ortadan kaldırmanın ilk yöntemi böylesi asimetriklerin sıfıra indirilebilmesi ve eşit bilgi dağılımının sağlanabilmesidir. Örnek olarak: Asimetrik bilgiden kaynaklanan piyasa yavaşlamasına engel olmak için özellikle ikinci el araba piyasasında bazı sertifikasyonların yapılması veya organizasyonların verdiği çeşitli garantilerin veriliyor olması tavsiye edilebilir. Bu piyasadaki mal alım satım hızını arttıracaktır. Bu çeşit uygulamaların olmaması başka bir deyişle bilgi sorunu finansal istikrarsızlığın temel nedenlerinden birisidir. Burada ekonomik krizlerde de asimetrik bilginin payı olduğunu görmeliyiz. Ekonomik pazarda havaleler vardır ve bunlar asimetrik bilgi sürecinin göstergesidir. Bir ödünç alıcı ödünç verene göre daha fazla bilgiye sahiptir. Bu noktada ödünç alan kişi yatırımının potansiyel geri dönüşü hakkında daha fazla bilgiye sahiptir ve bu durumda asimetrik ilgilenme süreci piyasayı iki şekilde etkilemektedir. İlki ters seçim ikincisi de ahlaki tehlikedir (Mishkin, 1991).

2.11 Ters seçim

Ters seçim; iki tarafın bir alışverişe girmeden önce taraflardan birinin sahip olduğu gizli bilgi sebebi ile yapılacak anlaşmanın daha fazla risk taşıyan kişi ile yapılmasıdır. Var olan seçenekler arasında daha mantıklı görünenin tersine daha riskli olanın seçilmesi ile buradaki kavrama ismini vermiş ve ters seçim kavramı ortaya

çıkılmıştır. Örnek verilmek istenirse burada yapılacak açıklama şudur: kredi anlaşmalarında her zaman için asıl olan daha az risk taşıyan kişi ve kurumlarla anlaşma yapılmasıdır. Taraflar arasında saklı bilginin varlığından kaynaklanmaktadır. Saklı bilgi ise, piyasadaki taraflardan birisinin kendisi hakkında bildiği ve diğer tarafın bilmek istediği fakat öğrenemediği şeydir (Kutluğhan, 2001: 2). Ters seçim sorunu yaşanmakta ise istenmeyen müşteri ile mübadele yapılmak zorunda kalınmakta ve bu durumda bilgi eksikliği olan taraf kendisini riskten koruyabilmek için zaman zaman arzı azaltmaktadır. Ters seçim sorunu ikinci el araba piyasasındaki durum ile açıklanabilir. Akerlof'un '*The market for Lemons*' adlı eserinde araçların sigorta primlerinin artması halinde sadece kaza riskinin çok yüksek olduğunu bilen araçlarını sigorta yaptıracaktır. Burada sigorta şirketlerinin yaptığı anlaşmalar ters seçim olarak kabul edilecektir. Kullanılmış otomobil piyasası örneğinde olduğu gibi ters seçime neden olacaktır. Kredi piyasası, asimetrik bilgi kaynaklı ters seçim ve ahlaki tehlike sorunlarının çok sık bir şekilde görüldüğü piyasalardan biridir. Burada CDS puanları üzerinden bir örnek verilebilir. Kredi piyasasında Türkiye'nin 2022 aralık tarihi itibarı ile CDS oranları (investing.com 9 Aralık 2022) çok yüksek bir seviyededir. Bu durumda dış kaynaklı kredi kullanmak isteyen Türk firmalarından sadece bu yüksek faiz oranını karşılayabilecek olan ve yüksek faiz oranı ile iş yapma cesareti fazla olanlar dış kredi kullanabileceklerdir. Riski az olan kredi kullanıcıları ise buna karşı duracaklardır. Bu ters seçim durumuna örnek verilebilir. Kredi piyasasında kredi borcuna sadık ancak makul faiz oranı ile iş yapmak isteyen ve hesabını bilen kredi kullanıcısının yerini art niyetli kullanıcıların almasına sebep olur (Karman, 2001). Aslında ters seçim sorunu kredi sözleşmesinin yapılması öncesinde, kredi veren kişilerin kredi alanların gerekli tüm nitelikleri bilmemesi dolayısıyla ortaya çıkmaktadır. Girişimci kendi projesi ile ilgili olarak getirinin ne olduğunu bilmekte ama banka bilmemektedir (Ökte, 2001).

2.12 Ahlaki Tehlike

Ahlaki tehlike sözleşme yapıldıktan sonraki saklı faaliyetten kaynaklanan bir asimetrik bilgi sorunudur (Ökte, 2001). Sigorta yaptıran kişilerin var olan sigorta sebebi ile sorumsuz davranmaları buna bir örnektir. Sigorta şirketi ne kadar doğru bir şekilde prim hesaplırsa hesaplasın kişi davranış alışkanlarını değiştiriyorsa farklı riskler ortaya çıkıyor demektir. Ahlaki tehlike, kredi verenin bakış açısından kredi alan

kurum ya da şahsın anlaşmada belirtilmeyen (riskli) faaliyetlere girmesi durumudur. Krediyi alan kişi, bunu anlaşmada belirtilmiş olan getirisi ve riski belli olan bir projeye yatırabileceği gibi anlaşmada belirtilmemiş ya da muğlak bırakılmış getirisi ve riski yüksek bir projeye de yatırabilir. Alınan kredinin riskli projede kullanılması halinde, iki ihtimal söz konusudur. Bu projeye yatırdığı parayı ya fazlasıyla geri alacak ya da tümüyle kaybedecektir. Birinci ihtimalde, yani riskli projenin başarılı olması halinde, yatırımcı bu işe koyduğu paranın çok üzerinde bir kazanç sağlamış olacaktır. Ancak bu tek taraflı bir kazançtır. Çünkü ödünç verene geri ödeyeceği miktar bellidir. Projenin başarısız olması halinde ise, yatırımcının ödünç veren kuruma olan borcu değişmeyecektir. Bu borç, alınan kredi miktarı ve bunun faizi ile sınırlıdır. ABD’de mortgage krizinde mortgage firmalarından alınan büyük miktarlarda krediler hem ev alınmasına hem de anlaşmada yer almayan ev tefrişatına harcanmıştır. Tahsil edilemeyen krediler mukabilinde evler haczedildiğinde satılan evlerin gerekli krediyi ödeyemeyecek bir bedelle satışının gerçekleşmesi iflaslara sebep olmuş ve 2008 buhranı gerçekleşmiştir. Bu krizde kredi kullanan elindeki likiditeyi sadece ev almaya değil tadilata da harcamıştır. Bu ahlak dışı bir tercihtir, çünkü kredi verenin onayı dışındadır. Bu durumlar kredi vericilerin çok az bir kitleye kredi vermesine sebep olmaktadır. Buda finansal sistemin etkin çalışmasını engelleyerek optimum dengeden sapmasına neden olmaktadır.

2.13 Temsilcilik Sorunu

Temsilcilik sorunu bir ekonomik ilişkideki taraflardan birinin işlerini yapmak için yetki verdiği kişi tarafından aldatılmasıdır. Burada patronun yeki verdiği müdür kullandığı fonları kendi özel zevkleri doğrultusunda harcayabilir. Aynı şekil kredi verenin istihdam ettiği kredi uzmanı da kendisine çıkar sağlayacak şirketlere abartılı krediler verebilir.

2.14 Sermaye Piyasalarında Asimetrik Bilgi

Finansal piyasalar fon isteyen kişiler ile fon fazlası olan kişileri bir araya getiren ve tahviller vasıtası ile alacaklı olma, hisse senetleri vasıtası ile ortak olma hakkı tanıyan pazarlardır. İki ana görevleri vardır.

- Elinde bulunan fon ihtiyacından fazla olan kişilerin fonunu ihtiyaç

duyan kişilere vermek isteyenlere yönlendirmek

- Fon arayanlara fona erişimi sağlamak

Aynı zamanda elinde likiditesi olan kişilerin yatırımda bulundukları varlığın riskini ölçebilmeleri, başkaca bir anlatım ile kaynakların eşit dağılımını sağlanması için fon talep edenler hakkında tam ve doğru bilgiye sahip olunması gerekli olmaktadır. Her yatırımcı doğru bilgilendirilmeyi hak etmektedir. Ayrıca sermaye piyasalarının bir gösterge olması gerekliliği vardır (Tatlı, 2008). Bu gösterge olma gerekliliği de bilginin tam olarak yayılmasına bağlıdır. Eğer ki piyasalarda yatırımcılar farklı olayların göreceli ihtimalleri ve oluşacak farklı yatırım fırsatları hakkında bilgi sahibi değilse fiyatlar olması gerektiği gibi hareket etmeyecek ve bunun sonucunda piyasalar tasarrufları fon ihtiyacı duyanlara dağıtma amacından sapacaktır (Stiglitz, 1981). Ayrıca tüm yatırımcıların Ayrıca bütün bilgi eşit dağılsa da yatırımcılar anı bilgiyi farklı şekilde yorumlayabilir (Brunnermeier, 2001).

Sermaye piyasasında iki tip bilgi vardır. Birincisi ekonominin temeline yayılmış bilgi, ikincisi ise firma temelli olan bilgidir. Firma bazlı bilginin her yatırımcıya yayılmaması etkinliği önlemektedir (Halpern, 1983). Etkin Piyasalar Hipotezi dahilinde bilgi üç alt gruba ayrılmakta ve piyasa etkinliğinin dereceleri bu bilgi alt kümelerine göre belirlenmektedir (Fama, 1970). Bu grupları incelemek gerekirse gerekli vaktinde kamuya anons edilmiş bilgiler ve firma içi bilgi olup kamuya bildirilmemiş olan bilgiler asimetrik bilgi kavramını oluşturur. Burada iki ana görüş ortaya çıkmaktadır. İlki fiyatların bütün bilgiyi yansıtmamasının yatırımcıların yeni bilgiyi almaya yönelik isteklerinin azalacağı bu şekilde de bilgiyi yansıtan bir durumun oluşmayacağıdır. Fiyatların durum net yansıtmaması durumunda ve ayrıca içeriden bilgi alanlar daha fazla kar etme şansını yakalayacaklardır. Bunun sebebi de kendilerinde olan asimetrik bilgidir. Ters görüş ise her zaman bilgi edinmek için çeşitli sebeplerin ve motivasyon kaynaklarının bulunduğu yönündedir. Çünkü hisselerden hangisinin artacağını hangisinin azalacağını bilen yatırımcı yüksek karlara kavuşacaktır (Stiglitz, 1981).

Asimetrik bilginin oluşması sürecinde bilgiye ulaşmanın bir maliyete sahip olması ve çeşitli yatırımcıların bu maliyete katlanmak istememesi ve buna ilave olarak şirketlerin yayınladıkları mali tablolar, yeni projeler, iş sahaları ve bilançolarda iyimser bir tutuma sahip olmaları da büyük bir pay sahibidir. Bilgi asimetrisi firma

içinden bilgiye ulaşabilen kişi ile yatırımcı arasında da olabilir veya yatırımcı ile portföy ya da fon yönetenler arasında da olabilir. Bu durumda portföy yöneticisi belli bir vade için yanlış yönlendirmede bulunabileceği gibi yatırımcıların kar yapmadığı bir ortamda yaratabilir. Yatırımcılar arasındaki bilgi asimetrisi bilgili yatırımcıya avantaj sağlayarak bilgisiz olan yatırımcıların parasını alma fırsatı verebilmektedir. Ayrıca yatırımcıların firma hakkında yeterli bilgi sahibi olmaması ters seçim, ahlaki tehlike gibi sorunlara neden olmakta, yatırımcı açısından ayrıca bir maliyet oluşturabilmektedir. Pazardaki yatırımcılar arasındaki bilgi asimetrisi bilgiye sahip olan için avantaj, bilgiye sahip olmayan için dezavantajdır. Yatırım danışmanı ile yatırımcı arasında var olan bilgi asimetrisi ise danışmanın tecrübe ve uzmanlığından kaynaklanmakta ve bu da kar getiren unsuru ortaya koymaktadır. Piyasalarda anomaliler ortaya çıkmaktadır. Bunlar piyasaların gelişmiş olmaması ve önceden göz ardı edilen işlem maliyetlerinin ortaya çıkması bunun sebepleri olarak gösterilebilir. Riski büyük olan bir yatırım durumu danışmanın müşterisini kaybetmesine yatırımcının ise birikimini kaybetmesine sebep olabilir. Aracı kuruluşlar var olan asimetrik bilgi sürecini çok daha riskli bir ortamı teşvik eder nitelikte olacaktır (Allen, 2001).

3 VOLATİLİTE (OYNAKLIK KAVRAMI)

Oynaklık kavramını ifade etmek için öncelikle piyasada var olan değişken ve yayılım kavramlarını açıklayabiliyor olmak gerekmektedir. Değişken belli bir sayıda hisse senedinin günlük sonuçlarının ortalaması olarak ifade edilebilir. Bu noktada belirsiz olan ve değişkenlik gösteren bu değişkenin olabilecek sonuçlarının yayılması olarak ifade edilebilmektedir. Oynaklık terimi çoğu zaman risk ile ilgilidir, ancak risk ile aynı olarak kabul edilmemesi gereklidir. Risk kayıp olma ihtimalini hesaba katarken, volatilité ise bundan farklı olarak yukarı aşağı doğru olan sıçramaları, belli bir getiri ortalamasına sahip olan bir varlığın ortalamadan sapması olarak anlaşılabılır. Burada risk ile arasındaki farklılığı volatilitenin pozitif büyük değişimleri içermesi olarak kabul edebiliriz. O açıdan bir volatilité varlık fiyatındaki yukarı ya da aşağı yönlü fiyat değişimleri ile eşanlamlıdır. Aynı zamanda volatilité piyasa etkinliğinin bozulması olarak kabul edilebilir. Bu noktada yatırımcılar volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde risk iştahlarını azaltırlar ve piyasadan çekilmeye başlarlar. Çünkü ileri seviyede fiyat düşüşleri de gözlenebilmektedir. Bu açıdan volatilité risk ile eş anlamlı olarak görülebilir. Volatilitenin farklılık göstermesi küresel rekabet, teknolojik yenilikler, rekabet ve yabancı sermaye yatırımlarına bağlı olmaktadır. Ayrıca karmaşıklaşan Pazar yapısı ve rekabet oynaklığın yüksek olmasına sebep olmaktadır. Finansal piyasaların ülkeler arasında artan ve karmaşıklaşan ticari ilişkilere sahip olması sebebi ile bir ülkede ortaya çıkan bir olgu ya da o ülke resmi kanallarından alınan haber diğer ülke borsalarını da etkileyebilmektedir. Oynaklığın arttığı durumlarda riskin artması da muhtemel olur. Bir piyasadaki sorun diğerlerine de yansır.

Finansal varlıkların şu anki değerlemesinin yapılması yanı sıra gelecekteki değerlemelerinin yapılması da gerekmektedir. Bu geleceğe yönelik hesaplamalardan bir tanesi Black-Scholes modelidir. Ayrıca opsiyon fiyatlandırmalarının tamamı da en az bir tane volatilité ölçütü içermektedir. Gerçi geleceğe yönelik doğru bir biçimde tahmin yapabilmek iç içe geçmiş ve sezgisel olarak saptanamayan göstergeler tarafından engellenmektedir. Piyasalar da genellikle yukarı yönlü hareketlerin ardından aşağı yönü hareketler gelir. Tersî için de durum aynıdır. Burada volatilité ortaya çıkmaktadır. Bir veri seti ile ilgili hesaplama yaparken son 30 kapanış baz alınarak bir tahmin yapılırsa kabul edilemez seviyede büyük bir örneklem hatası ortaya

çıkabilir Burada güvenilirlik aralığı isminde başka bir değişken de tanımlanmıştır. Bu %95’lik bir güvenilirlik aralığında hatanın çıkacağı pay %25 civarındır. Örneklem hatası ile ölçüm hatası birbirine karıştırılmaması gereken iki kavramdır. Bir fizik deneyi yapılırken belli çokluk sınırlı bir hassaslığa kadar ölçebiliriz, ölçme aleti ile ilgili çeşitli sınırlamalardan ötürü veya deney düzeneği ile ilgili kısıtlardan ötürü ölçüm tam olarak yapılmamış olabilir. Ancak alım satım farkının göz ardı edilmesi durumunda bir hisse senedinin fiyatı net bir sayıdır ve ölçüm sonucu da tartışmaya kapalıdır. Çünkü her ölçüm yapan aynı sonuca ulaşmıştır. Ölçümden kaynaklanan bir belirsizlik yoktur. Ancak ölçüm sonucu çıkan değer net bir şekilde karşılık olan değeri gösterip göstermediği ise tartışılır. Bunun beyzbol sporunda bir benzeri bulunmaktadır. Bir sporcu 5’ te 5 yapıp her atışı sayıya çevirdiğinde 1000 puanlık bir getiri sağlar. Ancak bu anın bin üzerinden bin puanlık oyuncu olup olmadığı sorusuna net bir cevap vermez. Çünkü ortada bir şans faktörü ya da rakibin hata yapmış olma faktörü de bulunmaktadır. Aynı analogi penaltı atan bir futbolcu için de vardır. Attığı son 20 penaltı atışının hiçbirini kaçırmaması dünyanın en iyi penaltıcısı olduğu anlamına gelmez. Karşısındaki kaleciler çok zayıf kaleciler olabilir ya da şansı yaver gitmiş olabilir (Sinclair, 2008). Piyasada fiyatların düşmesi alım fırsatı, fiyatların çıkması da satış fırsatı olarak değerlendirilebilir. Ancak zarar etmeyi engellemek için uzun vade ile yatırım yapmak etkili bir yönetim ve planlama yapmak, haberleri doğru yorumlamak ve gerçekçi beklentiler ile hareket etmek ve piyasa zamanlamasından kaçınmak gerekmektedir. Piyasalarda negatif durumlarda yani ayı piyasalarının görüldüğü durumlarda oynaklıklar arası korelasyonun daha büyük olduğunu göstermektedir (Akkaya, 2021).

3.1 Volatilite Tahmini ve Modelleri

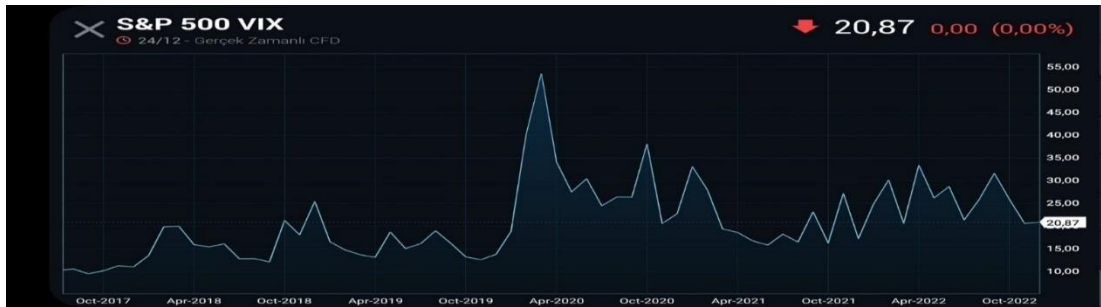
Volatilitenin hesabında varyans ve standart sapma ikilisinden standart sapma çok daha kullanışlıdır, çünkü standart sapmanın birim eldeki değişkenin birimi ile aynı olmaktadır. Finansal piyasalarda genelde çalkantılı bir günü başka bir çalkantılı gün takip edecek şekilde yorumlanırken sakın bir günü başka bir sakın günün takip edeceği düşünülür. Engle (1982) bu tür volatiliteinin kalıcılığı yakalamak için ARCH (Auto Regressive Conditional Model - Koşullu Değişen Varyans Modeli)’i kullanan ilk kişi olmuştur. Otoregresif modelin ne olduğu ise Lai ve Lu (2017) makalesinde şöyle yer

almıştır: Autoregressive model lineer olarak şu anki durumu geçmişteki durumuna bağlı olarak açıklayan bir sistemi ifade etmektedir.

$$y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Burada β simgeleri sistemin statüsünün i adım önce nasıl olduğunu ve içinde bulunan durumu nasıl etkilediğini tarif etmektedir. Normalde sistemde i arttıkça β 'nın azalacağı öngörülür. Ancak çok gerideki olaylar yakın geçmişteki olaylara kıyasla şu anki olaylar üzerinde çok daha az etkiye sahiptir. Aynı zamanda p adımdan önce olan olayların şu ana hiçbir etkisi bulunmamaktadır ve bu model AR(p) olarak görülmekte ve ε sistem durumuna etki eden gürültü durumunu ifade etmektedir. Gürültü terimi bir sürü istatistiksel tahminleri geçerli hale getirebilmek için gereklidir (Bu tahminler Least Square Estimation ve Maximum likelihood estimation'u içermektedir).

Bollerslev (1986) senesinde GARCH (Generalized Autoregressive Conditionally Heteroscedastic Model – Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans Modeli) modelini geliştirmiştir. Volatilitenin değişebileceğini belirtmekte ve finansal kriz dönemlerinde piyasanın kriz ve haber dönemlerinde oynak, büyüme dönemlerinde daha sakin olabileceğini ifade etmektedir. (Poon, 2005)



Şekil 3.1 VIX Grafiği

Kaynak: Investing.com

Aynı zamanda oynaklığı tahmin edebilmek için çeşitli modellerden faydalanılır. Volatilité tahmini için çok fazla veri kullanmak içinde bulunduğumuz zaman dilimi ile alakası olmayan verilerin hesaba girmesine sebep olabilir. Aynı şekilde çok az veri kullanırsak, yapılan ölçüm içerisinde gürültü terimi barındırır ve bu durumda yaptığımız ölçüm de sağlıklı olmaz. Bu noktadan sonra çeşitli volatilité

tahmin yöntemleri ortaya çıkmaktadır. İlk olarak Close to Close tahmincisinin iyi yanları şöyle ortaya çıkmaktadır. Örneklem özellikleri çok iyi anlaşılmıştır, önyargıyı düzeltmesi kolaydır, günlük hareketleri içeren forma çevirmesi kolaydır. Ancak bunun yanında kötü yanları da bulunmaktadır. Eldeki verinin çok verimsiz bir şekilde kullanılmasını sağlar ve de çok yavaş bir şekilde yakınsar. Bu tahmincinin ardından Parkinson tahmincisi gelmektedir. 1980 senesinde Parkinson tarafından geliştirilmiştir. Yapay olarak geliştirilmiş bir Brownian hareketi üzerinde close to Close a göre 5 kat daha iyi bir şekilde daha verimli olarak oynaklığı tahmin etmeyi başarmıştır.

Verimlilik bu hesaplamada close to close bölü, vade tabanlı (incelenen aralıkta meydana gelen volatilité) hesaplanan volatilité olarak hesaplanmıştır. Bu noktada Parkinson yönteminin kötü yanlarını da incelemek gerekmektedir. İçinde bulunulan aralığın en uç noktaları ile ilgili bir yorum yapmamaktadır (Sinclair, 2008: 28). Bu noktada Parkinson yönteminin iyi yanları kapanış fiyatları gibi bir örneklem setini kullanarak tamamen birbirinden ayrı bilgiler sağlayabilmekte ve günlük aralıklar kullanırken son derece hassas ölçümler yapabilmektedir. Kötü noktaları ise sadece geometrik Brownian hareketini ölçmektedir. Trendler ve sıçramalar ile başa çıkamamaktadır. Oynaklığı sistematik bir şekilde azımsamaktadır. German-Klass tahmincisine gelecek olursak, iyi yanları Close to Close tahmincisiinden 8 kat daha bir tahmincidir. Herkes tarafından bilinen bilginin en iyi şekilde kullanımını yapar. Kötü yanı ise Parkinson tahmincisiinden daha da önyargılı olmasıdır. Rogers-Satchell tahmincisi isminde bir tahminci daha vardır. Bu da trendlerin varlığına izin vermektedir. Kötü yanı ise sıçramalar konusunda her hangi bir açıklama getirememesidir. Yang -Zhang tahmincisi isminde başka bir tahminci bulunmaktadır. Bu tahminci en düşük tahmin hatasını vermektedir. Sürüklenme ve zıplamaları en iyi anlatan modeldir. Uygun veriyi kullanmakta en verimli yöntemdir. Kötü yanı ise şudur; bütün süreç sıçramaların hakimiyetinde ise close to close gibi kötü sonuçlar verir (Sinclair, 2008: 27).

3.1.1 Tarihsel Oynaklık Modelleri

Bu modeller oluşturulması ve manipölasyonu en kolay olan modellerdir. Teknik olarak bakıldığında tarihsel oynaklık güncel ilgili kullanmaz. Menkul değerlerin getirilerinin ortalamaları etrafındaki değişikliği ölçen statik bir ölçüdür. Bu

modelde tahminleri güncellemek için mevcut bilgiler kullanılmaz. Getiri serisinin durağan bir yapıya sahip olduğu düşünülür. Ortalama varyans ve kovaryansın değişmesine izin verilmez. Ortaya çıkan seri durağan ise tarihsel ortalama ve varyans iyi tanımlanmıştır denilmektedir. Durağan olmama durumunda ise modelde tanımlanan finansal varlık getirisi aracının varyans ve kovaryanslarda hata olduğu sonucuna varılır. Tarihsel oynaklık modellerinin ARCH ve /veya Stokastik Volatilite modellerinden dahi iyi tahminci olduğunu belirten araştırmalardan bazıları şu şekilde özetlenebilir: Taylor (1987,1986), Figlewski (1997), Figlewski ve Green (1999), Andersen vd. (2001) ve Taylor (2004). Tarihsel oynaklık modelleri arasında iki ana model vardır. Bunlar rejim değiştirme modeli ve tek durumlu model. Bütün tarihsel modeller modele dahil edilen gecikmeli volatilité terimi sayısına ayrıca bunlara atanan ağırlıklara göre farklılık göstermektedir.

3.1.1.1 Tek Durumlu Tarihsel Oynaklık Modelleri

Bu modellerin iki örneği şu şekildedir.

- Rastgele yürüyüş modeli
- Tarihsel ortalama
- Basit Hareketli ortalama
- Üstel ortalama ‘EWMA’(Exponentially Weighted Moving Average üstel hareketli ortalama)

Bu modeller incelendiğinde en basit tarihsel oynaklık modelin rastgele yürüyüş modeli olduğu görülmektedir. Ardışık dönem dalgalanmaları arasındaki fark rastgele bir dizin olarak modellenmektedir. Yarının oynaklığı için en iyi tahmin bugünün oynaklığıdır fikrine dayanmaktadır. Ancak tarihsel ortalama yöntemi tüm geçmişe dayanarak bir tahminde bulunmaktadır. Basit hareketli ortalama eski bilgiler atılmaktadır. Bunun haricinde tarihsel ortalama benzemektedir. Üstel düzeltme yöntemi yakın geçmişe daha fazla ve uzak geçmişe çok daha az yer veren bir modeldir. Bunun haricinde tarihsel yöntem benzemektedir. Bu yöntemde düzeltme parametresi β örneklenmede bulunan tahmin hatalarının en aza indirilmesi ile tahmin edilmektedir. Üstel hareketli ortalama (EWMA) yöntemi ise farklı üstel ağırlıklara sahip bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Düzeltme parametresi olan β , aynı şekilde örnek tahmin hataları en aza indirilerek tahmin edilmektedir. Bu model gayet yaygın kullanımı olan

bir modeldir, JP Morgan Riskmetrics modeli de EWMA kullanmaktadır. Belirtilen bütün modellerde sabit bir ağırlıklandırma şeması veya bunun haricinde bazı düşüş modellerini izleyen bir ağırlıklandırma şeması bulunmaktadır. Diğer modellerde ise önceden belirlenmemiş ağırlıklandırma şemaları ile hareket etmektedir. Bunların en basiti de oynaklığa geçmiş oynaklık değerlerinin bir fonksiyonu gözü ile bakan oynaklığı hata terimi olarak ifade eden basit regresyon yöntemidir.

$$\sigma_t = \gamma + \beta_1 \sigma_{t-1} + \beta_2 \sigma_{t-2} + \dots + \beta_n \sigma_{t-n} + v_t \quad (3.2)$$

$$\sigma'_t = \gamma + \beta_1 \sigma_1 + \beta_2 \sigma_{t-1} + \dots + \beta_n \sigma_{t-n+1}$$

En basit regresyon yöntemi otoregresiftir. Bu nokta da durmak ve geçmiş olatılite hatalarının da dahil edilmiş olan modeli incelemek gerekir. Bunun adı Otoregresif hareketli ortalama modelidir. (Autoregressive Moving Average – ARMA) modeli.

$$\sigma'_{t+1} = \beta_1 \sigma_t + \beta_2 \sigma_{t-2} \dots + \gamma_1 v_t + \gamma_2 v_{t-1} \dots \quad (3.3)$$

Burada d'leri incelemek gerekir. Burada d ler farklılaştırma sırası anlamına gelir. I(d), d=1 için Bütünleşik Otoregresif hareketli ortalama (Autoregressive Integrated Moving Average – ARIMA) ve d<1 için ise Bütünleşik Kesirli Otoregresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Integrated Moving Average- ARFIMA) elde edilmektedir.

3.1.1.2 Rejim Değiştirme ve Geçiş Üssel Yumuşatma Modelleri

Bu modellerden bahsetmeden önce koşullu oynaklık modelleri olan GARCH ve EGARCH modellerinden bahsetmek gerekmektedir. Bu modeller heteroskedatik, yani varyansın değişken olduğu modellerdir ve son derece başarılı sonuçlar almışlardır. ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – Otoregresif Koşullu Heteroskedastisite Modeli) modelin ismi de bu şekilde oluşmuştur. Bu başlıkta bahsedilmesi gereken Cao ve Tsay' in eşik otoregresif modelidir. Bu modelde eşikler oynaklığı, Bağımsız basit regresyon modelleri ve her durumda noise (dizin) süreçleri ile ilgili durumlara ayırmaktadır. σ'_{t+1} tahmini, gelecekte olacak durumların da stabil olacağını varsayarak sadece mevcut durum bilgisine dayandığını düşünür. Bu duruma alternatif olarak da her durum için bir geçiş olasılığı ile ağırlıklandırılan tüm

durumların bilgisine dayalı olabilir. Cao ve Tsay (1992)' de eşik otoregresif modelin Egarch ve Garch 'dan daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu başlıkta sözü edilen düzgün geçişli üstel yumuşatma modeli ise Taylor (2004)'den alınmıştır.

Tahmin sonuçları birkaç ARCH muadiline karşı (ki bunlar egarch tgarch mgarch fgarch modelleri olarak adlandırılmaktadır ve hepsinden ileriki bölümlerde bahsedilecektir) iyi sonuç verdiğini hatta bazı durumlarda volatilité tahmininde çok başarılı olduğunu göstermiştir. Ancak bu sıralamalar istatistiksel anlamlılık açısından tespit edilmemiştir ve bu nedenle rapor edilen birçok hata istatistiğinin yakınlığı göz önüne alındığında net bir sonuca varılması da çok zordur. Gelecek yıllarda bu konuda yapılacak çalışmalar ve teoriler durumu net olarak ortaya koyacaktır. Çeşitli araştırmalar hisse senedi getirilerinde meydana gelen artarda fiyat değışikliklerinin varyans yolu ile bağlanmasına izin veren doğrusal olmayan süreçler tarafından yönetildiğini bulmuştur. 1960'ların öncü araştırmalarında büyük fiyat hareketlerinden sonra yine büyük fiyat hareketlerinin gelmiş ve bunun tersinin de olduğu gözlemlenmiştir. Burada anlaşılması gereken büyük artışların ardından büyük azalışların gelmesi ve hareketteki sönümlemenin zaman aldığıdır. Bu araştırmalarda varyansın değışiken alınması ana unsurdur. Bu sebeple isimleri de ARCH-Autoregressive Regressive Conditional heteroskedastisite ve GARCH-Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity olarak konmuştur.

3.1.2 Koşullu Oynaklık Modelleri

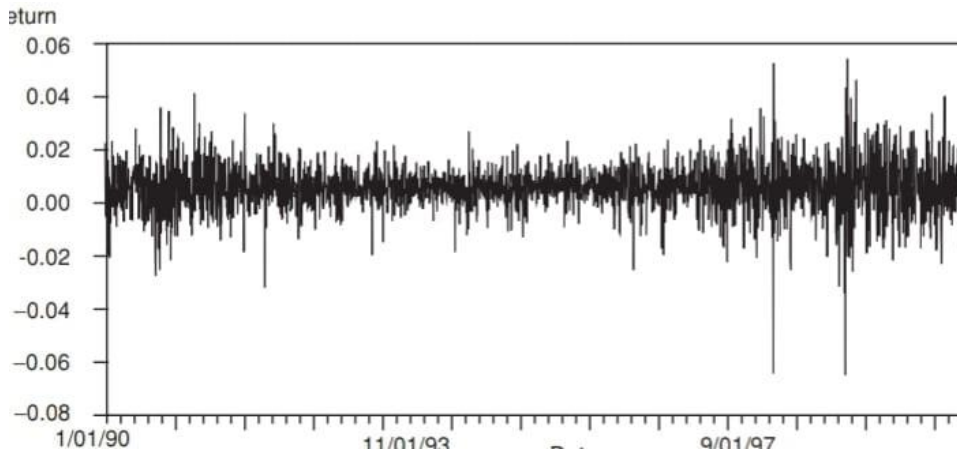
Bu başlık altında ARCH ve GARCH modellerinden bahsedilecektir. Belirli bir dönem alındığında frekansı düşük olan veriler altı aydan uzun bir vade için anlamlı bilgiler vermektedir. Varyans zamanla değışim göstermektedir. Burada koşullu modeller ile varyansın bu doğası yakalanabilmektedir. Bu istatistiksel modeller tarihsel modellerden daha iyi bir şekilde t anındaki mevcut olan bilgi kümesini kullanabilmektedirler. Bu modeller Kalman filtresi gibi durum tekniğidir. Bu teknik regresyon ile ilgili tahminleri şimdiki zamana kadar ve bu dönemi de geçmiş verilere dayandırmakta olan ve değışkenliği zamanla birlikte devam eden bir parametre modelidir. Geçmiş veriler temelinde tahmin yapan metot Kalman filtresidir. Diğer model türleri ise Arch – otoregresif koşullu heteroskedastik ve Garch- genelleştirilmiş otoregresif koşullu heteroskedastik modeldir.

3.1.2.1 Otoregresif Koşullu Değişken Varyans Model- (ARCH- Autoregressive Conditional Heteroscedasticity)

Engle tarafından 1982 de geliştirilen bu model enflasyonda bulunan oynaklığın kalıcılığını yakalamak niyeti ile kurgulanmış bir modeldir. ARCH etkisi birçok farklı değer dağılımında ampirik olarak gözlenen kuyruk kalınlığına uyum gösteren bir kavram olarak yüksek basıklığa sebep olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Negatif getirinin getirdiği yüksek oynaklıkla ilgili bir olay olan kaldıraç etkisi, genelde koşullu oynaklık denkleminde + ya da – işarete dayanan bir getiri değişkeni ile modellenir. ARCH bulunulan dönemden önceki standart sapmaları kullanmaz. Ne var ki varlık getirilerinin koşullu varyansını maksimum olasılık prosedürleri kullanarak formüle eder. Bu koşullu varyans h_t ile gösterilir. Engle nin 1982’deki ARCH sürecinde.

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^q \alpha_j \mu_{t-j}^2 \quad (3.4)$$

Bu ifadede h_t nin pozitif varyans olmasını sağlamak için $\omega > 0$ ve $\alpha_j \geq 0$ dır. Bu formülde oynaklığın oluşturulma biçimine bakarsak h_t , t-1 zamanındadır. Bu sebeple, bir adım ileriye yönelik kolayca tahmin yapılabilir. Bu nedenle, bir adım ilerisinin tahmini hazır bulunmaktadır. Birden fazla aşaması olan tahminlerde $E[\mu_{t-j}^2] = h_{t+j}$ varsayımı vasıtası ile formüle edilebilir, r_t ‘nin koşulsuz varyansı $\sigma^2 = \omega / (1 - \sum_{j=1}^q \alpha_j)$, süreç kovaryansı durağan olması için tek koşul otoregresif parametrelerin toplamının $\sum_{j=1}^q \alpha_j$ birden küçük olmasıdır.



Şekil 3.2 Günlük S&P500 Kazançları

Kaynak: Brooks 2008

Finansal varlık getirilerinin ARCH modeli kapsamında en önemli bileşenlerinden biri volatilité yığılmasıdır. Volatilité yığılması fiyatlardaki büyük değişikliklerin (eksi veya artı yönde olması önemli değildir) büyük değişiklikleri ve küçük değişikliklerin de küçük değişiklikleri takip etmesidir. Başka bir ifade ile şu anki volatilité seviyesi anlık olarak takip eden volatilité seviyesi ile ilişkilidir. Yukarıdaki şekilde Ocak 1990- Aralık 1999 arası dönem gösterilmektedir. Yukarıdaki şekilde önemli olan nokta volatilitenin patlama olan yerlerde kümelenmesidir. Şekil 3.2’de 1990’ların ortalarına kadar gayet sakin bir dönem görünmektedir. Ancak 97 ve sonraki dönemde volatilité artmıştır. Oynaklık otokorelasyonludur.

Bu noktadan sonra ARCH modeli ile ilgili çeşitli eleştiriler ortaya çıkmıştır ve bu da Garch modelinin ortaya çıkışına sebep olmuştur (Brooks, 2008: 392).

3.1.2.2 Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Model (GARCH- Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity)

Gecikme sayısının belirlenmesi ARCH modeli için çok önemli bir konudur. Gecikme sayısı fazla olduğunda parametre sayısı da fazla olmaktadır. Ayrıca parametre tahmincilerinin negatif olmaması da ayrı bir sorun olmaktadır. Bütün bu sorunlara karşı Bollerslev 1986’da GARCH modelini önermiştir. Yüksek sıral (q) işlemi için oynaklığı bir GARCH (p, q) (Bollerslev, 1986 ve Taylor, 1986) olarak modelleyerek daha anlamlı olur ve aşağıda gösterileceği gibi geçmiş h_t gecikmelerinde ek bağımlılıklara izin verir.

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + \sum_{j=1}^q \alpha_j \mu_{t-j}^2 \quad \text{ve} \quad \omega > 0 \text{ dir.} \quad (3.5)$$

GARCH (1,1) için, h_t nin kesin pozitif kalması gereklidir. Bunun için $\alpha_1 \geq 0$ ve $\beta_1 \geq 0$ kısıtları gerekir. Garch ın daha yüksek dereceleri için r_t nin koşulsuz varyansı şuna eşittir:

$$\sigma^2 = \omega / (1 - \sum_{j=1}^p \beta_j - \sum_{j=1}^q \alpha_j) \quad (3.6)$$

GARCH (p, q) modeli için kovaryansın durağan olma koşulu $\sum_{j=1}^p \beta_j + \sum_{j=1}^q \alpha_j < 1$ olmasıdır. Düşük dereceli bir GARCH modelinin doğrusal olarak azalan ağırlıklara sahip bir uyduğuna veya daha iyi sonuç verdiğiine dair istatistiki kanıtlar mevcuttur.

GARCH modeli ARCH dan daha iyi bir model olarak bilinmektedir. Bunun sebebi GARCH çok daha cimridir ve aşırı uyumluluk göstermeyi engellemektedir. Sonuç olarak bu model negatif olmama kısıtlarını çiğneyen bir karakterdedir. Volatilitenin negatif olduğu dönemlerin varlığına da yer vermektedir (Brooks, 2008: 392).

ARCH ve GARCH modellerinin ortaya çıkmasından sonra pek çok araştırmacı GARCH-M, IGARCH, EGARCH eşik modeli olarak bilinen TGARCH, APARCH, FIGARCH, GJR isimli çeşitli modeller ileri sürmüş ve bunlarla çeşitli çalışmalarda bulunmuşlardır. İlerleyen bölümlerde bunların önde gelenleri anlatılacaktır.

Aşağıda hepsinin kovaryanslarının hesabını gösteren bir tablo bulunmaktadır. Bu tablo Francisco H. M. Costa nın 2017 de yayınladığı Forecasting Volatility using Garch models adlı çalışmasından alınmıştır.

GARCH	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$
EGARCH	$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{i=1}^q [\alpha_i e_{t-i} + \gamma_i (e_{t-i} - E e_{t-i})] + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2)$
GJR	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q [\alpha_i + \gamma_i I_{(\varepsilon_{t-i} > 0)}] \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$
IGARCH	$\sigma_t^2 = \omega + \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{i=2}^q (\varepsilon_{t-i}^2 - \varepsilon_{t-1}^2) + \sum_{j=1}^p \beta_j (\sigma_{t-j}^2 - \varepsilon_{t-1}^2)$
NGARCH	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i (\varepsilon_{t-i} + \gamma_i \sigma_{t-i})^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$
TGARCH	$\sigma_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i [(1 - \gamma_i) \varepsilon_{t-i}^+ - (1 + \gamma_i) \varepsilon_{t-i}^-] + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}$
APARCH	$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i [\varepsilon_{t-i} - \gamma_i \varepsilon_{t-i}]^\delta + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$

Şekil 3.3 Volatilite Modelleri

Kaynak: Kıyılar ve Akkaya 2016

Üstel GARCH, (Exponential GARCH) olarak bilinmektedir ve simetrik modeller tarafından ihmal edilen zayıflıkların giderilmesi amacı ile Nelson tarafından 1991’de ortaya konmuştur. Burada çok önemli bir durum ortaya çıkmıştır. Asimetri hisse senedi fiyatları üzerinde bir kaldıraç etkisi yaratmaktadır. Ayrıca bu etki dışında GARCH yöntemi parametreler üzerinde negatif kısıtlara sahip olması sebebi ile Nelson tarafından EGARCH yöntemi geliştirilmiştir. Nelson ortaya çıkabilecek hatalar için Genelleştirilmiş Hata Dağılımını (GHD) kullanmaktadır. Hemen hemen tüm EGARCH uygulamaları hesaplama kolaylığı ve sezgisel yorumlama yerine koşullu normal hataları kullanır. (Brooks, 2008)

$$\text{EGARCH} \quad \log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{i=1}^q [\alpha_i e_{t-i} + \gamma_i (|e_{t-i}| - E|e_{t-i}|)] + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2) \quad (3.7)$$

Hisse senedi getirileri için şu denklemler kullanılmaktadır

$$\mathbf{R}_t = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i \mathbf{R}_{t-i} + \boldsymbol{\mu}_t \quad \boldsymbol{\mu}_t / \boldsymbol{\Omega}_{t-1} \sim \mathbf{N}(\mathbf{0}, \mathbf{h}_t) \quad (3.8)$$

$$\text{Log}(\mathbf{h}_t) = \exp \left[\mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i g(\mathbf{Z}_{t-i}) + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i g(\mathbf{Z}_{t-i}) + \sum_{i=1}^p \mathbf{a}_i g(\mathbf{Z}_{t-i}) \right] \quad (3.9)$$

$$g(\mathbf{Z}_t) = \theta \mathbf{Z}_t + \left[|\mathbf{Z}_t| - E|\mathbf{Z}_t| \right] \quad (3.10)$$

$\mathbf{R}_t$ hisse senedi getirileri, $\boldsymbol{\mu}_t$, stokastik hata terimi ; $\boldsymbol{\Omega}_{t-1}$ $t-1$ periyodunda ayyatrlanan bilgi $\mathbf{h}_t$ koşullu varyans ve $\mathbf{Z}_t$ standartlaştırılmış hata terimini gösterir.

Yukarıdaki 1. denklem koşullu ortalamayı, 2 no lu denklem koşullu varyans denklemini, 3 nolu denklemin 2. Bölümü Arch etkisini göstermektedir.

Normal dağılım, GED'in özel bir durumudur. Nelson ayrıca koşulsuz momentlerin karmaşık formüllerini vermektedir. Bir problem ise Student- t gibi diğer leptokurtik dağılımlar altında koşulsuz varyansın mevcut olmamasıdır. Bunun nedeni, koşullu varyansın üstel büyümesinin şokların seviyesiyle değişmesi ve bu da aşırı şok olasılığı yeterince büyük olduğunda koşulsuz varyansın patlamasına yol açmasıdır. Dolayısıyla koşulsuz momentlerin varlığı EGARCH modellerinin istenmeyen bir özelliği olan yeniliklerin dağılımının seçimine bağlıdır. Ampirik çalışmalarda, EGARCH'ın genellikle daha büyük şokların oynaklık üzerindeki etkilerine ağır bastığı ve bu nedenle standart GARCH modellerinden daha zayıf uyumlara yol açtığı bulunmuştur (Engle ve Ng, 1993).

3.1.2.3 TGARCH (Treshhold GARCH)

Zakoian 1991'de eşik GARCH modelini önermiştir. T Threshold anlamındadır, eşik manasına gelmektedir. TGARCH şöyle özetlenebilir.

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha^2 r_{t-1} + \delta D r_{t-1} + \beta r_{t-1}^2 \quad (3.11)$$

$$D_{t-1} = (1 \text{ } r_{t-1} < 0 \text{ veya } 0 \text{ } r_{t-1} \geq 0) \quad (3.12)$$

3.1.2.4 3.1.2.5 FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH)

Fractionally Integrated başka bir deyişle Kesirsel olarak entegre edilmiş anlamına gelmektedir.

$$H_t = \alpha_0 + \alpha(L) \varepsilon_t^2 + \beta(L) h_t + [1 - (1-L)^d] \varepsilon_t^2 \quad (3.13)$$

İlk 3 terim GARCH modelini yeniden oluşturmaktadır. 4. Terim ise mevsimsel frekansları ve uzun vadeli olayların etkisini gösteren bir bileşendir.

3.1.2.5 MGARCH (Multivariate GARCH)

MGARCH modeli şu şekilde ifade edilmelidir. Özellikle MGARCH (1,1) formatında:

$$\text{Vec} (H_t) = s + A \text{vec} (\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) + B \text{vec} (H_{t-1}) \quad (3.14)$$

Multivariate GARCH model şeklinde isimlendirilir. MGARCH bağımlı değişkenlerin koşullu kovaryans matrisinin varlığına izin verir. Bu sayede esnek dinamik bir yapı oluşmasını sağlar.

3.1.3 Stokastik Oynaklık

Stokastik oynaklık modeli volatilité için pratik ve doğru bir araç olmaktan ziyade bir teorik modeldir. SO (stokastik oynaklık) modelleri ve ARCH modelleri yakından ilişkilidir. Birçok ARCH modeli yayılma (difüzyon) limiti açısından SO eş değerliğine sahiptir.

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

$$\varepsilon_t = Z_t \exp(0.5h_t) \quad (3.16)$$

$$h_t = \omega + \beta h_{t-1} + v_t \quad (3.17)$$

Burada V_t Z_t den bağımsız olabilir. Uzun bellek taşıyan SO modelleri oynaklık sürecinin kesirli bir entegre sıraya sahip olmasında da izin verebilecek şekilde önerilmiştir. Stokastik oynaklık modellerinde bir menkul kıymet satın alma opsiyonu gibi bir varlığın getiri oynaklığını, yani varyansını yine gizli bir stokastik sürecin takip ettiği ele alınmaktadır.

3.1.4 Black & Scholes Modeli

Fischer Black ve Myron Scholes tarafından 1973'te geliştirilmiş ve devrim niteliğindeki sonuçlara sebep olmuştur. Bugün finasta kullanılan tekniklerin ve fiyatlandırma modellerinin birçoğu bu önerilmiş model üzerinden geliştirilmiştir. Model belli bir varlığın belirli bir süre sonra alınmasına yönelik kontrat olan opsiyon kontratının fiyatını hesaplamaya yararmaktadır. Modelin varsayımları şunlardır:

- Opsiyon Avrupa tipi opsiyondur
- Arbitraj imkânı yoktur
- Fiyat değişimi sabit kayma ve varyansla Weiner sürecini (geomertik rastgele yürüyüş) takip etmektedir
- Temettü ulunmaz ve risksiz oranda ödünç alınıp verilebilmektedir.

Modelin denklemleri şunlardır.:

$$C = S N(d_1) - K e^{-rt} N(d_2) \quad (3.18)$$

$$d_1 = \ln(s/K) + (r + 0,5 \sigma_s^2) t / \sigma_s t^{1/2} \quad (3.19)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma t^{1/2} \quad (3.20)$$

3.1.5 Zımni Oynaklık (Implied Volatility)

Hisse senedi oynaklığının gelecekte de olacağını ima eden bir piyasa çeşididir. Zımni örtülü demektir. Gelecekte oynaklığın olacağını şimdiden kesin olarak belirtmemekte ancak kastetmektedir. Zımni oynaklık opsiyon piyasasındaki faaliyet yoğunluğuna göre de değişen bir rakamdır. Piyasanın belirli bir menkul değer fiyatındaki olabilecek değişimi ölçmekte olan bir ölçüdür. Bu veriyi yatırımcılar gelecekte oynaklığın ne olacağını değerlendirmek için kullanabilmektedir. Yüksek volatilitenin ortaya çıkması hem artı yönde fiyat artışı ihtimalini hem de eksi yönde fiyat hareketi ihtimalini barındırmaktadır. Bu sebeple yatırımcı gelecekte volatilitenin artışı olmasını büyük bir düşüş şeklinde de yorumlayabilip risk iştahını azaltacak şekilde davranacaktır.

3.1.6 Oynaklık Endeksi (Volatility Index – VIX)

VIX endeksi olarak adlandırılan 1993’de Whaley tarafından önerilmiş olan Chicago Board Options Exchange ismini taşıyan ve net bir yüzde ile gösterilen değerdir. Bu endeksten evvel Gastineau tarafından önerilmiş ancak sadece akademik bir anlam taşıyan bir endeks vardı. VIX alım ve de satım opsiyonlarının zımni oynaklıklarına bağlı bir endekstir. ABD hisse senedi piyasasının 30 günlük sabit volatilitésinin bir ölçüsünü ölçmek için üretilmiş bir ölçüdür. Bu endeks S&P 500 Endeksi alım ve satım opsiyonlarının gerçek zamanlı orta kotasyon fiyatlarından türetilmiştir. VIX endeksi 30 günlük bir dilimi ölçmektedir. Bu 30 günlük süre içerisindeki korku endeksi olarak da adlandırılabilir. Bu ana endeksin yanı sıra CBOE DJIA (VXD) Nasdaq 100e dayalı VXN ve VXO gibi diğer endeksler de bulunmaktadır.

3.1.7 Volatilite Swap

Bu swap belirli bir hisse senedi ya da hisse senedi endeksinin para biriminin hatta faiz oranlarının gerçekleşen veya zımni oynaklığı üzerine vadeli bir sözleşmedir. Türev piyasalarının gelişimi ile oynaklık bir zorunluluk haline gelmiştir. Gerçekleşen fiyat volatilitésini üzerine kurgulanmış bir forward sözleşmesidir.

3.1.8 Oynaklık Stratejileri

Volatilite işlemleri dayanak bir aracın beklenen gelecekteki volatilitésinin ticaretidir. Volatilite işlem stratejileri hisse senedinin fiyatının ne kadar hareket edeceğini konu olarak işler. Bu alım satım stratejisi GREEKS kullanılarak yapılmaktadır. Bu ifade Yunan harfleri anlamına gelmektedir. Gama pozitif veya negatif pozisyon oluşturmak isteyecektir. Vega riskleri zımni oynaklıktan faydalanmak isteyen yatırımcının baktığı bir noktadır. Delta theta ve Rho gibi diğer risk seviyelerini de sıfıra çekmek isteyecektir. Buna volatilite ticareti denmektedir. Volatilite ticaretinde en ideal yol gerçek ve zımni volatiliteye maruz kalmayı arttırmak ve diğer faktörlere maruz kalmayı azaltmak ile gerçekleşir. Greekleri iyi bir ekilde kullanan yatırımcı sadece volatiliteye odaklanabilir. Bazı volatilite stratejileri bulunmaktadır. Saf satın alma volatilite stratejisi satın alma opsiyonları ile meydana çıkan volatilitedir. Eğer satın alma (straddle option) gibi çeşitleri vardır call option

alındığında volatilit  arttık a alım yapılmasına dayanır. Saf satış stratejileri volatilit  ile birlikte satış yapılması mantığına dayanmaktadır (Karanasos, ND).



4 VOLATİLİTE VE ASİMETRİK FİYAT HAREKETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: BİST100 ÖRNEĞİ

4.1 Amaç

"*Bulaşma*" terimi ilk olarak Masson (1998) tarafından bu yayılmayı ekonomik bağlantılara dayalı olanlardan ayırmak için önerilmiştir. Söz konusu süreç "*irrasyonel olaylar*" ve "*finansal bulaşma*" olarak tanımlanmaktadır (Dornbusch vd. 2000). Fry vd. (2008), finansal kriz sırasında bir dağıtım anlarında piyasa temelleri ile açıklanamayan değişiklikleri tanımlamak için bulaşma etkisini kullanmaktadır.

Oynaklık ve oynaklık yayılımı da bir bulaşma türüdür. Bu nedenle, bu çalışmada gelişmiş ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya, Japonya ve gelişmekte olan ülkelerden Türkiye, Çin, Hindistan'ın 12 Ocak 2018 – 31 Aralık 2022 dönemi için günlük hisse senedi getirileri kullanılarak oynaklık ve oynaklık yayılımları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma 1.267 gözlemi kapsamaktadır. Tablo 1 değişkenleri ve kısaltmaları göstermektedir. Bu çalışmanın sıfır hipotezi Borsa İstanbul 100 Endeksi ve ülke borsaları arasında volatilité yayılımının bulunmadığıdır. Alternatif hipotez ise Borsa İstanbul 100 Endeksi ve ülke borsaları arasında bir oynaklığın yayıldığıdır. Bu çalışmada ayrıca Coronavirus (COVID-19) dönemine ayrıca bakılmış ve salgının oynaklığa ve oynaklık yayılımına etkisi araştırılmıştır.

4.2 Literatür

Borsa İstanbul endekslerinde volatilité yayılımının belirlenmesi ve volatilité modellerinin test edilmesi özellikle ikibinli yıllardan itibaren yaygınlaşmaya başlamıştır. Yapılan çalışmalarda Borsa İstanbul 100 Endeksi'nde ARCH etkisinin, yani oynaklığın bulunduğu belirlenmiştir (Doğanay, 2003; Sevüktekin & Nargeleçekenler, 200; Duran ve Şahin, 2006; Akgün ve Sayyan, 2007; Atakan, 2009).

2008 finansal krizi ve ortaya çıkan olumsuzluklar Borsa İstanbul'daki oynaklığın etkilerini Bollerslev (2006) tarafından geliştirilen GARCH modelleri ile test eden çalışmalar önemli ölçüde artmıştır (Tülin, 2009, Demir ve Çene, 2012; Er & Fidan, 2013; Demirgil & Gök, 2014; McMillan vd. 2016; Baykut & Kula, 2018).

Nelson tarafından geliştirilen EGARCH modeli, GARCH modelinin başka bir şeklidir. E-GARCH modeli finansal zaman serilerini işlemedeki zayıflığın üstesinden gelmek için önerilmiştir. Özellikle, pozitif ve negatif varlık getirileri arasındaki asimetriyi dikkate alarak volatilitiyi tahmin edebilmektedir. Yıldız (2016), Borsa İstanbul'daki koşullu varyans modellerinin geçerliliğini 05 Ocak 2000 - 9 Aralık 2015 döneminde günlük verilerle analiz etmiştir. Borsa getirileri borsaya gelen olumsuz veya kötü haberlerden daha çok etkilenmektedir. Borsa İstanbul endekslerindeki oynaklık geçerlidir.

Bayramoğlu ve Abasız (2017), gelişmekte olan piyasalardaki şokların hisse senedi piyasalarının getirilerinde kalıcı sapmalara neden olduğunu belirlemiştir. Olumsuz şoklar pozitiflere göre volatilitiyi arttırmaktadır ve piyasalar arasındaki volatilité yayılımı asimetrik olmaktadır.

Değirmenci ve Abdioğlu (2017), gelişmiş piyasalarda kırılğan piyasalara doğru yayılan oynaklığı incelemiştir. EGARCH modeli ile Ocak 2006- Haziran 2015 döneminde Amerika, Avrupa ve Asya ülkelerinin hisse senedi borsaları ile Endonezya dışında, kırılğan sekiz ülkenin hisse senedi borsalarına doğru yayılan oynaklık belirlenmiştir. Bu oynaklık Endonezya için geçerli bulunmamıştır.

Çelik vd. (2018), 2013- 2017 döneminde Borsa İstanbul, Meksika, Filipinler ve, Nijerya hisse senedi borsalarında bilgi şokları borsalar arasında asimetrik olarak yayılmaktadır. Dedi ve Yavaş (2016), 2011 – 2016 döneminde Borsa İstanbul ve Londra borsalarında oynaklık yayılımı bulunmamaktadır. Almanya, Çin ve Rusya hisse senedi borsalarında oynaklık yayılımı gerçekleşmektedir.

Akkaya (2021a), gelişmekte olan ekonomilerdeki hisse senedi piyasaları için oynaklık yayılımı hakkında önemli sonuçlar sunmaktadır. Günlük hisse senedi getirilerini kullanarak asimetrik etkileri dikkate alan EGARCH modelleri kapsamında Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Almanya, Japonya'dan Türkiye, Çin, Hindistan, Endonezya'ya gelişen piyasalardan oynaklık yayılımlarını analiz etmiştir. Ocak 2008-Nisan 2020 dönemi için. Asimetrik etki parametresi Şangay Borsası (Çin) hariç tüm ülkeler için negatif olduğu ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı görülmektedir. Bu sonuç asimetrik etkinin, yani kaldıraç etkisinin Çin dışındaki borsalarda da geçerli olduğunu göstermektedir. Oynaklık Dow Jones Endüstriyel Ortalama Endeksi

(ABD)'den Borsa İstanbul ve Şanghay Borsası – Çin'e yayılmaktadır. Ayrıca S&P 500 Endeksi (ABD) Borsa İstanbul ve Şangay Borsası'nın oynaklık yayılımında anlamlıdır. Jakarta Menkul Kıymetler Borsası (Endonezya) ile Borsa İstanbul arasındaki oynaklık yayılımı iki yönlü ve karşılıklıdır.

Akkaya (2021b), Ocak 2008- Nisan 2020 dönemide EGARCH modeli ve günlük hisse senedi getirileri ile Borsa İstanbul ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı ve asimetrik bilgilerin etkilerini incelemiştir. Asimetrik etki parametresi anlamlı bulunmuştur. Borsa İstanbul için asimetrik etki, başka bir ifade ile kaldıraç etkisi geçerlidir.

4.3 Veri ve Yöntem

Bu çalışma gelişmiş ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya, Japonya ve gelişmekte olan ülkelere Türkiye, Çin, Hindistan'nın 12 Ocak 2018 – 31 Aralık 2022 dönemi için 1.267 günlük hisse senedi getirileri kullanılarak oynaklık ve oynaklık yayımları belirlemeyi amaçlamaktadır. Tablo 4.1 değişkenleri göstermektedir.

Tablo 4.1 Değişkenler

Kısaltma	Değişken
BIST100	Borsa İstanbul 100 Getiri Endeksi - Türkiye
DOW	Dow Jones Sanayi Endeksi - ABD
SP500	SP 500 Endeksi - ABD
TOKYO	NIKKEI 225 Tokyo Menkul Kıymetler Borsası - Japonya
DAX	Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası - Almanya
ŞANGAY	Şangay Hisse Senedi Borsası – Çin H.C.
BOVES	Brezilya Hisse Senedi Borsası
NIFTY	Hindistan Hisse Senedi Borsası

Çalışmada COVID-19 pandemisinin 8 hisse senedi borsalarına olan etkileri dikkate alınmış ve COVID-19 dönemi için analizler yeniden yapılmıştır. Böylece COVID19 pandemisinin oynaklık ve oynaklık yayılımı üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

4.4 Analiz ve Bulgular

Çalışmada kullanılan 8 hisse senedi borsası değişkenlerini içeren özet istatistikî değerler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 İstatistikî Değerler

Değerler	BIST100	BOVESPA	DAX	DOW	NIFTY	ŞANGHAY	S&P500	TOPIX
Ortalama	-0.0007	0.0002	0.0002	0.0002	0.000426	-7.0506	0.0002	0.0002
Medyan	0.0000	0.0002	0.0004	0.0004	0.000335	0.0000	0.0007	0.0002
Maximum	0.0931	0.1302	0.1041	0.1076	0.084003	0.0555	0.0896	0.0773
Minimum	-0.1030	-0.1599	-0.1305	-0.1384	-0.139038	-0.0803	-0.1276	-0.0627
Std. Sapma	0.0157	0.0172	0.0134	0.0137	0.012021	0.0111	0.0137	0.0124
Çarpıklık	0.1032	1.4340	0.8007	0.9258	1.504271	0.5791	0.7737	0.1081
Basıklık	8.7627	2.11403	1.57161	2.10464	2.440261	8.1012	1.60373	6.5922

Borsa İstanbul ve diğer borsaların standart sapmaları birbirine yakındır. Aynı şekilde bütün borsalar sola çarpıktır. Bütün ülkelerin getiri serilerinin basıklık katsayıları 3 ten büyüktür, yani leptokurtiktir.

Borsa İstanbul ile diğer borsalar arasındaki genellikle korelasyonlar düşüktür (Tablo 4.3). En yüksek korelasyon (0.9535) Dow Jones ile S&P 500 arasında bulunmaktadır. Daha sonra ise Dow Jones ile Bovespa arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır (0.5118). Borsalar arasında negatif korelasyon bulunmamaktadır.

Tablo 4.3 Korelasyonlar

BORSA	BIST100	BOVES	DAX	DOW	NIFTY	ŞANGAY	SP500	TOKYO
BIST100	1	0.1312	0.1881	0.1912	0.0771	0.0475	0.1764	0.0429
BOVES	0.1312	1	0.2673	0.5118	0.1140	0.0727	0.4860	0.1452
DAX	0.1881	0.2673	1	0.2959	0.0732	0.0328	0.2743	0.1211
DOWJ	0.1912	0.5118	0.2959	1	0.1761	0.1234	0.9535	0.1441
NIFTY	0.0771	0.1140	0.0732	0.1761	1	0.0565	0.1788	0.1006
SHANG	0.0475	0.0727	0.0328	0.1234	0.0565	1	0.1208	0.1535
SP500	0.1764	0.4860	0.2743	0.9535	0.1788	0.1208	1	0.1182
TOKYO	0.0429	0.1452	0.1211	0.1441	0.1006	0.1535	0.1182	1

Genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (The Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity- GARCH) süreci bir ekonomist ve 2003 Nobel Ekonomi Ödülü sahibi Robert F. Engle tarafından 1982'de geliştirilen ekonometrik bir terimdir. GARCH finansal piyasalardaki oynaklığı tahmin etmek için bir yaklaşım tanımlar. GARCH modellemesinin çeşitli biçimleri vardır. Finans uzmanları finansal araçların fiyatlarını ve oranlarını tahmin etmeye çalışırken diğer modellere göre daha gerçek dünya bağlamı sağladığı için genellikle GARCH sürecini tercih ederler. GARCH finansal veri türünü analiz etmek için kullanılabilen istatistiksel bir modeldir. Hisse senetleri, tahviller ve piyasa endeksleri için getirilerin oynaklığını tahmin etmek için kullanılmaktadır. Bir GARCH modeli için genel süreç üç adımdan oluşur. Birincisi, en uygun otoregresif modeli tahmin etmektir. İkincisi, hata teriminin otokorelasyonlarını hesaplamaktır. Üçüncü adım, anlamlılığı test etmektir.

EGARCH modelinin GARCH modeline göre daha güçlü yönü bulunmaktadır. Bu durum ampirik olarak gözlemlenen, $t-1$ zamanındaki negatif şokların, t zamanındaki varyansta pozitif şoklardan daha güçlü bir etkiye sahip olduğu gerçeğidir. EGARCH modeli parametreler üzerinde herhangi bir kısıtlama gerektirmez çünkü denklem varyansın kendisi yerine log varyans üzerinde olduğundan, varyansın pozitifliği otomatik olarak sağlanmaktadır. Bu durum EGARCH modelinin temel avantajıdır. Genel olarak, herhangi bir kısıtlama olmadan olasılık maksimizasyonu, daha hızlı ve daha güvenilir optimizasyonlarla sonuçlanmaktadır.

Birim kök (aynı zamanda birim kök süreci veya fark durağan süreci olarak da adlandırılır), bazen "sürüklenen rastgele yürüyüş" olarak adlandırılan bir zaman serisindeki stokastik bir eğilimdir; Bir zaman serisinin birim kökü varsa, öngörülemeyen sistematik bir model göstermektedir. Bu nedenle finans çalışmalarında

önceşikle birim kök testlerinin yapılması gerekmektedir. Artırılmış Dickey Fuller birim kök analizi sonuçları Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4 Birim Kök Test Sonuçları

	t-Statistic	olasılık.*
BIST100	-22,3581	0.0000
DOW	-10,82224	0.0000
SP500	-10,84662	0.0000
TOKYO	-22,87745	0.0000
DAX	-36,52511	0.0000
NIFTY	-13,9517	0.0000
ŞANGAY	-36,07919	0.0000
BOVES	-11,72067	0.0000

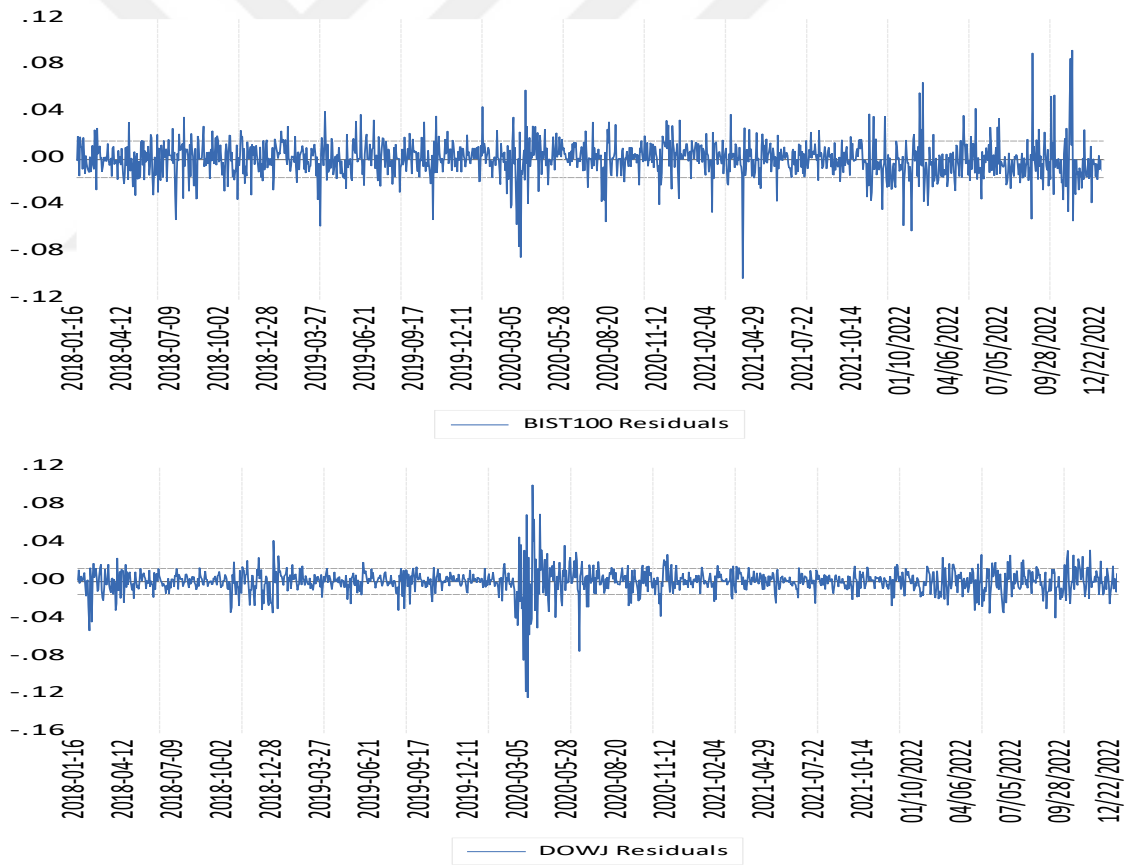
Tablo 4.4, tüm serilerin %1 anlamlılık düzeyinde birim kök taşımadığını, yani durağan olduklarını göstermektedir. Bu itibarla değişkenler oynaklık modellemesinde kullanılacak olan GARCH, TGARCH, FIFARCH ve oynaklık yayılımında kullanılacak olan EGARCH modellerine uymaktadır.

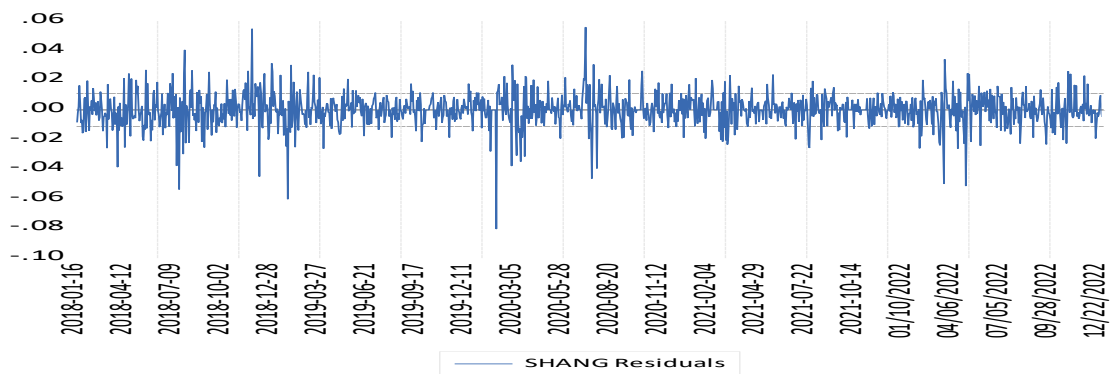
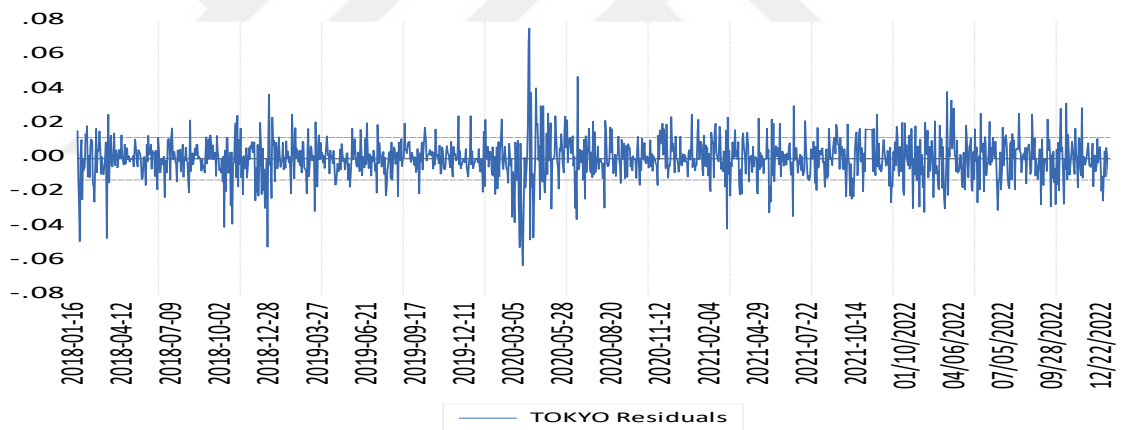
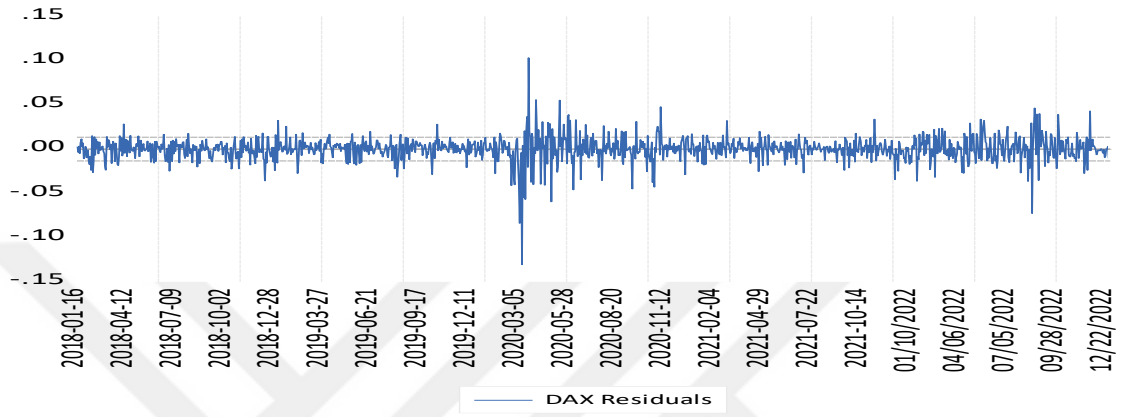
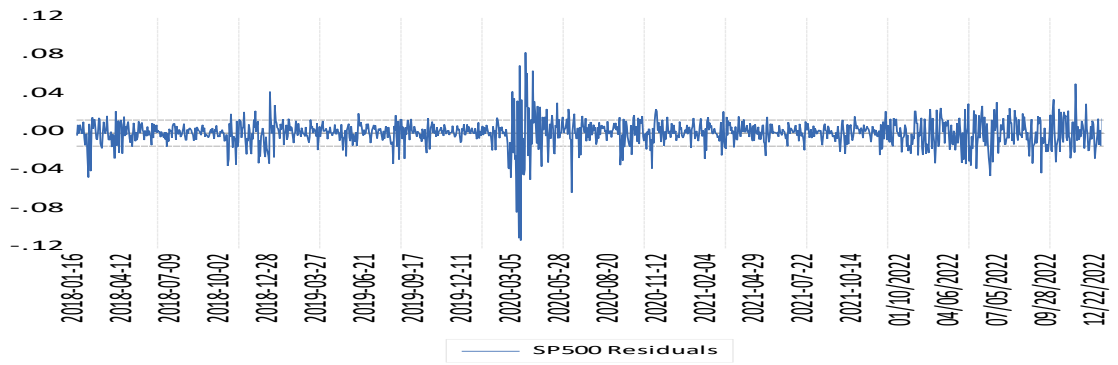
En uygun ARMA modeli (2,1) olarak belirlenmiştir. Finans çalışmalarında kullanılan zaman serisi verilerinde otoregresif koşullu değişen varyans oluşmaktadır. Bir serinin ARCH/GARCH modelleri ile analizinin nedeni serinin lineer yöntemlerle modellenmemesidir. Bu tür veriler leptokurtosis, volatilité kümeleme, uzun bellek ve kaldıraç etkisi özelliklerine sahiptir. Değişen varyans ve ARCH etkisi Şangay Borsası hariç tüm ülkeler için geçerlidir ve test sonuçları Tablo 4.5.'de sunulmaktadır.

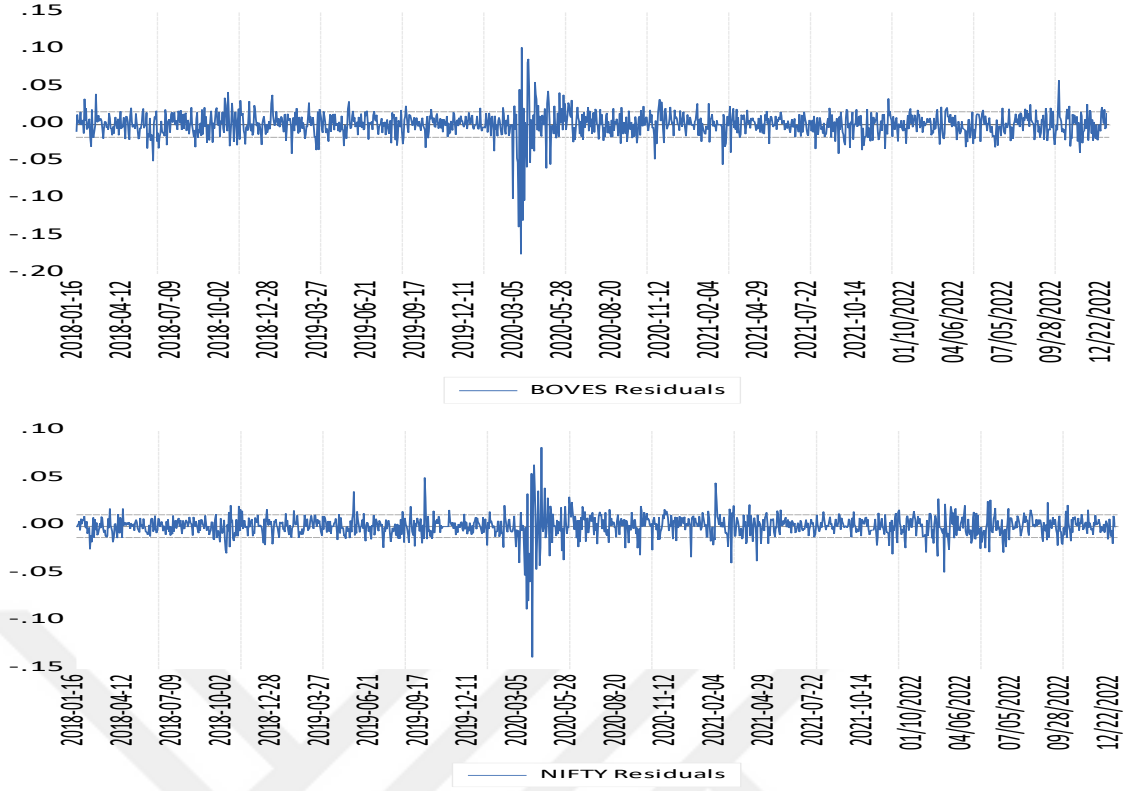
Tablo 4.5: Arch LM Test Sonuçları

	F-İstatistiği	Prob.
BIST100	13,26804	0,0003
DOW	155,7259	0,0000
SP500	177,5548	0,0000
TOKYO	186,8793	0,0000
DAX	1,671882	0,0000
NIFTY	37,28016	0,0000
ŞANGAY	3,665356	0,0558
BOVES	219,5726	0,0000

Başka bir ifade ile, düşük oynaklık dönemleri ve yüksek oynaklık dönemleri ile devam etme ve dalgalanma kümelenmesi sergileme eğilimindedir. Bu durum Şekil 4.1'de gösterilen artıklardaki ARCH koşuluyla tutarlıdır.







Şekil 4.1 Arch LM Test Grafiği

Negatif olmayan varyans katsayıları, birden küçük varyans katsayılarının toplamı, eş varyans artıkları ve anlamlı katsayılar gibi kriterler dikkate alındığında en uygun model GARCH (1,2) modelidir. GARCH (1,2) modelinin tahmin sonuçları Tablo 4.6'da sunulmaktadır.

Tablo 4.6 GARCH Test Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
BIST100(-2)	0,0572	0,0291	1,9614	0,0498
BOVES	-0,0134	0,0249	-0,5397	0,5894
DAX	0,1512	0,0308	4,9002	0,0000
DOWJ	0,0752	0,0981	0,7662	0,4436
NIFTY	0,0368	0,0351	1,0492	0,2941
SHANG	0,0134	0,0328	0,4084	0,6830
SP500	0,1183	0,0941	1,2563	0,2090
TOKYO	0,0106	0,0361	0,2933	0,7693
C	-4.6405	0,0004	-0,1088	0,9133
Varyans Eşitliği				
C	26.005	5.74,06	4,5278	0,0000
RESID(-1)^2	0,1471	0,0179	8,2099	0,0000
GARCH(-1)	0,2714	0,0999	2,7151	0,0066
GARCH(-2)	0,4742	0,1022	4,6368	0,0000

GARCH (1,2) modeli istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır ve model geçerlidir. Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitesi modellemek için oluşturulan GARCH modelinde DAX (Almanya) değişkeni anlamlıdır. Diğer ülke borsalarının Borsa İstanbul 100 endeksinin oynaklığı üzerinde etkisi yoktur.

Getiri serileri için koşullu varyans modeli olarak belirlenen EGARCH (1,2) model tahmin sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 EGarch Test Sonçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
BOVES	-0,0114	0,0231	-0,4942	0,6212
DAX	0,1475	0,0275	5,3720	0,0000
DOWJ	0,0843	0,0942	0,8944	0,3711
NIFTY	0,0641	0,0285	2,2481	0,0246
SHANG	0,0062	0,0289	0,2141	0,8305
SP500	0,1170	0,0929	1,2605	0,2075
TOKYO	0,0364	0,0326	1,1157	0,2645
C	-0,0005	0,0004	-1,2439	0,2136
Varyans Eşitliği				
ϕ	-1,2761	0,1662	-7,6764	0,0000
μ	0,2994	0,0280	10,6905	0,0000
λ	-0,2132	0,0194	-10,9721	0,0000
η	0,1740	0,0358	4,8670	0,0000
θ	0,7024	0,0368	19,0669	0,0000

Tablo 4.7 sonuçlarına göre; asimetrik etki parametresi (λ) negatiftir ve istatistiki olarak %1 için olarak anlamlıdır. Borsa İstanbul 100 endeksinde asimetrik etki yani kaldıraç etkisi geçerlidir. Ayrıca DAX (Almanya) ve NIFTY (Hindistan) endekslerinden Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmaktadır.

Çalışmada ayrıca COVID-19 pandemisinin senedi borsalarına olan etkileri için GARCH ve EGARCH analizleri yapılmıştır. COVID19 pandemi başlangıcı Dünya Sağlık Örgütü tarafından salgın başlangıç günü olarak ilan edilen 16.12.2019 olarak belirlenmiştir. 16 Aralık 2019 – 31 Aralık 2022 dönemi için 783 günlük hisse senedi getirileri kullanılmıştır.

COVID19 dönemi için GARCH (1,1) modelinin tahmin sonuçları Tablo 4.8'de sunulmaktadır.

Tablo 4.8 Covid Dönemi EGarch Test Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
BOVES	0,0179	0,0336	0,5327	0,5943
DAX	0,1659	0,0356	4,6592	0,0000
DOWJ	0,0589	0,1175	0,5009	0,6165
NIFTY	0,0548	0,0389	1,4073	0,1594
SHANG	0,0109	0,0459	0,2380	0,8119
SP500	0,0510	0,0461	1,1063	0,2686
TOKYO	0,0706	0,1101	0,6411	0,5215
C	-0,0004	0,0006	-0,6241	0,5326
Varyans Eşitliği				
C	0,0000	0,0000	6,122154	0,0000
RESID(-1)^2	0,2174	0,0335	6,4877	0,0000
GARCH(-1)	0,5498	0,0596	9,2258	0,0000

COVID19 dönemi için belirlenen GARCH (1,1) modeli istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır ve model geçerlidir. Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitisini modellemek için oluşturulan GARCH modelinde tüm dönemde olduğu gibi DAX (Almanya) değişkeni anlamlı çıkmıştır. Diğer ülke borsalarının Borsa İstanbul 100 endeksinin oynaklığı üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

COVID19 dönemi için belirlenen EGARCH (1,1) model tahmin sonuçları Tablo 4.9'de verilmiştir.

Tablo 4.9 Covid Dönemi EGarch Test Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-İstatistik	Olasılık
BOVES	0,0064	0,0293	0,2191	0,8266
DAX	0,1465	0,0320	4,5772	0,0000
DOWJ	0,0198	0,1065	0,1854	0,8529
NIFTY	0,0519	0,0330	1,5715	0,1161
SHANG	0,0493	0,0412	1,1972	0,2312
SP500	0,0272	0,0464	0,5851	0,5585
TOKYO	0,1475	0,1042	1,4152	0,1570
C	-0,0004	0,0005	-0,7201	0,4715
Varyans Eşitliği				
ϕ	-1,5337	0,2060	-7,4463	0,0000
μ	0,3743	0,0377	9,9341	0,0000
λ	-0,2410	0,0272	-8,8600	0,0000
η	0,1958	0,0448	4,3749	0,0000
θ	0,6549	0,0439	14,9292	0,0000

COVID19 dönemini gösteren Tablo 4.9 sonuçlarına göre; asimetrik etki parametresi (λ) negatiftir ve istatistiki olarak %1 için olarak anlamlıdır. Borsa İstanbul 100 endeksinde asimetrik etki yani kaldıraç etkisi COVID19 döneminde de geçerlidir. COVID19 döneminde sadece DAX (Almanya) endeksinin Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmaktadır. COVID19 döneminde NIFTY (Hindistan) endeksinin Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı ortadan kalkmıştır.

4.5 Sonuç

Alım satımda oynaklık; belirli bir varlık veya finansal ürün için fiyatların veya getirilerin zaman içinde nasıl dağıldığının bir ölçüsüdür. Oynaklık kâr potansiyeli yarattığı için önemli bir metriktir. Bununla birlikte, işlemciler uygun bilgi ve stratejileri öğrenmezlerse oynaklık üzerinden işlem yapmak da kayıplara neden olabilmektedir. Hisse senedi piyasalarındaki oynaklık genellikle her iki yönde de büyük dalgalanmalarla ilişkilendirilir. Örneğin, borsa uzun bir süre boyunca yüzde

birden fazla yükselip düştüğünde buna "oynak" pazar denmektedir. Bir varlığın volatilitesi fiyatlama opsiyon sözleşmelerinde önemli bir faktördür.

Oynaklık genellikle bir menkul kıymetin değerindeki değişikliklerin boyutuyla ilgili belirsizlik veya risk miktarını ifade etmektedir. Daha yüksek oynaklık, bir menkul değerinin potansiyel olarak daha geniş bir değer aralığına yayılabileceği anlamına gelmektedir. Bu, menkul fiyatının her iki yönde de kısa bir süre içinde önemli ölçüde değişebileceği anlamındadır. Daha düşük oynaklık ise bir menkul kıymetin değerinin önemli ölçüde dalgalanmadığı ve daha istikrarlı olma eğiliminde olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca oynaklık bir piyasanın belirli bir süre içinde keskin bir şekilde yükselme veya düşme yönündeki istatistiksel eğilimidir. Standart sapmalarla ölçülmektedir. Yani bir fiyatın beklenenden ne kadar saptığı anlamına gelir ki bu genellikle ortalama değeridir. Deneyimli işlemciler, ticaret yaptığımız birbirine bağlı piyasaların herhangi bir yerinde volatilitenin herhangi bir noktada gelebileceğini bilirler.

Oynaklık birçok yöntem kullanılarak hesaplanabilmektedir, ancak üç türü-tarihsel, ima edilen ve gelecekte gerçekleşen oynaklık - en yaygın olanıdır ve genellikle karar verme sürecinde kullanılmaktadır. Oynaklık, alım satım opsiyonlarının karar verme sürecine giren çok önemli bir sayıdır. Tarihsel oynaklık dayanak varlığın yıllıklandırılmış günlük getirilerinin standart sapmasıdır. Genel olarak bir yenilik yanlılığını korumak için sürekli olarak hesaplanır. Örtülü oynaklık (Implied Volatility) piyasanın gelecekte beklediği şeydir. Bu, piyasada işlem yapılan fiyattır ve piyasa bir bütün olarak büyük olduğu için fiyat alıcısı olunur. Yönünü tahmin etmek için zımni oynaklığa bazı teknik veya niceliksel göstergeler uygulanabilir, ancak gelecekte olacaklar yine de tamamen farklı olabilir. Gelecekte gerçekleşen oynaklık ise gelecekte olacakların oynaklığıdır. Bu önceden bilinmemekle birlikte geçmişte gerçekleşen volatiliteye bakmak, piyasanın volatilitayı ne kadar iyi tahmin ettiğine dair bir gösterge verebilmektedir.

Oynaklık yayılımı ise istikrarsızlığın piyasadan piyasaya bulaşması olarak tanımlanmaktadır. Bir piyasadaki volatilité fiyat değişiminin diğer piyasadaki volatilité fiyatı üzerinde yerel piyasa etkilerinin üzerinde gecikmeli bir etkiye neden olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu kalıplar ağırlıklı olarak finansal piyasalarda yaygındır. Yayılma etkisi genellikle görünüşte ilgisiz bir olaydan bağımsız bir olay

nedeniyle bir bölgede veya dünya genelinde yaşanan olumsuz bir etkiyi ifade etmektedir. Yayılma etkisi olumsuz ve olumlu sonuçlara neden olabilmektedir. Bununla birlikte, daha çok olumsuz etkilerle ilişkilendirilir.

Yayılma etkisi tipik olarak tek bir kaynaktan kaynaklanır ve etkisi diğer katılımcı olmayanların olumsuz veya olumlu sosyal, politik veya ekonomik müdahale yaşamasına yol açmaktadır. Yayılma etkileri ticaret ve hisse senedi piyasalarındaki küreselleşmenin ekonomiler arasındaki finansal bağlantıları derinleştirmesinden bu yana artan bir ağ etkisi türüdür. Yayılma etkisi, bir ülkedeki bir olayın, genellikle daha bağımlı olan başka bir ülkenin ekonomisi üzerinde dalgalanma etkisi yaratmasıdır. 1929'da başlayan Büyük Buhran, yayılma etkisini göstermek için harika bir örnek teşkil ediyor. 2008'deki Büyük Durgunluk gibi borsa gerilemelerinden veya 2011'deki Fukuşima felaketi gibi makro olaylardan kaynaklanabilir. Aynı zamanda, COVID-19 salgını bazı olumlu yayılma etkilerine neden olmuştur.

Çalışma sonuçları oynaklık yayılımının normalden çalkantılı dönemlere kadar değiştiğini göstermektedir. Borsa bir kriz durumunda daha entegre hale gelmektedir. Finansal piyasalardaki oynaklık ve belirsizlikler özellikle gelişmekte olan ekonomileri daha derinden etkilemektedir. Gelişmekte olan ülkelerin risklere açık olduğu bilinen bir gerçektir. Ayrıca piyasadan gelen olumsuz haberlerin etkisinin olumlu haberlere göre daha fazla olması çarpan etkisi yani kaldıraç etkisi yaratmakta ve yatırımcılar için riskleri artırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı gelişmiş ülkelerden Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya, Japonya ve gelişmekte olan ülkelere Türkiye, Çin, Hindistan'ın 12 Ocak 2018 – 31 Aralık 2022 dönemi için 1.267 günlük hisse senedi getirileri kullanılarak oynaklık ve oynaklık yayımları belirlemektir.

Oluşturulan GARCH (1,2) modeli istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı çıkmıştır ve model geçerlidir. Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitasını modellemek için oluşturulan GARCH modelinde DAX (Almanya) değişkeni anlamlıdır. Diğer ülke borsalarının Borsa İstanbul 100 endeksinin oynaklığı üzerinde etkisi yoktur.

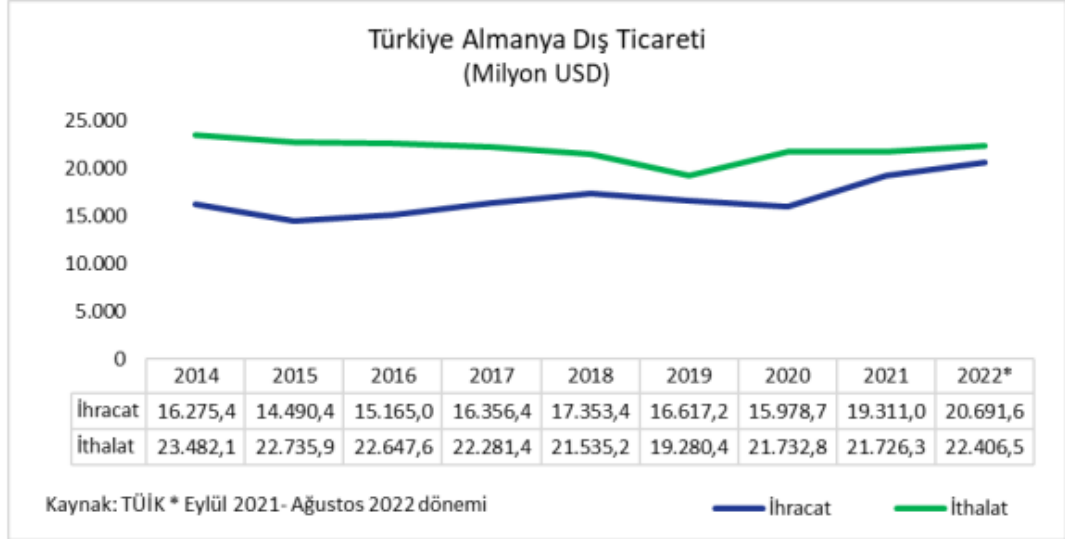
Oynaklık yayılımını belirlemek için oluşturulan EGARCH (1,2) modeline göre; asimetrik etki parametresi (λ) negatiftir ve istatistiki olarak %1 için olarak

anlamlıdır. Borsa İstanbul 100 endeksinde asimetrik etki yani kaldıraç etkisi geçerlidir. Ayrıca DAX (Almanya) ve NIFTY (Hindistan) endekslerinden Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmaktadır.

Çalışmada ayrıca COVID-19 pandemisinin 8 hisse senedi borsalarına olan etkileri dikkate alınmış ve COVID-19 dönemi için analizler yeniden yapılmıştır. COVID19 dönemi için belirlenen GARCH (1,1) modeli istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır ve model geçerlidir. Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitesi modellemek için oluşturulan GARCH modelinde tüm dönemde olduğu gibi DAX (Almanya) değişkeni anlamlı çıkmıştır. Diğer ülke borsalarının Borsa İstanbul 100 endeksinin oynaklığı üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

COVID-19 pandemisinin Borsa İstanbul 100 endeksinin Oynaklık yayılımını belirlemek için oluşturulan EGARCH (1,1) modeline göre; asimetrik etki parametresi (λ) negatiftir ve istatistiki olarak %1 için anlamlıdır. Borsa İstanbul 100 endeksinde asimetrik etki yani kaldıraç etkisi COVID19 döneminde de geçerlidir. COVID19 döneminde sadece DAX (Almanya) endeksinin Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmaktadır. COVID19 döneminde NIFTY (Hindistan) endeksinin Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı ortadan kalkmıştır.

Bu çalışma COVID19 öncesinde ve COVID19 döneminde Borsa İstanbul hisse senedi piyasasındaki oynaklık aktarımına ışık tutmaktadır. COVID19 öncesinde DAX (Almanya) ve NIFTY (Hindistan) endekslerinden Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmakta iken, COVID19 döneminde sadece DAX (Almanya) endeksinden Borsa İstanbul 100 endeksine doğru oynaklık yayılımı bulunmaktadır. İki dönemde de DAX (Almanya) endeksi anlamlı çıkmaktadır. Avrupa birliği ve özellikle Almanya Türkiye'nin dış ticaretinde ve finansal işlemlerinde önemlidir. Almanya Türkiye'nin dış ticaretinde miktarsal olarak 1. sıradadır. Türkiye'nin 2022 yılında Almanya'ya ihracatı, % 6,9 artmış ve 18,9 Milyar ABD Dolarına çıkmıştır. Türkiye-Almanya dış ticareti Şekil 4.2'de sunulmuştur.



Şekil 4.2 Türkiye Almanya Dış-Ticaret Miktarları

Kaynak: TÜİK

Almanya dünyanın 3. büyük ekonomisi ve finans devidir Ülkelerin kendilerine ait makroekonomik belirleyicileri ve riskleri olmakla birlikte, finansal küreselleşme ile birlikte finansal piyasaların anlık olarak birlikte hareket ettiği görülmektedir. İki dönemde de DAX (Almanya) endeksi anlamlı çıkmaktadır. Bu itibarla yatırımcıların Avrupa ekonomisi ve özellikle Almanya ekonomisini yakından izlemeleri faydalı olacaktır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bir bulaşma ve oynaklık yayılımı konusu gelecekteki çalışmalar için önerilmektedir.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak çalışmamız dünyanın ileri gelen borsaları ile Türkiye borsası arasında sanılanın aksine bir ilişki olmadığını göstermektedir. Burada adı geçen borsalar Amerikan borsası Dow Jones, Tokyo Borsası Nikkei , Çin Şangay borsası, Brezilya borsası Boves, Hindistan borsası Nifty' dir. Bu borsaların haricinde sadece Almanya'nın Frankfurt DAX borsası ile bir birliktelik ortaya çıkmaktadır.

5.1 Sonuçlar

E-view ile yapılan ve Garch yöntemi kullanılan analiz sonucunda %1 düzeyinde anlamlılık sağlamak için olasılık değeri DAX (Alman Borsası) 0.01 den küçük çıkmıştır. Bunun anlamı Volatilitenin Türkiye ve Almanya borsaları arasında anlamlı kabul edilecek bir oranda birlikte hareket ettiğidir. Bunun anlamı Alman borsasına gelen bir haberin alman borsasında yukarı ya da aşağı yönlü bir habere sebep olduğu gibi Türkiye borsasında da aşağı ya da yukarı yönlü bir harekete sebep olmasıdır. Bilindiği gibi Almanya, Türkiye'nin en büyük ticari partneridir. Bu sebeple Alman borsasındaki büyük düşüş ve çıkışlar Türkiye borsasında büyük hareketlere sebep olabileceği gibi Türkiye borsasındaki hareketlilik de Alman borsasında hareketliliğe sebep olmaktadır. Alman ekonomisinin içi ve dış dinamiklerini bilen araştırmacıların Türkiye borsası hakkında daha doğru tahmin ve öngörülerde bulunabileceği çalışma sonuçlarına göre yüksek olasılıklıdır.

5.2 Öneriler

Bu çalışma araç olarak e-view programını kullanılmıştır. Bu araç harici STARTA isimindeki program ile borsalar arasında sadece ilişki var mı, yok mu sorusuna cevap aramaktan öte bu ilişkinin derecesi nedir, gelen haber hangi ülke borsasında artı yönlü hangi ülkede eksi yönlü harekete sebep olur sorusuna cevap aranabilir. Ayrıca Türk ve Alman borsalarındaki ilişki hangi sektörlerde daha yoğun ortaya çıkmaktadır ve hangi sektörlerin iç dinamikleri ile sonuca dönüşebilir sorusuna cevap aranabilir. Ayrıca yatırımcılar Alman borsasını yakından izleyerek ne zaman oynaklığın artacağını tahmin edebilir. Ayrıca Alman borsasının güçlenen veya zayıflayan sektörleri analiz edilerek bu değişimlerin Türkiye'de de çeşitli güç değişimlerine sebep olur mu sorusuna cevap aranabilir. Volatilitenin yayılımı hangi

lkeden hangisine sorusuna cevap arayacak araştırmacılar çok daha sağlıklı bir şekilde sektörleri ve değişen ticaret hacminin ilişkisini açıklayabilir. Volatilite değişimi sağlam yatırım mecraları arayan fon sahipleri ve volatilite yayılımını açıklamaya çalışan araştırmacılar için verimli ve bereketli bir çalışma konusu olarak varlığını sürdürmeye devam edecektir.



6 KAYNAKLAR

Akerlof, G. A. (1978). The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. In *Uncertainty in economics* (). Academic Press. Vol84 no3 s488 500

Brækkan, E. H. (2014). Why do Prices Change? An Analysis of Supply and Demand Shifts and Price Impacts in the Farmed Salmon Market.

Brooks, C. (2008). RATS Handbook to accompany introductory econometrics for finance. *Cambridge Books*.

Brunnermeier, M. K., & Brunnermeier, M. K. (2001). *Asset pricing under asymmetric information: Bubbles, crashes, technical analysis, and herding*. Oxford University Press on Demand.

Fisher, I. (1930). *Theory of interest: as determined by impatience to spend income and opportunity to invest it*. Augustusm Kelly Publishers, Clifton.

Forbes (2022) Impacts of the global Chip Shortage and How to prepare as the backlog Stabilizes

Frisch, R. (1933). *Pitfalls in the statistical construction of demand and supply curves* (No. 16). H. Buske.

Fry, R., Martin, V. L., & Tang, C. (2008). A new class of tests of contagion with applications to real estate markets. Centre For Applied Macroeconomics *Analyses Working Paper Series*, 1.

Guru, A. (2009). What Moves Stock Prices and How. *NSE Newsletter, December*.

Karanasos, M. *Volatility Trading Strategies*. Brunel University.

Kaur , Karman Unit8 Asymmetric information 2021 Indira Gandhi National Open University ,New Delhi

Malkiel, B. G., Perşembe, A., & Seyrek, İ. (2007). *Borsada rastgele seyir: Başarılı yatırımlar için denemiş stratejiler*. Scala Yayıncılık. Sf 260

Marshall, A. (1922). *Elements of economics of industry: being the first volume of Elements of Economics* (Vol. 1). Macmillan.

Marshall, A. (2009). *Principles of economics: unabridged eighth edition*. Cosimo, Inc..

Marshall, A., & Guillebaud, C. W. (1961). *Principles of economics: An introductory volume*. London: Macmillan.

Masson, M. P. R. (1998). Contagion: Monsoonal effects, spillovers, and jumps between multiple equilibria (No. 98-142). *International Monetary Fund*.

McMillan, D. G., Berke, B., & Bajo-Rubio, O. (2016). The Behaviour of Asset Return and Volatility Spillovers in Turkey: A Tale of Two Crises. *Available at SSRN 2832803*.

Mishkin, F. S., & Strahan, P. (1999). What will technology do to financial structure?

Pandey, I. M. (2002). *Is There Seasonality in the Sensex Monthly Returns?* (Vol. 6). Ahmadabad: Indian Institute of Management.

Powderly, W. G. (2019). How infection shaped history: lessons from the Irish famine. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 130, 127.

Raj, M., & Kumari, D. (2006). Day-of-the-week and other market anomalies in the Indian stock market. *International journal of emerging markets*.

Sinclair, E. (2008). *Volatility Trading*,+ CD-ROM (Vol. 331). John Wiley & Sons.

Smith, A. (1793). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations: By Adam Smith*, (Vol. 1). William Porter.

Stigler, G. J. (1966). *Theory of price*.

Stiglitz, J. E. (1981). *Information and capital markets* (No. w0678). National Bureau of Economic Research.

Wu, X., Zhang, C., & Du, W. (2021, July). *An analysis on the crisis of “chips shortage” in automobile industry—Based on the double influence of COVID-19 and trade Friction*. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1971, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.

TEZLER

Tatlı, E. (2008). Sermaye Piyasasında Asimetrik Bilginin Fiyatlama Sürecine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Para Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.

Tezeller, R. Y. (2005). *Türkiye Sermaye Piyasalarında Pazar Etkinliği, İstanbul Üniversitesi: Doktora Tezi 2005: İstanbul*. İktisadi Araştırmalar Vakfı.

Akgün, I. & Sayyan, H. (2007). İMKB-30 hisse senedi getirilerinde volatilitenin kısa ve uzun hafızalı asimetrik koşullu değişen varyans modelleri ile öngörüsü. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(250), 127-141.

Akkaya, M. (2021a). An Analysis of the Stock Market Volatility Spread in Emerging Countries. *Istanbul Business Research*, 50(2), 215-233.

- Akkaya, M. (2021b). Hisse Senedi Piyasalarında Oynaklık Yayılımı Analizi: Türkiye Örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 486-514.
- Atakan, T. (2009). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında değişkenliğin (volatilitenin) ARCH-GARCH yöntemleri ile modellenmesi. *Yönetim Dergisi*, 62, 48-61.
- Balaban, E. (1995). Informational efficiency of the Istanbul Securities Exchange and some rationale for public regulation. *The Central Bank of The Republic of Turkey Research Department Discussion Paper*, 9502, 39-67.
- Allen, F. (2001). Do financial institutions matter?. *The Journal of Finance*, 56(4), 1165-1175.
- Baykut, E. & Kula, V. (2018). Borsa İstanbul pay endekslerinin volatilitite yapısı: BİST-50 örneği (2007-2016 yılları). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 279-303.
- Bayramoglu, M. F. & Abasiz, T. (2017). Gelismekte Olan Piyasa Endeksleri Arasinda Volatilite Yayilim Etkisinin Analizi/Analysis of Volatility Spreading Effect Between Developing Market Indices. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (74).
- Beaulieu, M. C., Cosset, J. C., & Essaddam, N. (2005). The impact of political risk on the volatility of stock returns: The case of Canada. *Journal of International business studies*, 36(6), 701-718.
- Bernanke, B. S., & Kuttner, K. N. (2005). What explains the stock market's reaction to Federal Reserve policy?. *The Journal of finance*, 60(3), 1221-1257.
- Bollerslev, T. (1986). A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return. *Review of Economics and Statistics*, 69, 542-547.
- Cassels, J. M. (1933). The nature of statistical supply curves. *Journal of Farm Economics*, 15(2), 378-387.
- Chakrabarti, G., & Sen, C. (2008). November effect: an example of calender anomaly in Indian stock market. *Available at SSRN 1121606*.
- Chipman, J. S. (1998). The contributions of Ragnar Frisch to economics and econometrics. *ECONOMETRIC SOCIETY MONOGRAPHS*, 31, 58-110.
- Çelik, İ., Özdemir, A., & Gülbahar, S. D. (2018). Gelişmekte Olan Ülkelerde Getiri ve Volatilitite Yayılımı: NIMPT Ülkelerinde VAR-EGARCH Uygulaması. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55(636), 9-24.
- Değirmenci, N. & Abdioğlu, Z. (2017), Finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (54), 107-125.

Demir, İ., & Çene, E. (2012). İMKB 100 endeksindeki kaldıraç etkisinin ARCH modelleriyle iki alt dönemde incelenmesi/Investigating leverage effect on Turkish stock market with ARCH models within two sub-groups. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 41(2), 214.

Demirgil, H., & Gök, İ. Y. (2014). Türkiye Ve Başlıca AB Pay Piyasaları Arasında Asimetrik Volatilite Yayılımı. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12(23), 315-340.

Dimson, E., & Mussavian, M. (1998). A brief history of market efficiency. *European financial management*, 4(1), 91-93.

Doğanay, M. M. (2003). İMKB DİBS Fiyat Endekslerinin Volatilite ve Kovaryanslarının Öngörülmesi. *İMKB Dergisi*, 27, 17-37.

Dornbusch, R., Park, Y. C., & Claessens, S. (2000). Contagion: How it spreads and how it can be stopped. *World Bank Research Observer*, 15(2), 177-197.

Duran, S. & Şahin, A. (2006). İMKB Hizmetler, Mali, Sınai ve Teknoloji Endeksleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13, 1,57-70.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 987-1007.

Engle, R. F., & Ng, V. K. (1993). Measuring and testing the impact of news on volatility. *The journal of finance*, 48(5), 1749-1778.

Er, Ş. & Fidan, N. (2013). Modeling Istanbul Stock Exchange-100 Daily Stock Returns: A Nonparametric GARCH Approach. *Journal of Business, Economics & Finance*, 2 (1), 36-50.

Fama, E. F. (1990). Stock returns, expected returns, and real activity. *The journal of finance*, 45(4), 1089-1108.

Geske, R., & Roll, R. (1983). The fiscal and monetary linkage between stock returns and inflation. *The journal of Finance*, 38(1), 1-33.

Godfrey, M. D., Granger, C. W., & Morgenstern, O. (1964). The Random-Walk Hypothesis Of Stock Market Behavior a. *Kyklos*, 17(1), 1-30.

Guillebaud, C. W. (1952). Marshall's Principles of Economics in the Light of Contemporary Economic Thought. *Economica*, 19(74), 111-130.

Halpern, P. (1983). Corporate acquisitions: A theory of special cases? A review of event studies applied to acquisitions. *The journal of Finance*, 38(2), 297-317.

Humpe, A., & Macmillan, P. (2009). Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements? A comparison of the US and Japan. *Applied financial economics*, 19(2), 111-119.

Keynes, J. M. (1937). The general theory of employment. *The quarterly journal of economics*, 51(2), 209-223.

Laopodis, N. T. (2009). Fiscal policy and stock market efficiency: Evidence for the United States. *The quarterly Review of Economics and finance*, 49(2), 633-650.

Leontief, W. (1929). Ein versuch zur statistischen analyse von anbot und nachfrage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1-53.

Leontief, W. (1971). Theoretical assumptions and nonobserved facts. *American Economic Review*, 61(1), 1-7.

Luqmani, Y. A., & El Hashim, A. (2022). The COVID-19 Pandemic: A Health Crisis Managed or a Panic Response with Disastrous Future Consequences?. *Medical Principles and Practice*, 31(1), 1-10.

Moschini, G., & Meilke, K. D. (1989). Modeling the pattern of structural change in US meat demand. *American journal of agricultural economics*, 71(2), 253-261.

Nelson D. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59(2), 347 – 370.

Ökte, K. S. (2001). Finansal piyasalarda asimetrik enformasyon problemi: temel kavramlar, literatür ve çözüm önerileri. *Uludağ İİBF Dergisi*, 19(12). Cilt 19 sayı 2 2001 sf2

Roberts, H. V. (1959). "Stock-market" patterns" and financial analysis: methodological suggestions. *The Journal of Finance*, 14(1), 1-10.

Schwert, G. W. (1990). Stock returns and real activity: A century of evidence. *The Journal of Finance*, 45(4), 1237-1257.

Sevüktekin, M., & Nargeleçekenler, M. (2006). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Getiri Volatilitesinin Modellenmesi ve Öncü Raporlanması. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 243-265.

Sharpe, W. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work: discussion. *The Journal of Finance*, 25(2), 418-420.

Thorbecke, W. (1997). On stock market returns and monetary policy. *The Journal of Finance*, 52(2), 635-654.

Tomek, W. G. (1985). Limits on price analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 67(5), 905-915.

Tomek, W. G. (2000). Commodity prices revisited. *Agricultural and Resource Economics Review*, 29(2), 125-137.

TÜBA (2020) Türkiye Bilimler Akademisi Covid19 Pandemi Değerlendirme Raporu, Türkiye bilimler Akademisi yayınları Rapor 34, 159.

Tülin, A. (2009). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Değişkenliğin (Volatilitenin) ARCH-GARCH Yöntemleri ile Modellenmesi. *İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, (62).

Wagner, A. (1891). Marshall's principles of economics. *The Quarterly Journal of Economics*, 5(3), 319-338.

Yıldız, B. (2016). Oynaklık Tahmininde Simetrik ve Asimetrik GARCH Modellerinin Kullanılması: Seçilmiş BİST Alt Sektör Endeksleri Üzerine Bir Uygulama. *Journal of Accounting & Finance*, 72.

Investing .com <https://tr.investing.com/rates-bonds/turkey-cds-5-year-usd> (Erişim Tarihi 1.1.2023)

Investing.com <https://tr.investing.com/indices/nq-100-chart> (Erişim Tarihi 1.1.2023)

Tunç, A. ve Atıcı, F.Z. (2020). Troya academy 12.10.2020

7 ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Ali Küçükpınar

Doğum Yeri ve Tarihi : -

Elektronik posta : -

İletişim Adresi : -

ORCID Numarası : 0000-0002-2768-3046

Öğrenim Durumu

2002 – 2009 Lisans: Boğaziçi Üniversitesi - Lise Matematik Öğretmenliği

2008 – 2009 Yüksek Lisans: Boğaziçi Üniversitesi - Eğitim Bilimleri

2021 – 2023 Yüksek Lisans: FMV Işık Üniversitesi - Siber Güvenlik

2021 – 2023 Yüksek Lisans: Arel Üniversitesi – Muhasebe ve Finans