

**TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE  
SİSTEMATİK RİSK HESAPLAMALARI**

**Özgür BAĞCIOĞLU**

**Yüksek Lisans Tezi  
İktisat Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK**

**2020**

**T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE  
SİSTEMATİK RİSK HESAPLAMALARI**

**Özgür BAĞCIOĞLU**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK**

**TEKİRDAĞ-2020  
Her hakkı saklıdır.**

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

... / ... / 20...

Özgür BAĞCIOĞLU

T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özgür BAĞCIOĞLU tarafından hazırlanan “Türk Bankacılık Sektöründe Sistemik Risk Hesaplamaları” konulu YÜKSEK LİSANS Tezinin Sınavı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği uyarınca ..... günü saat .....’da yapılmış olup, tezin ..... OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

|               |  |         |       |
|---------------|--|---------|-------|
| Jüri Başkanı: |  | Kanaat: | İmza: |
| Üye:          |  | Kanaat: | İmza: |
| Üye:          |  | Kanaat: | İmza: |

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

...../...../20.....

Dr. Öğr. Üyesi Ali Faruk AÇIKGÖZ

Enstitü Müdür Vekili

## ÖZET

Kurum, Enstitü : Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü  
ABD : İktisat Anabilim Dalı  
Tez Başlığı : Türk Bankacılık Sektöründe Sistemik Risk Hesaplamaları  
Tez Yazarı : Özgür BAĞCIOĞLU  
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK  
Tez Türü, Yılı : Yüksek Lisans Tezi, 2020  
Sayfa Sayısı : 83

Sistemik risk, ekonomide yer alan şirketlerin tamamını etkileyen ekonomik durgunluk, politik nedenler, yüksek faiz, savaş gibi çevresel faktörlerden oluşabilen risk kaynağıdır. Enflasyon riski, faiz oranı riski, politik risk ve piyasa riski sistemik riskin alt başlıklarını oluşturmaktadır.

Çalışma Türk bankacılık sektöründe sistemik risk hesaplamalarını konu olarak ele almaktadır. Finansal hizmet bağlamında en önemli kuruluşlar fon talep edenler ile fon sahiplerini bir araya getiren bankalardır. Bu nedenle bankacılık sektöründe sistemik risk hesaplamaları önemlidir.

Çalışma Borsa İstanbul'da işlem gören 11 bankanın sistemik risk düzeylerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ekonometrik yöntem olarak Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM) kullanılmaktadır. Çalışmada 29.06.2007-31.12.2019 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları zaman serisi olarak yer almaktadır. Regresyon analizinde beta katsayısı tahmin edilirken betanın zamana göre değişken yapısını dikkate alabilmek için Kayan Pencere Regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçları ekonomik kriz, siyasi belirsizlik, yüksek döviz kuru gibi çevresel faktörlerin görüldüğü dönemlerde Türk bankacılık sektöründe sistemik risk düzeyinin arttığını ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışmanın teorik ve ampirik kısmı bir bütün olarak ele alındığında başarılı bir portföy ve risk yönetimi için SVFM ile sistemik risk hesaplamalarının önemli olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık, Sistemik Risk, SVFM, Portföy, Risk

## ABSTRACT

|                        |   |
|------------------------|---|
| Institution, Institute | : Tekirdag Namık Kemal University, Institute of Social Sciences |
| Department             | : Department of Economics                                       |
| Thesis Title           | : Systematic Risk Calculations in Turkish Banking Sector        |
| Thesis Author          | : Özgür BAĞCIOĞLU   |
| Thesis Adviser         | : Assoc. Prof. Emrah İsmail ÇEVİK                               |
| Type of Thesis, Year   | : MA Thesis, 2020   |
| Total Number of Pages  | : 83  |

Systematic risk is the source of risk, which may be caused by environmental factors such as economic stagnation, political reasons, high interest, war, affecting all companies in the economy. Inflation risk, interest rate risk, political risk and market risk are sub-headings of systematic risk.

This study explains systematic risk calculations in the Turkish banking sector. In the context of financial services, the most important institutions are the banks that bring together funders and fund holders. For this reason, systematic risk calculations are important in the banking sector.

The study aims to show the systematic risk levels of 11 banks traded on Istanbul Stock Exchange. The Capital Asset Pricing Model (CAPM) is used as the econometric method. Daily closing prices between 29.06.2007 and 31.12.2019 are included in the study as a time series. In the regression analysis, the beta coefficient is estimated. Rolling window regression analysis was used to take into account the variable structure of the beta over time.

The results of the analysis reveal that the systematic risk level has increased in the Turkish banking sector in times of environmental factors such as economic crisis, political uncertainty and high exchange rate. In addition, when the theoretical and empirical part of the study is considered as a whole, it is seen that systematic risk calculations are important together with the Capital Asset Pricing Model for successful portfolio and risk management.

**Keywords:** Banking, CAPM, Systematic Risk, Portfolio, Risk

## ÖNSÖZ

Sistemantik risk, ekonomide yer alan şirketlerin hepsini etkileyen ekonomik durgunluk, politik nedenler, yüksek faiz, savaş gibi çevresel faktörlerden oluşabilen risk kaynağıdır. Sistemantik risk kaynakları enflasyon riski, faiz oranı riski, kur riski, politik risk ve piyasa riski olarak sınıflandırılabilir. Yatırımcılar portföylerini oluşturmak istediklerinde menkul kıymetlerin sistemantik risk içerip içermediklerini öngörebilmek isterler. Bunu teorik olarak hesaplayabilmeleri için finans literatürüne kazandırılan çeşitli modeller mevcuttur. Bu modellerden en önemlilerinden biri de Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'dir.

Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM), geçmiş zamandan bu yana yatırımcıların yatırım kararlarında önemli rol oynamaktadır. Günümüze dek eleştiriler yapılsa da alternatif modeller ortaya konulsa da her zaman geçerliliğini sürdüren bir model olmuştur. SVFM, ortalama varyans yaklaşımı baz alınarak geliştirilmiş ve beklenen getiri ile risk oranı arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan bir model olarak finans literatüründe yer almaktadır.

Çalışmada 29.06.2007-31.12.2019 tarihleri arasında kesintisiz olarak Borsa İstanbul'da işlem gören 11 bankanın günlük kapanış fiyatlarından elde edilen veriler kullanılarak konunun teorik araştırılmasının yanı sıra ampirik olarak incelenmesi de yer almaktadır. Sonuçlarının yatırımcılara ve araştırmacılara yol göstermesi amaçlanmıştır.

Başta tez yazım sürecim boyunca sabırla bilgi ve tecrübelerini paylaşan; bana her konu da yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK'e sonrasında Yüksek Lisans eğitim süresince bana çok katkıları olan Doç. Dr. Nüket KIRCI ÇEVİK hocama ve jürimde bulunarak çalışmaya katkı sağlayan Doç. Dr. Durmuş Çağrı YILDIRIM hocam ile Prof. Dr. Turhan KORKMAZ hocama çok teşekkür ederim. Ayrıca her zaman yanımda hissettiğim ve her koşulda benden desteklerini esirgemeyen çok sevgili arkadaşlarım Gamze ÇULHA ve Eren MERCANGÜL'e de teşekkür ederim. Hayatım boyunca aldığım her karara saygı duyan ve her zaman yanımda olan aileme de şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER LİSTESİ

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| ÖZET .....               | iii |
| ÖNSÖZ .....              | v   |
| İÇİNDEKİLER LİSTESİ..... | v   |
| TABLolar LİSTESİ.....    | ix  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....   | x   |
| KISALTMALAR .....        | xi  |
| GİRİŞ .....              | 1   |

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### EKONOMİDE RİSK VE RİSK ETKENLERİ

|  |   |
|--|---|
| 1.1. Risk Tanımı .....                                     | 3 |
| 1.1.1. Sistematik Riskin Tanımı ve Çeşitleri.....          | 4 |
| 1.1.1.1. Enflasyon Riski .....                             | 4 |
| 1.1.1.2. Faiz Oranı Riski .....                            | 4 |
| 1.1.1.3. Kur Riski .....                                   | 5 |
| 1.1.1.4. Politik Risk.....                                 | 6 |
| 1.1.1.5. Piyasa Riski.....                                 | 6 |
| 1.1.2. Sistematik Olmayan Riskin Tanımı ve Çeşitleri ..... | 7 |
| 1.1.2.1. Finansal Risk.....                                | 7 |
| 1.1.2.2. Sektörel Risk .....                               | 8 |
| 1.1.2.3. Faaliyet Riski .....                              | 8 |
| 1.1.2.4. Yönetim Riski .....                               | 9 |



## İKİNCİ BÖLÜM

### MODERN PORTFÖY TEORİSİ VE RİSK ÖLÇÜMÜ

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Olasılık Kavramı .....                          | 10 |
| 2.2. Bireysel Varlıklar İçin Çeşitli Kavramlar ..... | 11 |
| 2.2.1. Beklenen Getiri .....                         | 11 |
| 2.2.2. Olasılık Dağılımı ve Risk İlişkisi .....      | 15 |
| 2.2.3. Kovaryans Kavramı.....                        | 16 |
| 2.2.4. Korelasyon Katsayısı Kavramı.....             | 18 |
| 2.3. Çeşitlendirme Stratejisi .....                  | 19 |
| 2.4. Riske Karşı Tutum ve Fayda Analizi .....        | 23 |
| 2.5. Kayıtsızlık Eğrileri .....                      | 23 |
| 2.6. Modern Portföy Teorisi .....                    | 26 |
| 2.6.1. Modern Portföy Teorisi Varsayımları .....     | 29 |
| 2.6.2. Etkin Sınır Kavramı .....                     | 29 |
| 2.6.3. Optimal Portföyün Belirlenmesi .....          | 30 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### SERMAYE VARLIKLARI FİYATLANDIRMA MODELİ

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli Varsayımları.....           | 33 |
| 3.2. Modelde Öne Çıkan Kavramlar .....                                   | 34 |
| 3.2.1. Beta Kavramı.....   | 34 |
| 3.2.2. SVFM Tahmini .....  | 35 |
| 3.2.3. Sermaye Piyasası Doğrusu .....                                    | 36 |
| 3.2.4 Menkul Kıymet Pazar Doğrusu.....                                   | 38 |
| 3.3. Literatür İncelemesi.....   | 39 |
| 3.3.1. Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmalar İçin Literatür İncelemesi..... | 40 |
| 3.3.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar İçin Literatür İncelemesi.....      | 44 |

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ANALİZ SONUÇLARI**

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Çalışmanın Amacı .....                            | 47 |
| 4.2. Çalışmanın Kapsamı ve Analiz Yöntemi .....        | 47 |
| 4.3. Analiz Sonuçları .....                            | 51 |
| SONUÇ .....  | 71 |
| KAYNAKÇA .....   | 73 |
| EKLER .....  | 81 |
| Ek-1 Birim Kök Testleri .....                          | 81 |
| 1.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi ..... | 81 |
| 1.2. Phillips-Perron Birim Kök Testi .....             | 83 |

## TABLULAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 2.1: Beklenen Getiri Hesaplamaları.....                        | 12 |
| Tablo 2.2: Sharpe Rasyosunun Yatırım Kararlarında Kullanılması ..... | 14 |
| Tablo 4.1: Bankalar ve Kodları.....                                  | 48 |
| Tablo 4.2: Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu .....                   | 51 |
| Tablo 4.3: ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları.....                   | 52 |
| Tablo 4.4: EKK Yöntemi Sonuçları.....                                | 53 |
| Tablo 4.5: GJR-GARCH Sonuçları .....                                 | 61 |
| Tablo 4.6: DCC Model Sonuçları .....                                 | 62 |
| Tablo 4.7: Koşulsuz Sistemik Risk Model Sonuçları .....              | 69 |
| Tablo 4.8: Koşullu Sistemik Risk Model Sonuçları.....                | 69 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1: Risk Kaynakları .....  | 3  |
| Şekil 2.1: Sharpe Oranı .....   | 14 |
| Şekil 2.2: GMT ve EST Saati Olarak Menkul Kıymet Takas Ticareti Zamanlamaları.. | 22 |
| Şekil 2.3: Kayıtsızlık Eğrileri.....  | 25 |
| Şekil 2.4: Paralel Kayıtsızlık Eğrileri .....                                   | 26 |
| Şekil 2.5: Etkinlik Sınırı Eğrisi .....   | 30 |
| Şekil 2.6: Optimal Portföy Seçimi .....   | 31 |
| Şekil 3.1: Beta Katsayısı ve Beklenen Getiri.....                               | 34 |
| Şekil 3.2: Sermaye Piyasası Doğrusu .....                                       | 36 |
| Şekil 3.3: Menkul Kıymet Pazar Doğrusu .....                                    | 38 |
| Şekil 4.1: Koşulsuz Zaman Değişkenli Beta Tahminleri.....                       | 56 |
| Şekil 4.2: Koşullu Zaman Değişkenli Beta Tahminleri .....                       | 65 |

## KISALTMALAR

|      |   |
|------|---|
| ABD  | Amerika Birleşik Devletleri             |
| ADF  | Augmented Dickey Fuller Birim Kök Testi |
| AFK  | Arbitraj Fiyatlama Kuramı               |
| AIC  | Akaike Information Criterion            |
| AMEX | Amerikan Borsası                        |
| BIST | Borsa İstanbul                          |
| CAPM | Capital Asset Pricing Model             |
| DD   | Defter Değeri                           |
| EKK  | En Küçük Kareler Yöntemi                |
| EST  | Eastern Standard Time                   |
| F/K  | Fiyat / Kazanç                          |
| GMT  | Greenwich Mean Time                     |
| NYSE | New York Borsası                        |
| PD   | Piyasa Değeri                           |
| PP   | Phillips–Perron Birim Kök Testi         |
| SPD  | Sermaye Piyasa Doğrusu                  |
| SVFM | Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli |

## GİRİŞ

Bireysel veya kurumsal tüm yatırımcılar için yatırım öncesi portföy seçimlerinde, menkul kıymetlerin değerlendirilmesinde veya ileri dönük tahminlerde bulunabilmek için yıllardır finans literatürüne konu olan sistematik risk hesaplamaları çalışmamızın temel konusudur.

Çalışma Borsa İstanbul'da işlem gören bankaların sistematik risk düzeylerini Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'ni (SVFM) kullanarak ampirik olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Kısa adıyla SVFM, herhangi bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile risk derecesi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Markowitz'in portföy seçim modelinden farklı olarak sadece portföy için değil bir menkul kıymet için bile kullanılabilen bir model olması ekonomi dünyasında popüler bir model olmasını sağlamıştır. Bu popülerlik arttıkça eleştirileri de beraberinde getirmiştir. Her model de olduğu gibi SVFM'nin de birtakım varsayımları vardır ve varsayımlardan bazılarının gerçek hayatta karşılığı olmadığından dolayı eleştirililere neden olmuştur. Eleştiriler ise Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile Fama ve French'in Üç Faktör modeli gibi modellerin doğmasına neden olmuştur. Bu alternatif modellerin finans literatürüne kazandırılmasına rağmen geleneksel SVFM günümüze kadar kullanılmaya devam etmiş ve önemini yitirmemiştir. Ayrıca SVFM'ye alternatif olan Arbitraj Fiyatlandırma Modelini ve Üç Faktörlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modelini ortaya koyan Solnik ile Fama ve French çeşitli çalışmalarında portföy teorisi ve varlık fiyatlamaya ilişkin temel kavramların açıklanmasında SVFM'nin önemli bir model olduğunu, karmaşık modellerin kurulabilmesi için SVFM'nin gerekli olduğunu dile getirmişlerdir.

Çalışmada 29.06.2007 – 31.12.2019 tarihleri arasında kesintisiz olarak Borsa İstanbul'da işlem gören 11 bankanın günlük kapanış fiyatlarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, finansal açıdan risk ve risk etkenlerinin tanımlarına yer verilmiştir. İkinci bölümde, modern portföy teorisi ve risk ölçümü üzerinde durulmuştur. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise sistematik risk hesaplamalarında kullanılan Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

ve modelde öne çıkan kavramlar açıklanmaya çalışılmıştır. Aynı zaman da bu model için diğer ülkeler ve Türkiye’de yapılan çalışmaların literatür incelemesi de yine bu bölümde görülmektedir. Çalışmanın son bölümünde Türkiye’de faaliyet gösteren 11 bankanın verileri kullanılarak Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ile sistematik riskleri hesaplanmıştır. Çalışmanın bu bölümünde çalışmanın amacı, testin uygulanması ve analiz sonuçlarına yer verilirken bu sonuçlardan elde edilen bulgulara göre de çıkarımlar yapılarak çalışma tamamlanmıştır.

# BİRİNCİ BÖLÜM

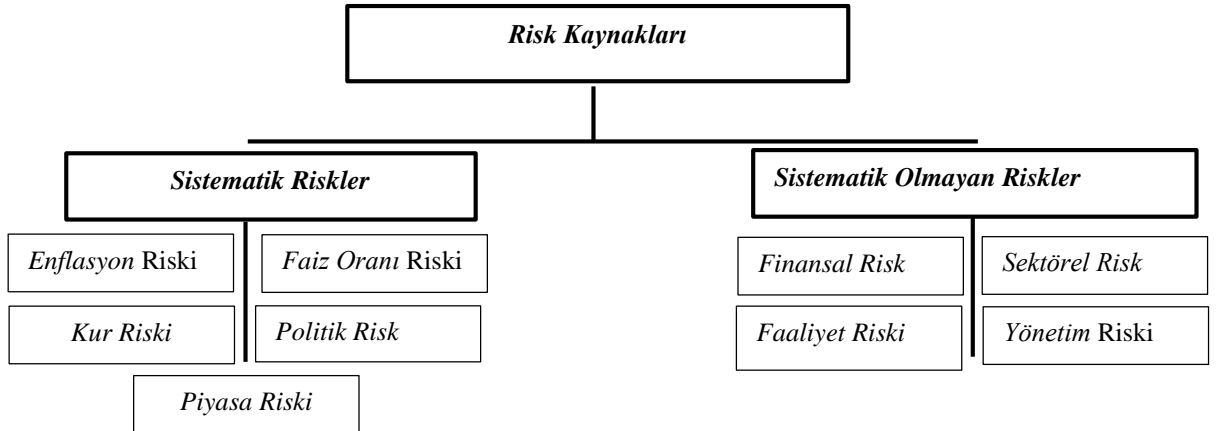
## EKONOMİDE RİSK VE RİSK ETKENLERİ

### 1.1. Risk Tanımı

Risk, sözlük anlamı olarak gelecekte istenmeyen sonuçların oluşması, zararın ortaya çıkma olasılığını ifade etmektedir (Türko, 2002: 33). Finans sektörüne bakıldığında ise riskin tanımlaması daha farklı ve kapsamlıdır. Finansal piyasalar açısından risk, gelecekte yatırımlardan elde edilen getirilerin beklenen getiriden farklı olma, sapma, değişkenlik gösterme ihtimalini içermektedir (Brigham ve Houston, 2001: 248). Dolayısıyla risk kötü sonuçlar içerebileceği gibi iyi sonuçlar da içerebilmektedir. Riski yukarı yönlü-aşağı yönlü olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür (Damodaran, 2002: 60). Beklenen getirinin elde edilen getiri ile aynı olması durumu, hazine bonosu ve devlet tahvili gibi sabit getirisi olanlar için geçerlidir. Finans alanında, yatırımdan beklenen getirinin gerçekleşen getiriden farklılaşmasına neden olan risk unsurları vardır. Aynı şekilde tüm yatırımcıların çeşitli analizler aracılığıyla riski sınırlandırma olanağı mevcuttur (Akıncı, 2007: 148).

Temel olarak finans alanında risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olarak iki ana başlıkta incelenmektedir. Dolayısıyla toplam risk; sistematik ve sistematik olmayan risklerin toplamından oluşmaktadır. Şekil 1.1.'de bu ana başlıkların alt başlıklarına da yer verilmektedir.

**Şekil 1.1. Risk Kaynakları**



**Kaynak:** Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8.Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:611.



### **1.1.1. Sistematik Riskin Tanımı ve Çeşitleri**

Sistematik risk, ekonomide yer alan şirketlerin hepsini etkileyen ekonomik durgunluk, politik nedenler, yüksek faiz, savaş gibi çevresel faktörlerden oluşabilen risk kaynağıdır. Tüm şirketler bahsedilen çevresel faktörlerden etkilendiği için ayrıca şirket sahiplerinin çevresel faktörleri yönetme durumları olmadığından yatırımcıların ve şirketlerin aynı ekonomi içerisinde yapacakları çeşitlendirme ile risklerin yok edilmesi mümkün değildir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 232). Çeşitlendirme ile azaltılamayan sistematik risk yatırımcılar için düşünülmesi gereken önemli bir faktördür (Douglas, 2004: 296).

Sistematik risk kaynakları genel olarak enflasyon riski, faiz oranı riski, kur riski, politik risk ve piyasa riski olarak beş gruba ayrılmaktadır.

#### **1.1.1.1. Enflasyon Riski**

Enflasyon riski, fiyat değişimlerinden kaynaklanan, satın alma gücündeki potansiyel kayıplar ve kazançlar şeklinde tanımlanmaktadır (Poyraz, 2013: 480). Satın alma gücü riski olarak da bahsedilebilmektedir. Enflasyon nedeniyle yatırımcıların sahip olduğu finansal varlıkların değeri düşmekte ve yatırımcıların satın alma gücü azalmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 35-36). Bu sebeple enflasyon riski yatırımcılar için oldukça önemli bir risk faktörüdür (Demireli, 2007: 125). Ancak yatırımdan elde edilen getiri enflasyonun üstünde ise gerçek bir kazançtan bahsedilebilmektedir. Sermaye piyasasındaki finansal varlıklar satın alma gücü riskinden değişik düzeylerde etkilenmektedir. Hisse senedi piyasalarında karmaşıkken, sabit getirili varlıklar enflasyondan olumsuz etkilenmektedir. Fakat yüksek enflasyon düzeyi belirsizlik durumu olarak kabul edilmektedir bu durumda hisse senedi piyasasını da olumsuz etkilemektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 35-36).

#### **1.1.1.2. Faiz Oranı Riski**

Faiz oranı riski, piyasada görülen faiz oranlarının değişme olasılığıdır. Faiz oranlarındaki değişimler finansal varlıkları aynı şekilde etkilememekte ancak etkisi aynı yönde olmaktadır. Sermaye piyasası yeni oluşan veya etkin bir işleyiş olmayan ülkelerde, piyasalar yeterli düzeyde kaynak sağlayamayabilirler. Dolayısıyla yatırımın

devamı ve şirketlerin günlük finansman ihtiyacını karşılamak için bankacılık tarafına borçlanma durumu oluşmaktadır. Bu şekilde borç/özsermaye oranı artarak büyür, faiz oranlarında yaşanan her dalgalanma, şirketlerin sermaye yapılarına zarar vermektedir. Faiz oranlarındaki yüksek dalgalanma ve belirsizlik, ayrıca işletmelerin yatırım kararlarını geciktirmelerine ve ekonominin daralmasına da neden olmaktadır (Usta ve Demireli, 2010: 28). Faiz oranı riski, borç oranı yüksek ve yabancı sermayesi yüksek şirket ve işletmeleri daha fazla etkilemektedir.

Bazen geçerli bir ekonomik neden, bazen de geçerli bir neden olmadan büyük dalgalanmalar olabilir. Bu şekilde dalgalanmalar yatırımcı üzerinde olumsuz bir etki oluşturur. Bankalar için ise faiz oranı riskine yol açan parametrelerin başında vade uyumsuzluğu (duration gap) gelmektedir (Czaja, vd., 2009: 2; Bharati, vd., 2006: 37). Faize duyarlı aktiflerin ağırlıklı ortalama süresi ve faize duyarlı pasiflerin ağırlıklı ortalama süresinin farklı olmasına vade uyumsuzluğu denilmektedir. Faiz oranlarındaki değişimler bankaların aktif ve pasifindeki kalemleri farklı düzeyde etkileyebileceğinden bankaların net nakit akışlarının bugünkü değeri sebebiyle de hisse senetlerinin piyasa değeri değişebilmektedir. Türk bankacılık sektörünün genel fonlama yapısı, mevduatların ortalama vadesine de bağlı olarak, daha çok kısa vadeli kaynaklarla uzun vadeli kredilerin fonlanmasına dayalı olduğundan faiz oranlarındaki beklenmedik yüksek oranlı değişimlerin bankacılık sektörü üzerinden finansal piyasaların tamamını etkileyebilecek sistematik riske dönüşebileceği ifade edilebilir (Üçüncü, 2010: 13).

### **1.1.1.3. Kur Riski**

Kur riski, döviz kurlarında meydana gelen beklenmedik değişimlerin, kur etkisine açık olan kişi ve kuruluşların nakit akımlarında olumlu ya da olumsuz bir değişmeye yol açması durumudur (Kadıoğlu, 2003: 2). Aynı zamanda beklenmedik kur değişimleri sonucu şirketlerin hisse senetleri fiyatında ortaya çıkan dalgalanmalara yönelik risktir.

Şirketler bakımından kur riskine yol açan faktörler işlem riski, dönüştürme (muhasabe) riski ve ekonomik risk durumudur (Candan ve Özün, 2006). İşlem riski, şirketlerin uluslararası ticari işlemlerinde kullandığı yabancı para birimlerinin yarattığı

nakit akımlarının döviz kurlarında yaşanan dalgalanmalardan etkilenme durumunu ifade etmektedir. Muhasebe riski şirketlerin bilançolarında yabancı para birimi cinsinden bulunan varlık ve yükümlülüklerin yerli para birimine dönüştürülmesi ile ortaya çıkan riski ifade etmektedir. Ekonomik risk ise döviz kurlarındaki beklenmeyen fiyat hareketlerinin şirketlerin nakit akışı ve değeri üzerinde yarattığı etki olarak tanımlanmaktadır (Aksu, 2016: 153). Ekonomik küreselleşme ve şirket birleşmelerinin hızla artış gösterdiği günümüzde, bu risk türünün önemi giderek artmaktadır.

Bankalar ise üç farklı döviz pozisyonu ile karşılaşmaktadır. Bunlar; uzun (fazla) pozisyon, açık (kısa) pozisyon ve denk durumdur. Uzun pozisyon bankanın döviz varlıklarının döviz yükümlülüklerinden yüksek olmasıdır. Kısa pozisyon ise bankanın döviz varlıklarının döviz yükümlülüklerinden düşük olmasıdır ve bu pozisyonda olan bir banka için risk döviz kurlarında beklenmedik yukarı yönlü ivmelenmedir. Denk pozisyonda ise banka için kur riski bulunmamaktadır (Candan ve Özün, 2006).

#### **1.1.1.4. Politik Risk**

Politik risk, dünyada meydana gelen savaş, ekonomik ve siyasi kriz durumları, uluslararası ticaret gelişmeleri gibi durumların meydana getireceği değişiklikleri tanımlamaktadır. Bunlar gibi durumlar ekonomiyi dolayısıyla yatırımlardan elde edilecek getirileri etkilemektedir.

Çoğu araştırmacıya göre politik risk, piyasa riskini de içermekte ya da her ikisi aynı zamanlı olarak ortaya çıkarak, sermaye piyasasını etkilemektedir (Akıncı, 2007: 55).

#### **1.1.1.5. Piyasa Riski**

Finansal piyasaların genelinde geçerli bir nedene bağlı ya da bağlı olmadan finansal varlıkların fiyatlarında oluşan büyük dalgalanmalar sonucu yatırımcının verimindeki olumsuzluk piyasa riskini oluşturmaktadır (Fischer ve Jordan, 1995: 72).

Firmaların kontrolü dışında gelişen piyasa riski finansal varlıkların fiyatlarında değişime neden olmaktadır. Seçim yılı olması, politik faaliyetlerin artması, ülkenin cumhurbaşkanının hastalanması veya ölmesi, beklenmedik bir savaşın

başlaması veya bitmesi gibi piyasayı etkileyen faktörler piyasa risk kaynaklarıdır (Üçüncü, 2010: 14).

Yatırımcı çeşitlendirme yoluyla piyasa riskinden korunmayacaktır. Ancak portföyünde yer vermek istediği hisse senedinin fiyatının piyasadaki değişimlere karşın ne derecede duyarlı olduğunu analiz etmeye çalışmalıdır. Hisse senetlerinde geçmiş dönem hareketlerini gelecek dönemlerde de gösterme eğilimi vardır. Tabii hisse senedinin doğru alış ve satış zamanlarını da belirlemek isabetli olacaktır. Uzun vadeli yatırım yapan yatırımcı kısa vadeli yatırım yapanlara göre daha az etkilenecektir. Çünkü günlük, haftalık aylık değişimlere göre hareket ederek önlemler alınabilir (Akagün, 2006: 4).

### **1.1.2. Sistemik Olmayan Riskin Tanımı ve Çeşitleri**

Risk hesaplamalarında en az sistemik risk faktörleri kadar önemli olan ve toplam riskten sistemik riski çıkarttığımızda kalan risk kısmı yani sistemik olmayan risk bir sektör veya şirkete aittir. Yönetim kabiliyeti, tüketici seçimleri, işçi davranışları ( grev, sendika gibi kavramlara karşı tutumları ) gibi etkiler o şirketin hisse senetleri getirilerinde sistemik olmayan değişimlere neden olabilir. Yatırımcı buna benzer durumlarda o şirketi veya sektörü tek başına incelemelidir. Çünkü bu faktörler bir şirketi veya endüstriyi ayrı şekilde etkilemektedir. Yani genel olarak menkul kıymetler piyasasını etkileyen sistemik faktörlerden bağımsız durumlar sistemik olmayan risklerde göz önünde bulundurulmalıdır (Akagün, 2006: 6).

Sistemik olmayan riskin sebepleri incelenerek riskin kaynağına sağlıklı dokunuşlar yapıldığında kontrol altına almak sistemik risklere nazaran daha mümkündür. Sistemik olmayan riskleri dört alt-başlık olarak inceleyebiliriz.

#### **1.1.2.1. Finansal Risk**

Şirketler öz-kaynaklarına kıyasla daha az maliyetli olduğu zamanlarda yabancı kaynaklara yönelmektedirler. Bu gibi durumlarda yabancı kaynak kullanımlarından dolayı finansal risk alınmış olunur. Şartlar pozitif durumda iken yabancı kaynak kullanımı ile beraber gelen finansal borç kaldıraç etkisi ile karlılığı

arttırırken şartlar kötüye gittiğinde şirketin iflası veya borçlarını ödeyememe durumu göz önünde bulundurularak hisse senetlerinin riskini arttırır. Finansal riskin düzeyi işletme yönetiminin tutum ve davranışlarına da bağlıdır. Finansal risk yabancı kaynak kullanımına yönelen her işletme için geçerlidir ancak yatırımcıların çeşitlendirilmesi ile bu risk azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir (Mızrak, 2017: 7).

### **1.1.2.2. Sektörel Risk**

İşletmenin faaliyet gösterdiği sektörde meydana gelebilecek olumsuz değişimler sektörel riskler olarak tanımlanabilir. Hem yatırımcılar hem de işletme yönetimi karar alırken sektörel risklerin bilincinde olmalıdırlar. Dönemsel etkiler sonucu ortaya çıkabileceği gibi regülatör değişiklikleri ile veya dış rekabet nedeniyle de meydana gelebilen risk türüdür.

Yatırımcısı riski azaltmak için veya kendisini finansal krizden korumak için portföyünü farklı sektöre de dağıtması gerekmektedir. Yatırımcı bulunduğu dönem şartlarında bir sektörün pozitif gidişatına kapılarak sadece o sektöre yatırım yapmamalıdır. Aksi halde sektörde küçük bir olumsuz kıvılcım ciddi bir kriz çıkartır ve yatırımcının büyük zararıyla sonuçlanabilir (Sabuncu, 2005: 9).

### **1.1.2.3. Faaliyet Riski**

İşletmenin varlıklarının yönetimi ile ilgili bir kavramdır. Duran varlıkların toplam varlıklar içerisindeki payının yüksek olması faaliyette bulunan işletmenin risk yükünü arttırmaktadır. Böyle bir durumda şirketin sabit giderleri de yüksek olacaktır. Satışların düşük gerçekleştiği bir dönem de dönemsellik etkisi ile beraber net karlılıkta da bir düşüş söz konusu olacaktır.

Müteşebbisin girişimde bulunduğu sektör ve şirkette faaliyet riskini göz önünde bulundurması gerekir. Çünkü bu risk şirketlerin karlılık yapısında etkilidir ve hisse senetleri fiyatlarında ekstrem istikrarsızlıklara sebebiyet verebilmektedir (Mızrak, 2017: 6).

#### **1.1.2.4. Yönetim Riski**

Adından da anlaşılacağı üzere bu riskin temelinde işletme yönetiminin hatalı davranışları yatmaktadır. Olası hatalı kararlar ileri dönük beklentilerde sapmalar meydana getirebilmektedir.

Yönetim riskinin minimuma indirilmesi için işletmenin varlıklarının sigortalanması, sektördeki pazar payını arttırmak adına Ar-Ge çalışmalarına önem verilmesi ve araştırmaların verimli bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Yönetim riskini en aza indirmek veya yok etmek için genç veya yeni girişimciler profesyonel destek almaları gerekirken portföy yatırımcıları kurumsal yönetim anlayışının olmadığı veya sürekli yönetsel problemlerin görüldüğü işletmelerin hisse senetlerinden kaçınmaları gerekir (Çav, 2011: 11).

## İKİNCİ BÖLÜM

### MODERN PORTFÖY TEORİSİ VE RİSK ÖLÇÜMÜ

Gerçek tüzel kişilerin, ekonomik koşullar altında elinde olan varlıklardan (hisse senedi, tahvil ve diğer değerli kağıtlar vb.) elde ettikleri getirileri, risk faktörü ile birlikte ele alarak arttırmaktadırlar. Bireylerin hisse senedinden ve birçok menkul kıymetlerden meydana gelen varlıkları, modern portföyü oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu varlıkların ekonomik getirisini arttırabilmek için, modern portföy ve risk ölçümlerinin yönetilmesi gerekmektedir. Modern portföyde amaç; karar vericilerin yatırım araçlarının gösterdikleri performans çerçevesinde, portföyün içine hangi varlıkların hangi oranlarda gireceği ve zaman içinde hangi varlıkların portföyden çıkarılacağına karar verilmesi gerekmektedir (Ertuna, 1991: 27).

Modern Portföy Teorisi ve Risk Ölçümü ile ilgili yapılan birçok özelliği dikkate alarak, konu ile ilgili şu tanımlama yapılabilir: Belirli bir amacın gerçekleştirilmesini sağlayan yatırımcıların, kendine öz ölçülebilir ve birbiri ile ilişkisi olan yeni bir teori biçimidir (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 31).

Ekonomik koşulların zaman içerisinde değişmesi, portföylerinde zaman zaman satılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, portföylerin ekonomik koşullara bağlı olarak alınıp-satılması modern portföy yönetimi olarak tanımlanmaktadır (Güngör, 2003: 55).

#### 2.1. Olasılık Kavramı

Bireyler hayatları boyunca birçok olayla rastgele karşı karşıya kalmaktadırlar. Beklenmeyen doğa olayları ve şans oyunları bunların en büyük örneklerindedir. Gerçekleşen bu tip olayların gerçekleşebilme durumu olasılık kavramıyla ön görülmeye çalışılmaktadır (Korkmaz ve Pekkaya, 2005: 55).

Birçok alanda olasılık kavramları yaygın olarak kullanılmaktadır. Hayatımızın her alanında olan olasılık kuramı; sanatta, bilimde, binaların olasılık hesaplamalarında, portföy analizlerde, genetikte, sigortacılıkta, bankacılıkta, kar-zarar hesaplamalarında, sporda, büyük firmalarda işlerin risk olasılığını hesaplamada ve birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Gürbüz vd. 2010: 32). Olasılık

kavramının modern portföy analizinde, risk hesaplamalarında yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir.

## **2.2. Bireysel Varlıklar İçin Çeşitli Kavramlar**

### **2.2.1. Beklenen Getiri**

Gelecekteki bir olayın ortaya çıkma olasılığının alternatifler arasında dağılımı hakkında bilgi veren beklenen getiri; günümüzde veya gelecekte beklenilmeyen bir durumun ortaya çıkması, yararlanma veya zarara uğrama şekli olarak tanımlanmaktadır. Risk olarak beklenen olaylar, ilerleyen zamanlarda alternatif durumlara dönüşme olasılığını gerçekleştiren durumlar olarak belirtilmektedir. Beklenen getiride belirsizlik durumları bulunmamaktadır. Beklenen getiri belirsiz olayları ve sübjektif olasılıkları kapsarken, risk; olayların gerçekleşme ihtimaline ilişkin objektif durumları kapsamaktadır.

Ekonomik varlıklar açısından beklenen getirilerin gerçekleşen getiriden sapma olasılığı, risk olarak tanımlanmaktadır. Bir yatırımcının gerçekleştirmiş olduğu yatırımdan elde edeceği getirinin, beklediği getirinin üstüne çıkma ve altına düşme olasılığı söz konusudur. Bu bir olasılık durumudur ve yapılan yatırımın riskini belirtmektedir. Beklenen getiride risk durumlarının oluşması, birçok sonucun ortaya çıkmasının mümkün olması demektir (Korkmaz, 2013: 12).

Ekonomik varlıklar için, iki çeşit beklenen getiri söz konusudur. Bunlardan birincisi faiz (tahvil gibi sabit getirili varlıkların getirisi) veya kar payı (hisse senedi gibi değişken getirili varlıklar) şeklindeki ödemelerden kaynaklanan getirilerdir. İkincisi ise finansal varlığın fiyatındaki değişimlerden kaynaklanan sermaye kazancı olarak bilinmektedir. Modern portföyün beklenen getirisi, risk durumlarını oluşturan etkenlerle hesaplanmaktadır.



**Tablo 2.1: Beklenen Getiri Hesaplamaları**

| Menkul Kıymetin Portföydeki Ağırlığı | Menkul Kıymetin Beklenen Getirisi | Portföyün Beklenen Getirisi     |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 0.20                                 | 0.10                              | 0.020                           |
| 0.30                                 | 0.11                              | 0.033                           |
| 0.30                                 | 0.12                              | 0.036                           |
| 0.20                                 | 0.13                              | 0.026                           |
|                                      |                                   | $E(R_{\text{portföy}}) = 0.115$ |

**Kaynak:** Korkmaz, T. (2013). Portföy Yönetimi. Başar, M. (Ed.), *Portföy Yönetimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No:2852, 1.Baskı, Eskişehir, ss:13.

Modern Portföyün beklenen getirisi, menkul kıymetlerin portföy içindeki ağırlıklı oranları ile beklenen getirinin çarpımları sonucunda elde edilen bulguların toplamları sonucunda oluşmaktadır. Tablo 2.1’de portföy için beklenen getiri %11.5 şeklinde hesaplanmıştır.

Risk hesaplaması yapılırken ve portföy yönetilirken standart sapma ve varyans, olasılık dağılımının sıklığını göstermektedir. Standart sapma ve varyans, yatırımcıya gelen herhangi bir getirinin olası getirisi, beklenen getiriden ne kadar saptığını göstermektedir. Olası bir getirinin beklenen getiriye olan yakınlığını gösterir ve yatırım riski de o derece az olmaktadır. Yatırım beklenen getiriden uzak olduğu sürece, yatırım riski de o derece yüksek olmaktadır. Standart sapma ve varyans değerleri yükseldikçe, yatırım riski artmaktadır (Chen vd., 1986: 1410).

Beklenen getirinin hesaplanabilmesi için risk ve getirilerinin hesaplanması gerekmektedir. Risk ve getiri hesaplaması yapılırken, bir yatırım aracının miktarının portföyde daha fazla olup olmaması gerektiğinin kararının verilmesi gerekir. Modern portföy teorisinde buna, portföy tahsisatı veya portföy ağırlığı denilmektedir (Coşkun, 1999: 146).

Portföyün ağırlığı ve tahsisatı için, modern portföy teorisi modellerinin kullanılması gerekir. Bunun yapılabilmesi içinde, portföyün optimizasyon çalışması

yapılmalıdır. Birçok yatırım aracının olması durumunda, optimizasyon yapmak için bilgisayar yazılımlarından faydalanılır. Modern portföy teorisinde mevcut yatırımlar yapılırken, menkul kıymetlerle olan ilişkisi ve risk oranı dikkate alınmalıdır. Çünkü herhangi bir birim, beklenen getiri için yüklenilen risk yatırımlar arasında ilişki kurar ve risk hangisinde daha az ise, diğer yatırım aracı tercih edilir. Bu durum, modern portföy teorisinde “değişim katsayısı” ile hesaplanmaktadır (Demirtaş ve Zuhul, 2004: 103-105).

Herhangi bir yatırım aracı için getiri riskini ölçen değişim katsayısı, portföy yönetiminde, yatırım varlıklarının beklenen getiriyi hangi oranda etkileyeceği (olumlu ve olumsuz olarak) analiz ederek, riskin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Değişim katsayısının hesaplanması için aşağıda yer alan formül kullanılmaktadır.

$$\text{Değişim Katsayısı} = \frac{\sigma}{r} = \frac{\text{Standart sapma}}{\text{Getiri oranı}} \quad (2.1)$$

Finansal varlıkların seçiminde kullanılan Sharpe Rasyosu, beklenen getirinin risk priminin risksiz faiz oranından çıkarılması ile bunun standart sapmasına bölünerek hesaplanmaktadır. Çünkü Sharpe Rasyosunun en temel amacı, risksiz bir getirinin elde edilmesi için riske katlanmasıdır. Böylece portföyün optimizasyon işlemi yapılırken, Sharpe Rasyosundan yararlanmak faydalı olacaktır. Sharpe Rasyosu şu şekilde hesaplanmaktadır (Korkmaz, 2013: 15).

$$\text{Sharpe Rasyosu} = \frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i} = \frac{\text{Beklenen getiri} - \text{Risksiz Faiz oranı}}{\text{Standart Sapma}} \quad (2.2)$$

Sharpe, portföyden elde edilecek olan toplam riskin, standart sapma ile gösterildiğini açıklamaktadır. Sharpe Rasyosu, yatırımcının portföye taşımış olduğu yatırımın, risksiz oranı faiz üzerinde elde edeceği ek geliri göstermektedir. Sharpe oranı, portföy performansını taşımış olduğu riske göre hesaplayıp düzenleyerek ölçmektedir. Yatırımdan elde edilecek olan yüksek getiri ile standart sapmanın iyi

durumda olduğunu gösterir. Sharpe oranı ölçütüne göre iki alternatif arasında seçim yapılırken yüksek olan tercih edilmektedir. Bu yöntem kullanılarak, yatırım tercihlerinin karşılaştırılması yapılabilmektedir.

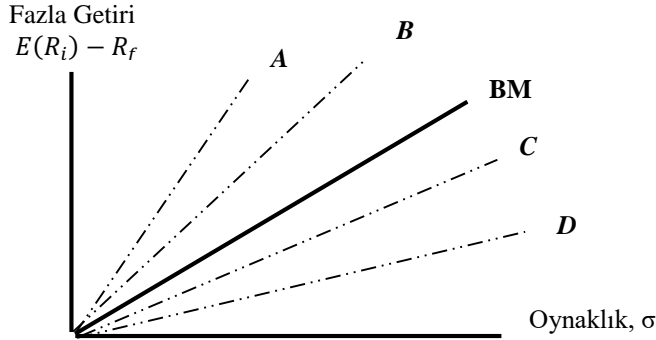
**Tablo 2.2: Sharpe Rasyosunun Yatırım Kararlarında Kullanılması**

|                  | Beklenen Getiri<br>$E(R_i)$ | Standart Sapma<br>$\sigma_i$ | Risksiz Faiz<br>Oranı $R_f$ | Sharpe Rasyosu<br>$\frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i}$ |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|
| <b>VARLIK I</b>  | %10                         | %4                           | %8                          | %50   |
| <b>VARLIK II</b> | %16                         | %14                          | %8                          | %57   |

**Kaynak:** Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8.Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:609.

Tablo 2.2.'de de görüldüğü üzere, yatırımcının risk karşısında kayıtsız olduğu varsayımında, Sharpe Rasyosu yüksek olan Varlık II, Varlık I' e tercih edilecektir. Çünkü katlanılan her bir birim riske karşılık, getiri miktarı Varlık II' de daha fazladır (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 609).

**Şekil 2.1: Sharpe Oranı**



**Kaynak:** Korkmaz, T. (2013). *Portföy Yönetimi*. Başar, M. (Ed.), *Portföy Yönetimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No:2852, 1.Baskı, Eskişehir, ss:16.

Şekil 2. 1'de A, B, C ve D portföylerinin Sharpe oranı ile BM karşılaştırma ölçütünün (benchmark) Sharpe oranı yer almaktadır. A ve B portföyleri karşılaştırma ölçütünün üstünde performans sergilerken C ve D portföyleri ise karşılaştırma ölçütünün altında bir performans sergilemiştir. Bu portföyler içinde en iyi performansı Sharpe rasyosu en yüksek olduğu için A portföyü, en kötü performansı ise D portföyü sergilemiştir. Gerçekte portföylerin farklı ortalama getiri ya da farklı risk sınıflarına

dâhil olmaları Sharpe oranı ile direkt olarak karşılaştırılmaları için engel teşkil etmemektedir (Korkmaz, 2013;16).

### **2.2.2. Olasılık Dağılımı ve Risk İlişkisi**

Geçmişten günümüze kadar birçok firma çeşitli yatırımlar yapmıştır. Bu yatırımları yapmaya karar verdikleri zamanda, modern portföy yöntemlerinden faydalanmışlardır. Günümüzde yatırım araçlarını etkileyen, birçok olasılık ve risk faktörü bulunmaktadır. Oluşturulan portföyün, hangi ekonomik varlıklardan oluşabileceğini belirleyebilmek, getirilerini hesaplamak vb. durumların sağladığı fayda veya zararları belirlemek için, olasılık ve risk ilişkisinin finansal olarak analiz edilmesi gerekmektedir (Grinblatt, 1994: 419).

Yatırım kararları gelecekle ilişkilendirilmektedir. Yatırım yapılmasına karar veren bir işletme veya kurum, gelecekte yatırımın getireceği ekonomik varlıkların belirlenebilmesi için, risk ve olasılık dağılımının belirlenmesi gerekmektedir. Bir yatırım aracının beklenen getirisi ve riski olasılık dağılımıyla ya da tarihi verilerden hareketle belirlenebilir (Jensen, 1968: 389).

Ekonomik varlıkların ilerleyen zamanlarda hangi olasılık ve riskle, nasıl bir getiri sağlayacağı tarihi verilere bakmadan belirlemek çok mümkün değildir. Bu yüzden olasılık ve risk dağılımının hesaplanabilmesi için, geçmiş verilerden faydalanılması gerekmektedir. Geçmişten alınan verilere dayalı olarak ekonomik varlığın beklenen getirisi; geçmişte yapılan yatırımlardan elde edilen ortalama getiri ile riski ise yatırımın getirisinin değişkenliği ile belirlenmektedir (Jobson, 1981: 889).

Yatırım yapıldıktan sonra belirli bir olasılık ve risk düzeyinin getiriye maksimize edilmesi amaçlanmaktadır. Riskin artması durumunda, riski dengede tutacak bir getirinin oluşturulması gerekmektedir. Birçok ekonomik varlık, risk ve olasılık özellikleri bir arada değerlendirilerek ele alınmalı ve karşılaştırılması gerekmektedir. Karşılaştırma yapılırken;

-Aynı beklenen değere sahip finansal varlıklardan en düşük standart sapmalı olanı (riski en düşük),

-Aynı standart sapmaya sahip finansal varlıklardan en yüksek beklenen değere sahip olanı seçilmelidir.

Ekonomik varlıkların aynı beklenen getiriye veya aynı standart sapmaya sahip olması, portföy yönetim modellerinde çok sık rastlanan bir durum değildir. Bu nedenle yatırımların olasılık ve risk ilişkisinin hesaplanmasında, değişim katsayısı kullanılmaktadır (Karacabey, 1999: 84).

### **2.2.3. Kovaryans Kavramı**

Markowitz tarafından geliştirilen ortalama kovaryans-varyans matrisinin temelinde, portföy yatırımları sonucunda elde edilecek olan getiri sabit tutularak, bu kısıtlama altında portföy riskinin minimum yapan ağırlıkların bulunması yatmaktadır. kovaryans-varyans matrisi, getiri ile risk arasında bir paylaşırma yapmaktadır. kovaryans-varyans modeli, yatırımcıların elde edeceği yüksek getirilere karşı düşük veya yüksek riskler için düşük getirilerin sağlayacağı durumları saptamaktadır (Karacabey ve Fazıl, 2005: 99).

Bu modeli geliştiren Markowitz'in, yatırımların çeşitlendirilmesi gerektiğini düşünen ilk matematik denklemi olarak bilinmektedir. Bu modele göre, menkul kıymet yatırımlarının yatırımcıya bir fayda sağlamayacağını, önemli olanın menkul kıymetlerin tüm portföyün çeşitliliğine olan katkısı olduğunu savunmaktadır (Kılıç, 2002: 55).

Modern portföy teorisi konusunda Markowitz ilk çalışmayı yapmıştır. Yaptığı ilk çalışmasında kovaryans kavramını geliştirmiştir. Geliştirmiş olduğu kavram ve modele göre, yatırımlar sonucunda beklenen getirilerin kovaryans modeli göz önüne alınarak oluşturulması gerektiğini savunmaktadır. Bu durumda, ortalama bir kovaryans modelinde, beklenen getiri düzeyini karşılayacak minimum varyanslı portföyü bulmaya çalışmaktadır. Markowitz kovaryans modeli iki varsayıma dayandırmaktadır. Bu varsayımlara göre (Kılıç, 2002: 55):

Yatırımcılar riskten kaçınmayı tercih ederler.

Yatırımlar için risk ve olasılıkların normal dağıldığı varsayılmaktadır.

Markowitz kovaryans modeline göre, verimli ve çalışılabilir portföylerin oluşturulabilmesi için, yatırımlardan beklenen getirilerin, risklerin ve menkul kıymetlerin birlikte risk düzeylerinin (kovaryans, iki rastsal değişkenin ortak değişimlerini gösteren bir değişkenlik ölçütüdür) bilinmesi gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca yapılacak olan yatırıma her zaman bu modelle karar verilmemesi gerektiğini de belirtmektedir. Çünkü bu model ortalama ölçüte gelen bir eleştiri, durumunda gerçekleşen varyans modeli ile ilgili olmaktadır. Kişilerin yatırımlarda riskten kaçınması, kovaryans varsayımlarının ilk geçerli nedeni olarak kabul edilmektedir. Ancak, yatırımla ilgili getirilerin normal dağılıma sahip olduğu pek gerçekçi olmayabilir. Alternatif olarak, normal dağılım varsayımı yerine, yatırımcıların karesel veya kuadratik bir fayda fonksiyonuna sahip oldukları varsayılabilir. Bu durumda ortalama varyans ölçütü geçerliliğini korumaya devam etmektedir (Dowd, 2000: 223).

Kovaryans Ölçütü: Bireylerin veya kurumların yapmış oldukları yatırımlarda kullanılan kovaryans ölçüt modeline göre, iki temel değişken bulunmaktadır. Bu değişkenler beklenen getiri ve varyanstır. Modele göre, varyans riski ve beklenen getiri ise karlılık oranını ifade etmektedir. K ve T gibi iki yatırım arasında seçim yapılırken, öncelikle her iki yatırım alternatifinin beklenen varyanslarının ve getirilerinin tespit edilmesi gerekmektedir (Moy, 2002: 226).

$$E(R_K) \geq E(R_T), \quad \sigma_K^2 \leq \sigma_T^2 \quad (2.3)$$

Denklem (2.3)'te K ve T gibi iki alternatif yatırım aracının beklenen getirileri ve varyansları arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre, K'nın beklenen getirisi, T'nin beklenen getirisine eşit ve büyükse, K'nın varyansı T'nin varyansından küçük veya eşit ise, modern portföy teorisinin üstünlük ilkesine göre K yatırımını T yatırımına göre tercih edilecektir. Ortalama varyans modeli aynı şekilde aşağıdaki gibi iki farklı eşitlik için de geçerli olacaktır.

$$E(R_K) > E(R_T), \sigma_K^2 \leq \sigma_T^2 \quad , \quad E(R_K) > E(R_T), \sigma_K^2 < \sigma_T^2 \quad (2.4)$$

Bu alternatif gösterimlerden de anlaşılacağı üzere,  $\sigma_K^2 < \sigma_T^2$  K seçeneğinin T seçeneğinden üstün olmasının gereklilik koşulu,  $E(R_K) > E(R_T)$  ise ikinci gereklilik koşulu şeklindedir (Elton vd., 2009: 56).

#### **2.2.4. Korelasyon Katsayısı Kavramı**

Markowitz'in modern portföy teorisinde portföye dahil edilen menkul kıymetler arasındaki ilişki, korelasyon katsayısı ile gösterilir ve korelasyon katsayısı +1 ve -1 arasında değerler alır (Korkmaz ve Ceylan, 2017:604).

##### *Korelasyon Katsayısının (+1) Olması Durumu:*

Menkul kıymetlerin portföyü oluşturması ve aralarındaki korelasyon katsayısının bire eşit olması durumunda portföyün riskini sınırlamak mümkün olmayacaktır. Çünkü, menkul kıymetlerin fiyatları aynı anda azalacak ve artacak ve bu durumda portföyün getirisi ya da kaybı menkul kıymetlerin fiyatları ile doğru orantılı olacaktır. Özetle, menkul kıymetlerin, bir tane portföyden oluştuğunu söylemek gerekmektedir.

##### *Korelasyon Katsayısının Sıfır Olması Durumu:*

Portföyde yer alan menkul kıymetler arasında bir ilişki bulunmaması durumunda, birçok çeşitlendirme yolu ile riskler azaltılmaktadır. Korelasyon katsayısının sıfır olması durumunda riskin sınırlandırılabilmesi için menkul kıymetlerin dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Menkul kıymet seçimi ile riski sınırlandırma yöntemi bütün yatırımcıların kolayca yapabileceği çeşitlendirme yoludur.

##### *Korelasyon Katsayısının (-1) Olması Durumu:*

Bir portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki korelasyon katsayısının -1 olması pek sık rastlanan bir durum değildir. Korelasyon katsayısının negatif olması durumunda portföy risk düzeyi en az seviyelere indirgenebilmektedir. Ayrıca, menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayısı -1 olursa, negatif tam bir korelasyonun olduğu anlamı çıkartılır. Yatırımcılar portföy çeşitlendirmesine giderken ekleyecekleri menkul kıymetlerin arasındaki korelasyon katsayısının -1 veya -1'e yakın olmasını istemektedirler. Çünkü düşük korelasyon katsayılarına sahip menkul kıymetleri bulabilirlerse Markowitz'in çeşitlendirme stratejisi ile portföyün riskini sistematik risk seviyesine getirebilirler. Nitekim bu güç bir durumdur, piyasada sürekli

korelasyon katsayısı -1 ya da -1 'e yakın olan menkul kıymetleri bulmak olağan değildir (Korkmaz, 2013: 102).

### **2.3. Çeşitlendirme Stratejisi**

Modern portföy teorisi ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda, bireylerin sadece kendi ülkeleri için yatırım yaptıkları ve bu yatırımlar ile tüm risklerden kaçındıkları görülmektedir. Bireyler tarafından yapılan yatırımlar ile ülkenin menkul kıymetlerinin çeşitlendirmesinin sağlandığı ve ülke ekonomisine fayda sağladığı görülmektedir. (Bakırhan, 1989: 72).

Ancak modern portföy yatırımları yabancı sermaye hareketleri olarak görülmektedir. Yatırımcılar tarafından yapılan bu yatırımlar ile tasarruf etmek, riski azaltmak, döviz kurundan gelir elde etmek, faiz, sermaye ve kâr payı elde edebilmek gibi amaçlar hedeflenmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için tahvil, hisse senedi ve diğer sermaye araçlarına yatırım yapılmaktadır. Küresel piyasaya yatırım yapan yatırımcıların temel amacı, portföyleri ile yatırım alanlarını çeşitlendirerek risk, faiz ve kâr payını da çeşitlendirerek ekonomik varlıklarını arttırmak istemektedirler. Aynı zamanda, bu yatırımlar ile tasarruf sağlamayı da amaçlamaktadırlar.

Küresel alanda yapılan tüm portföy yatırımlarının amacı, modern portföy teorisinin temel ilkelerini yerine getirmektir. Bu ilkelere göre, farklı ülkelere yapılan yatırımların ekonomik kazancının tek bir ülkeye oranla daha fazla olması beklendiğinden, beklenen getiri artacaktır. Bu duruma bağlı olarak ülkenin refah düzeyinin de artması hedeflenmektedir (Aşıkoğlu, 1983: 182).

Küresel yatırımlar ile çeşitlendirilmiş bir portföyün oluşması, genel geçer bir portföyden daha düşük bir risk taşımaktadır. Küresel alanda portföylerin çeşitlendirilmesi ile ülkeler arasındaki beklenen getirinin artırılması, riskin azaltılması, kurum yapısının, enflasyon ve faiz oranlarının azaltılması amaçlanmaktadır (Bakırhan, 1989: 73). Menkul kıymetlerin farklı ülkelere portföye dahil edilmesi, portföyün riskini azaltarak beklenen getiri oranını arttırmaktadır. Buna benzer bir durumda menkul kıymetlerin portföye dahil edilmesi ile, portföy risklerinin düşmesine katkıda bulunmaktadır. Yatırım çeşitliliğinin olması, küresel piyasada ekonomik piyasaların birbiri ile olan ilişkilerinin düşük olmasından



kaynaklanmaktadır. Ülkeler arasında gerçekleşen sermaye piyasalarından elde edilen getirilerin arasında olan ilişki, korelasyon katsayısı ile ölçülmektedir (Bağcı, 1990: 54).

Herhangi iki ülke için sermaye piyasaları ait beklenen getirilerin, aşağı ve yukarı yönlü birlikte hareketinin istatistiksel olarak hesaplanması korelasyon olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda hisse senetlerine ait beklenen getiriler arasında korelasyon katsayısının düşük olması, ülke genelindeki fiyatlandırmaların bağımsız olduğunu göstermektedir. Ülkelere ait hisse senedi piyasalarının farklı hareket etmesine gerekçe olarak; farklı coğrafi bölgede bulunmaları, düşük ticaret hacmi, uzman işçilik, nüfus oranı, liberalizasyon seviyesi, ülkenin hedefleri ve politik istikrar gösterilebilir (Basso, 2001: 477). Fiyatların farklılıklarının en büyük nedeni ise, ulusal siyasi ve politik olaylardır. Bu nedenle, ülkelerde siyasi ve politik olaylara bağlı olarak piyasalarda farklı fiyatlar görülmektedir. Buda, küresel yatırımcıların portföy çeşitlendirme yapmasına olanak sağlamaktadır.

Yatırımcıların küresel olarak portföy çeşitlendirmesinin en büyük nedeni, riski azaltarak menkul kıymetler arasındaki ilişkiyi düşürmektir. Çünkü, menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayısının düşmesi, çeşitlendirilecek olan portföyün riskini en aza indirecektir (Bekçioğlu, 1984: 37). Bu yüzden, küresel yatırımcılar portföy çeşitlendirmesi yaparken getiriler arasında korelasyon katsayısı düşük getirilere sahip olan ülkeleri tercih etmektedirler (David, 2000: 96).

ABD ve Çin'den sonra dünya ticaretinde söz sahibi olan Avrupa ülkelerinin hisse senedi piyasaları ülkelerin birbirine olan coğrafi ve politik yakınlığı gibi nedenlerde benzerlik göstermektedir. Genellikle, refah seviyesi yüksek olan gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyon gelişmekte olan ülkelere göre daha yüksektir. Bu nedenle, küresel yatırımcılar portföylerini çeşitlendirmek için gelişmekte olan ülkelere yönelmektedirler.

Özellikle gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyonun yüksek olması, söz konusu piyasaların birbirleriyle entegre olduğu göstermektedir. Bu durum, küresel portföy yatırımcıları açısından çeşitlendirme olanağını sınırlandırmaktadır. Bu nedenle uluslararası yatırımcıların küresel çeşitlendirmeden

fayda sağlayabilmek için, gelişmekte olan ÷lkelere yatırım yapmaları gerekmektedir. Çünkü gelişmekte olan ÷lkelerde başta inşaat sektöründe yaşanan gelişmeler olmak üzere hisse senedi fiyatları hızlı bir şekilde artarak firmaların ekonomik varlıkları büyümektedir. Bu nedenle, küresel yatırımcıların yatırımlarını gelişmekte olan ÷lkelere yapmaları durumunda daha fazla çeşitlendirme olanağı sahip olacaktırlar (Bolak, 2001: 96).

Gelişmiş ÷lkelere oranla gelişmekte olan ÷lkelerin, beklenen getirisi daha yüksek olmaktadır. Yeni işgücü piyasalarının oluşması, hisse senetlerinin artması, yeni sektörlerin açılması, mevcut sektörlerin gelişmesi, endüstriye fayda sağlaması vb. nedenlerden dolayı gelişmekte olan ÷lkelere yatırım yapılması çeşitlendirme stratejisi açısından çok önemlidir. Aralarında Türkiye’inde bulunduğu gelişmekte olan ÷lkelere yatırım yapılması, yatırımcının büyük bir portföy oluşturmasını sağlayarak büyük bir kazanç elde etmesi beklenmektedir (Born, 1988: 287).

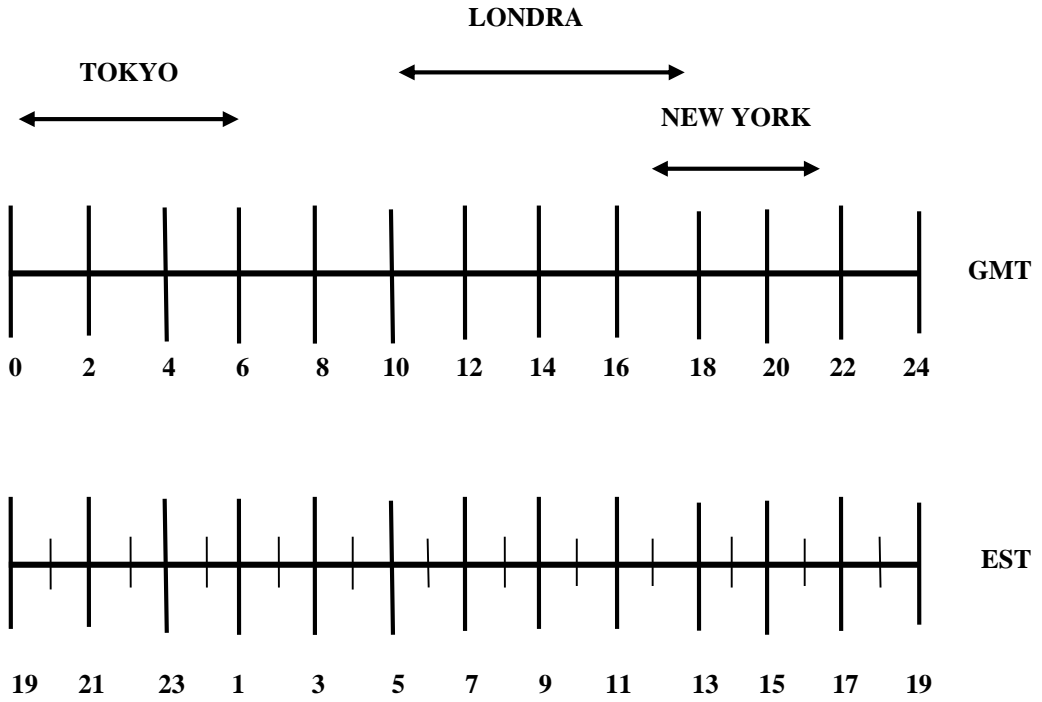
÷lkeler arasındaki hisse senedi getirileri arasındaki ilişkilerin incelendiği bir çalışmada, teknolojik gelişme, küreselleşme ve liberalleşmeye bağlı olarak tüm piyasaların giderek birbirine benzediği ve aynı yönde hareket ettiği belirlenmiştir. Yeniliklere açık olmayan bir piyasada dahi diğer piyasalarla olan korelasyonun zamanla artış gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, piyasaların birbirine benzememesi ve ekonomik varlıkların birbiri ile keşişmemesi için, portföy stratejilerinin çeşitlendirilmesi gerekmektedir (David, 2000: 15-16).

Piyasaların birbirleri ile etkileşimini önleyen önemli bir unsur da ÷lkelerin coğrafi konumlarına göre belirlenen saat farklılıklarıdır. Dünyadaki en büyük borsalardan olan Tokyo ve New York borsaları, aynı zamanlarda çalışmamaktadır. Çünkü önemli bir haber Tokyo borsasında işlem görmeye başlarken, işlem devam ettiği esnada bu haberin etkisi altında New York borsasını da etkileyecektir. Bu durumun tam tersi New York ve Tokyo içinde geçerlidir. Bunun yanı sıra, New York ve Londra borsaları aynı gün içinde işlem görmesine rağmen, aralarında 150 dakikalık bir zaman bulunmaktadır. Tokyo örneğinde olduğu gibi, Londra’da alınan iyi veya kötü bir haber, New York borsasını etkileyebilmektedir. Sabah saatlerinde New York Borsası’nı etkileyen bir haber, kapanma saatinde olan Londra Borsası’nın performansı üzerinde de etkili olabilmektedir. Örneğin, New York’ta saat öğlen on iki iken,

Londra’da aynı günün akşamı saat beş ve Tokyo’da ise, ertesi günün gece saat ikisidir. Söz konusu bu üç önemli piyasanın, açılış ve kapanış saatlerini gösteren evrensel GMT (Greenwich Mean Time) ve ABD’nin kendi içerisinde kullandığı EST (Eastern Standard Time) zaman çizgisi Şekil 2.1 de gösterilmiştir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 685).

## Şekil 2.2: GMT ve EST Saati Olarak Menkul Kıymet Takas Ticareti

### Zamanlamaları



**Kaynak:** : Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8. Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:686.

Şekil 2.2.’de görüldüğü gibi, Tokyo ile New York borsaları aynı zaman diliminde işlem görmemektedir. Fakat Londra ile New York borsaları arasında durum tam tersinedir. Londra ve New York borsaları her gün birlikte, 90 dakika işlem yapmaktadırlar. Tüm piyasaları etkileyecek bir haberin hafta sonu alınması, piyasaların kapalı olmasından dolayı etkilemeyecektir. Ancak, piyasaların açılması ile tüm piyasalara bu haber hemen etki etmektedir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 686).

## 2.4. Riske Karşı Tutum ve Fayda Analizi

Riske karşı tutum yatırımcılar arasında farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, bazı yatırımcılar çok fazla risk alırken bazıları da riskten kaçınarak, risk karşısında kayıtsız kalmaktadırlar. Yatırımcıların riske ve portföye karşı tutumu, yatırım kararlarını etkilemektedir. Buda riskten alınacak faydanın sonucunu belirlemektedir. Riske karşı eğer önlem alınırsa olumlu bir fayda sağlanır. Risk görmezden gelinip yatırım yapılırsa, olumsuz fayda sağlanabilir. Bu nedenle, risk almaktan korkmayan yatırımcılar, türev ve hisse senedi gibi varlıkları seçmektedirler. Riskten kaçınan yatırımcılar ise, tahvil vb. riski düşük olan yatırımları tercih ederler. Yatırımcıların riskten kaçınarak veya riske girerek elde edeceği fayda belirsizlik göstermektedir. Çünkü her bir yatırım bir fayda sağlayacağı gibi zararda sağlayabilir.

Yatırım sahiplerinin amaçlarına ulaşabilmesi için, portföylerini oluştururken yatırım tutarlarını iyi belirlemeleri ve menkul kıymetlerin analizini iyi yapmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, portföylerin risk ve fayda analizinin yapılabilmesi için, portföylerin yatırım beklentisini karşılayıp karşılamayacağını tespitinin yapılması da gereklidir. Menkul kıymetlerden oluşan portföylerin risk içermesi nedeniyle, portföy yönetim sürecinin bilimsel bir yöntem ile profesyonelce yapılması gerekmektedir (Dowd, 2000: 255).

## 2.5. Kayıtsızlık Eğrileri

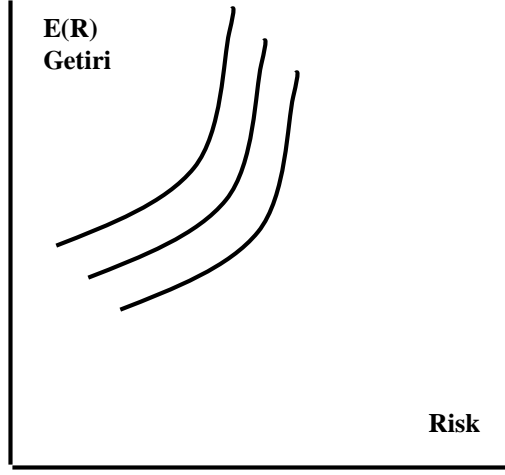
Yatırımların beklenen getirisi ile riski arasındaki ilişki kayıtsızlık eğrileri yardımıyla belirlenmektedir. Kayıtsızlık eğrileri, yatırım yapan kişilerin aldıkları risk ve bu risk karşısında bekledikleri getiri oranını görmelerini sağlayan eğrilerdir. Bu eğriler, iki eksenli grafik ile gösterilmektedir. Bu eksenlerden, yatay eksen riski dikey eksen ise getiriye göstermektedir. Kayıtsızlık eğrilerinin aşağıya doğru kayması, yatırımcıların yapmış oldukları yatırımdan fayda sağlayamayacağını göstermektedir. Ancak, eğrilerin yukarıya doğru hareket etmesi, yapılan yatırımdan fayda sağlanacağını göstermektedir. Kayıtsızlık eğrilerinin temelini oluşturan iki ana özellik bulunmaktadır. Bunlar (Konukalp, 2005: 317):

- Eğriler birbirine kesmez ve bu nedenle her bir yatırım farklı fayda sağlamaktadır.

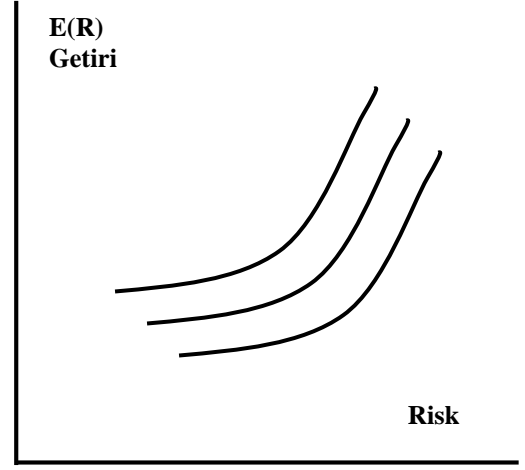
- Az fayda sağlayan kayıtsızlık eğrisi yerine, yatırımcılar daha çok fayda sağlayacak kayıtsızlık eğrisini tercih etmektedirler.

Kayıtsızlık eğrilerinde eğimin düşük olması (eğrinin görünümünün yatay eksene paralel olması) yatırımcıların daha çok riski göze aldığı; eğimin yüksek olması (diğer bir ifadeyle eğrinin görünümünün dikey eksene paralel olması) ise, yatırımcının riskten kaçındığını göstermektedir. Bu durumu açıklayan bilgiler aşığıda yer alan şekillerde gösterilmiştir. Şekil 2.3'ün a panelinde riskten kaçan bir yatırımcı için kayıtsızlık eğrileri yer almaktadır. Şekil 2.3'ün b panelinde orta düzeyde riskten kaçan yatırımcı, c panelinde düşük düzeyde riskten kaçan yatırımcı için kayıtsızlık eğrileri görülmektedir. Bireyler yapmış oldukları yatırımlar sonucunda risk almaya başladıkları andan itibaren, riske karşılık daha çok getiri istemektedirler. C panelinde bulunan şekilde de görüldüğü gibi eğriler dikey eksene paralel hareket etmektedir ve bu durumda yatırım yapan kişinin fazla risk almadığını göstermektedir. A panelindeki yatırımcı B ve C paneline göre daha fazla riski göze alıyor demektir. Kayıtsızlık eğrilerini bu bilgiler doğrultusunda özetlemek gerekirse şunu söyleyebiliriz. Yatırımcılar risk almaya başladıkları andan itibaren, daha çok getiri elde etmek istemektedirler. Ancak, riski göze almayan yatırımcılar ise, daha az getiri ile yetinmeyi kabul etmiştir (Taçalı, 2008: 21).

**Şekil 2.3: Kayıtsızlık Eğrileri**



a) Riskten Aşırı Kaçan Yatırımcı



b) Orta Düzeyde Riskten Kaçan Yatırımcı



c) Düşük Düzeyde Riskten Kaçan Yatırımcı

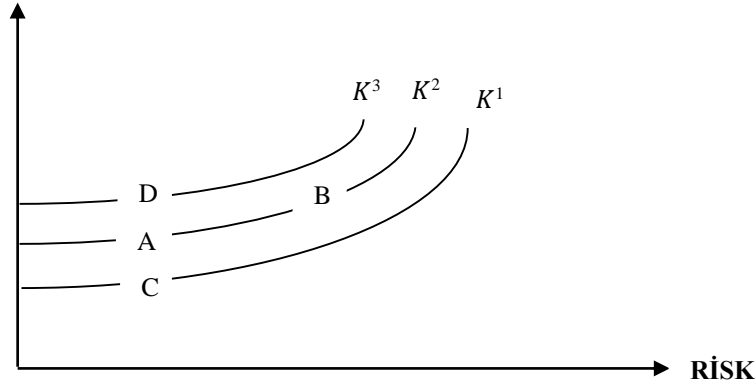
**Kaynak:** Taçali, E.D. (2008). Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Genel İktisat Programı*, İzmir, ss:21.

Şekil 2.4’de kayıtsızlık eğrileri üzerinde portföyler gösterilmektedir.  $K^3$ ,  $K^2$ ,  $K^1$  kayıtsızlık eğrileri üzerinde yer alan C, A ve D portföyleri aynı risk seviyesinde olmasına rağmen, D portföyü daha yüksek bir getiri sağlamaktadır. Bu yüzden, yatırım yapan kişiler her zaman, kuzeybatıdaki portföyleri tercih etmeleri gerekmektedir. Çünkü şeklin kuzeybatısında yer alan portföyler daha fazla getiri elde etmektedir (D portföyü örneği gibi). Yatırım yapan kişiler, eğriler arasında en çok fayda sağlayan eğriye ulaşmak istemektedirler. Bunun en büyük nedeni, uygun yatırım olanaklarının

o eğride gerçekleşeceğini düşünmeleridir. En yüksek eğriye ulaşmanın koşulu, uygun yatırım seçeneklerinin oluşturulması ile gerçekleşmektedir. Bunun yanı sıra, aynı eğri üzerinde yer alan noktalar, portföy yatırımcılarına farklı bir fayda sağlamayacaktır.  $K^2$  eğrisi üzerinde B ve A portföyleri yatırımcı için eşit faydaya sahiptir. Bu eğriler arasında en temel fark, risk ve getiri arasında farklılaşmanın oluşmasıdır. Yani, B portföyü yüksek risk seviyesinde daha çok getiri sağlarken, A portföyünde düşük risk seviyesinde daha az getiri sağlamaktadır (Taçali, 2008: 22).

#### Şekil 2.4: Paralel Kayıtsızlık Eğrileri

GETİRİ



**Kaynak:** Taçali, E.D. (2008). Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Genel İktisat Programı*, İzmir, ss:22.

Birçok birey yaşamları boyunca hiçbir şeyin farkında olmadan portföy oluşturarak yatırım yapmaktadır. Bu yatırımları yaparken, fayda sağlayıp sağlamayacağını bilmemektedirler. Yapılan bu yatırımlar, getiri ve risk tercihlerine göre yapılmaktadır. Portföylerin oluşturulmasının en önemli nedeni, getiri ve risk arasında gerçekleşen ilişkiyi ortaya çıkarma çabasıdır (Bağcı, 1990: 80).

### 2.6. Modern Portföy Teorisi

İkinci dünya savaşından sonra 1950'li yılların başında ortaya çıkan sermaye piyasaları, ilk olarak genellikle gelişmiş ülkelerde görülmektedir. Sermaye piyasalarının gelişmesi ile yatırımcılar, portföylerini çeşitlendirerek yatırım riskini

düşürmeyi hedeflemişlerdir, daha önceki zamanlarda yatırımcılar, portföy oluştururken menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişki durumunu göz önüne almamışlar ve riski azaltmanın yolunu portföydeki menkul kıymet sayısını arttırmada bulmuşlardır (Basso, 2001: 490).

Geleneksel portföy yöntemlerine göre, modern portföy yönetimi çeşitlilik göstermektedir. Ancak, portföylerin çeşitlendirilmesi ile yatırımın riski düşmektedir. Çünkü portföylerde yer alan menkul kıymet gruplarının veya menkul kıymetlerin, ters ya da aynı yönde hareket ettiği görülmektedir.

Literatürde ve tüm kaynaklarda Harry Markowitz, bu teorinin geliştirilmesinde öncü olarak bilinmektedir. Markowitz portföy seçimi adlı çalışmasında, menkul kıymetlerin portföye dahil edilmesi ile bazı risk oranlarının ekstra ortaya çıktığını ve bu risklerden getirilerin nasıl elde edileceğine vurgu yapmıştır. Markowitz, portföy teorisine 3 önemli noktada katkı sağlamıştır. Bu katkılardan ilki ve en önemlisi, portföyün riski portföyü oluşturan parçaların- riskinden daha düşük olduğudur. Markowitz bu ilk katkısında, portföyün sistematik olmayan riskinin sıfır yapılabileceğini ve portföy riskinin portföyü oluşturan varlıkların riskinden daha az olabileceğini göstermiştir. Markowitz'in teoriye ikinci katkısı ise, yatırımların getiri düzeyini belirleyen faktörün risk seviyesi olduğu belirtilmiş ve yatırımcıların aynı getiri sağlayan iki portföyden riski az olanını veya riski aynı olan iki portföyden getirisi yüksek olanı tercih edeceğini belirtmiştir. Bu durum teoride üstünlük ilkesi olarak açıklamıştır. Markowitz, modern portföy teorisinde menkul kıymetlerin etkin sınırı olduğunu belirtmiştir. Markowitz'in teoriye sağladığı son katkı ise, portföyde etkin sınırın kuadratik yollarla elde edilebileceğidir. Markowitz'in teori için geliştirdiği yöntemler, birçok karmaşık hesaplamaları gerektirmektedir.

William Sharpe Markowitz'den sonra modern portföy teorisine en çok katkı sağlayan kişi olarak bilinmektedir. Bu yüzden, 1960-1963 yılları arasında "Tekli Endeks" modelini geliştirerek, basit bir model ortaya koymuştur. 1970'li yıllarda kullanılmaya başlayan bu model, genellikle bilgisayar programlarında kullanılmıştır. William Sharpe'nin geliştirmiş olduğu bu model, yatırımcıların hisse senetlerine yapmış oldukları yatırımların getirilerinin maksimizasyonu için kullanılmaktadır.



Markowitz'in geliştirdiği modelde ise gayrimenkul, hisse senedi ve tahvile yapılmış olan yatırımların getiri analizinde kullanılmaktadır.

Modern portföy yönetimi teorisinde Markowitz ve Sharpe'nin ardından, Lintner ve Mossin'de katkı sağlamıştır. Yaptıkları çalışmada yatırımcıların hisse senetlerine ve menkul kıymetlere yatırım yapmaları ile fiyatları değiştirip değiştiremedikleri konusunu araştırmışlardır. Yapılan bu çalışma sonucunda; Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli (SVFM)'ni geliştirmışler ve bu model literatürde uzun süre kullanılmıştır. Ancak, 1978 yılında yapmış olduğu çalışmada Richard Roll, modelin bir takım eksik yönleri olduğunu belirtmiş, modele karşı birtakım eleştiriler yöneltmiştir.

1978 yılında Steve Ross, SVFM modele alternatif olarak, Arbitraj Fiyatlama Modeli'ni (AFM) önermiştir. Ross AFM modelinde, getiri ve risk arasında pozitif ilişkinin olduğunu ve menkul kıymetin getirisini etkileyen faktörlerin sektöre ve piyasaya ait bilgiler olduğunu ve bu nedenle arbitraj imkanına bağlı olarak yatırımcının ekonomik varlığını arttırma imkanının olmadığını belirtmiştir. Türkiye'de ve tüm dünyada, SVFM ve AFM geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, literatürde birçok uzman tarafından modelin yeterli-yetersiz olduğu, kullanılmasına rağmen halen tartışılmaktadır.

Geleneksel portföy yönetiminde olduğu gibi modern portföy yönetiminde de yatırımcıların menkul kıymetlere yatırım yapması sonucunda, portföyüm riskini ne şekilde etkileyeceği araştırılmaktadır. Bunun yanı sıra, yatırım değişkenlerine bağlı olarak risk ölçümü yapılmaktadır. Modern portföy teorisi ve kavramında, yatırım yapılırken portföyüne hangi menkul kıymetleri alacağı büyük önem arz etmektedir. Çünkü, yatırımcılar; Gelecek yıl portföy getirileri beklenen oranda gerçekteşecek mi? Portföy riski artacak veya azalacak mıdır? Portföy getirisi üzerindeki etkisi ne olur? vb. gibi sorulara cevap ararlar. Bu nedenle, yatırımcılar en az riskle en fazla gelir elde etmek istediklerinden, bu duruma uygun bir portföy oluşturmak isterler. Modern portföy teorisi ile, yatırımcıların risk ve endişe durumları en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Korkmaz, 2013:95).

### 2.6.1. Modern Portföy Teorisi Varsayımları

Markowitz'in modern portföy teorisinin varsayımlarından bazıları şu şekildedir:

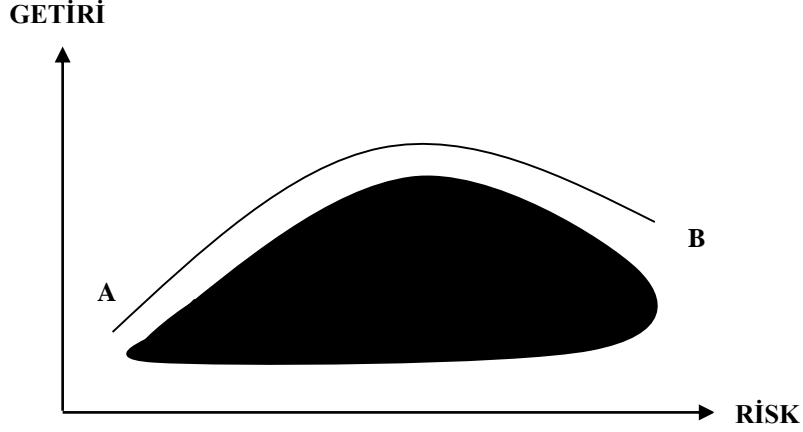
- Yatırımın öncelikli amacı, beklenen faydayı her dönem de maksimum seviyeye ulaştırmaktır. Bu nedenle yatırımcılar portföy riskini tahmin ederken beklenen getirinin de değişkenliğini dikkate almaktadırlar. Beklenen getirinin standart sapması ya da standart sapmanın karesi olan varyansı, riskin ölçütleridir.
- Yatırım için karar vericiler, beklenen getiriye ve riski göz önünde bulundurarak yatırımların yönüne karar verirler.
- Yatırımcı bireyler veya kurumlar riskten kaçarlar. Açıklamak gerekirse, eşit risk seviyesinde iki yatırım alternatifi ele alındığında beklenen getirisi daha yüksek olan alternatifte yatırım yapılır. Ya da beklenen getirileri eşit seviyedeysen varlıkların, riski daha düşük olan tercih edilecektir.
- Hiçbir piyasa tam anlamıyla etkin olmasa bile modern portföy teorisinde sermaye piyasaları etkin varsayılmaktadır (Üçüncü, 2010: 28).

### 2.6.2. Etkin Sınır Kavramı

Yatırımcılar belirli bir risk düzeyinde getiri oranı yüksek olan portföyleri veya herhangi bir getiri oranı düzeyinde risk seviyesinin düşük olduğu portföyleri seçerler. Yaptıkları bu seçimler ile etkin portföyler belirlenmiş olur. Markowitz'in portföy teorisine getirdiği etkin sınır kavramı da bu etkin portföylerle oluşturulur. Her beklenen getiri oranı ve risk düzeyi için etkin portföylerin birleştirilmesiyle meydana gelen eğriye 'etkin sınır' denilmektedir (Temizkaya, 2006: 25).

İyi bir portföy yöneticisinin görevi, etkin sınır üzerinde yer alan noktaların belirlenmesini sağlamaktır. Aşağıda yer alan Şekil 2.5'de gösterildiği gibi etkin sınır, A-B doğrusu üzerindeki portföylerden oluşmaktadır.

**Şekil 2.5: Etkinlik Sınırı Eğrisi**



**Kaynak:** Karan, M.B. (2010). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, 3.Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi, ss:96.

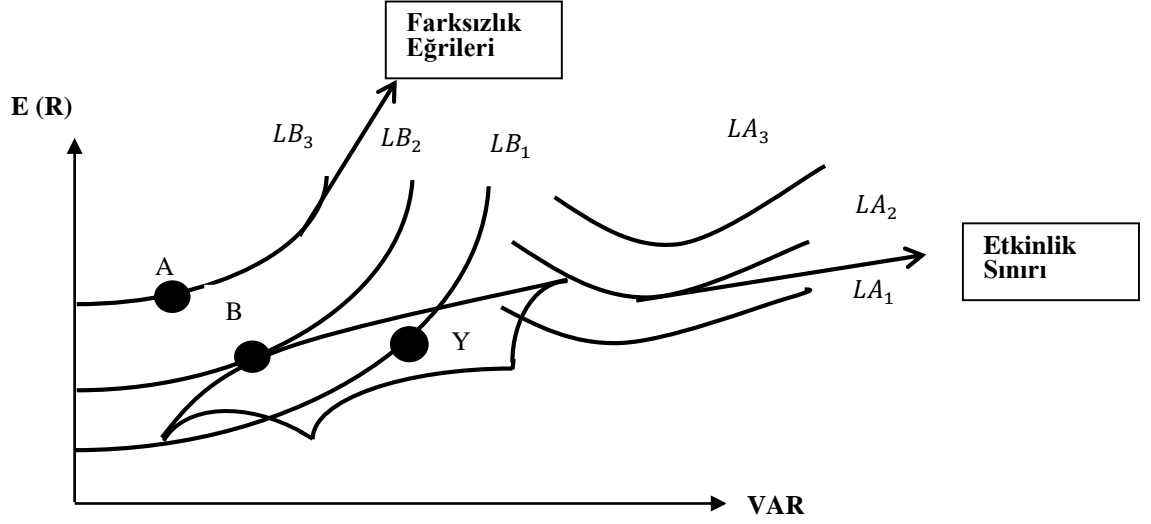
Yatırımcılar risk-getiri evreninden tüm menkul kıymet bileşimlerinin üzerinden, belirli bir risk seviyesinde maksimum getiri oranını elde etmeyi amaçladıklarından Şekil 2.5 üzerinde yer alan A ve B eğrisi üzerinde yani etkin portföylerden tercihlerini oluşturacaklardır (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 634).

### 2.6.3. Optimal Portföyün Belirlenmesi

Etkin sınır üzerinde herhangi bir portföyün seçimi, yatırımcının fayda fonksiyonu ile belirlenmektedir. Bunun yanı sıra, yatırımcıların etkin sınır grafiği üzerinde hangi portföyü seçmesi gerektiğini, risk oranı ile belirlemektedir. Yatırımcının yapmış olduğu yatırımların risk oranları, farksızlık eğrisi ile gösterilmektedir.

Yatırımcılar farksızlık eğrilerinin her birinin üzerinde aynı faydayı elde etmektedir. Aynı zamanda, yatırımcının aynı eğri üzerinde yer alan iki portföyden birini seçmesi imkansızdır. Eğrinin sol üstünde yer alan farksızlık eğrisi, yüksek bir fayda düzeyini ifade etmektedir. Bir farksızlık eğrisi üzerinde yer alan tüm portföylerden, yatırımcılar eşit şekilde yararlanmaktadır. Bunun yanı sıra, farksızlık eğrileri birbirleri ile kesişmezler. Farksızlık eğrileri sayesinde, optimal portföyün belirlenmesi gerçekleşmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 2.6'da optimal portföyün eğri üzerinde belirlenmesi gösterilmiştir (Karan, 2010: 97).

**Şekil 2.6: Optimal Portföy Seçimi**



**Kaynak:** Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8. Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:636.

Şekil 2.6 incelendiğinde kayıtsızlık (farksızlık) eğrilerinin etkinlik sınırına teğet olduğu noktadaki B portföyü optimal portföy olarak görülecektir.

Gerçek hayatta, etkinlik sınırlarının belirlenmesi veya farksızlık eğrilerinin oluşturulması ve dikkate alınması, incelenmesi pek mümkün bir durum değildir. Ancak yatırımcılar yatırımlar stratejileri oluşturmak zorundadırlar. En iyi portföye sahip olmak isteyen yatırımcılar beklenen getirileri hesaplamak ve beraberinde riskleri dikkate almak durumundadırlar (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 636).

Üçüncü bölümde yatırımcıların sistematik risk hesaplamalarında kullandıkları Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma modeline yer verilecektir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### SERMAYE VARLIKLARI FİYATLANDIRMA MODELİ

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli veya kısaca SVFM, literatürde Capital Asset Pricing Model (CAPM) olarak da bilinmektedir. SVFM, portföy teorisi üzerinden geliştirilmiştir. SVFM, bireylerin veya kurumların portföylerini oluştururken teoride kullandıkları önemli bir modeldir. Çünkü bu model bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile risk seviyesi arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılmaktadır. SVFM, sistematik risk ölçümlerinde sıklıkla kullanılan model çeşididir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 651).

Markowitz'in modern portföy kuramını ekonomi bilimine kazandırmasından yıllar sonra William Sharpe, John Lintner ve Jan Mossin isimli yazarlar birbirinden habersiz çalışmalarının neticesinde aslında SVFM'ni oluşturmuşlardır. Modern portföy kuramının uzantısı olan bu model yatırımcıya bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile sistematik riski arasındaki ilişkiyi anlaması bakımından önemli bir yol gösterici olmaktadır (Temizkaya, 2006: 35).

Menkul kıymetlerin ya da portföylerin getirilerini piyasa getirileri ile karşılaştırarak açıklamaya ve yatırımcıya yol göstermeyi hedefleyen SVFM aşağıdaki gibi denkleme dökülebilmektedir:

$$E(R_i) = R_F + \beta(E(R_m) - R_F) \quad (3.1)$$

Denklem 3.1'de  $E(R_i)$  beklenen getiriyi,  $R_F$  risksiz getiri oranını,  $\beta$  sistematik riski,  $E(R_m)$  ise piyasa getirisini ifade eden değişkenlerdir. Denklemde  $(E(R_m) - R_F)$  risk priminin ifade edilmiştir.

Denklemde yer alan  $\beta$ 'nin formülü ise aşağıdaki yeni bir denklem yardımıyla gösterilebilir;

$$\beta = \frac{\text{Kovaryans}(r_{it}, r_{Mt})}{\text{Varyans}(r_{Mt})} \quad (3.2)$$

Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'ne göre oluşturulan Denklem 3.1'de bağımlı değişkenimiz olan beklenen getiri, risk priminin beta ile çarpımının üzerine risksiz faiz oranının eklenmesi sonucu tahmin edilebilir. Risk primi değişkenini bulabilmek için de beklenen piyasa getirisinden risksiz faiz oranı çıkartılmaktadır (Üçüncü, 2010: 47).

Modelin matematiksel boyutu dışında her model de olduğu gibi bu modelde de olan varsayımlarına bir göz atmak faydalı olacaktır.

### **3.1. Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli Varsayımları**

Modelin varsayımlarını iki alt kategori de açıklamak gerekebilir. Bunlar piyasa varsayımları ve yatırımcı için varsayımlardır.

#### *Piyasa için SVFM Varsayımları:*

Piyasa da tam rekabet koşulları geçerlidir. Çok sayıda satıcı-alıcı var olduğundan bireysel davranışlar menkul kıymetin piyasa değeri üzerinde bir etki yaratmaz. Piyasa da her zaman risk barındırmayan menkul kıymetler bulunmaktadır. Risksiz faiz oranı üzerinden borç verme veya borç alma söz konusudur. Hatta borç verilen veya alınan menkul kıymetin tutarı için de herhangi bir kısıtlama söz konusu değildir (Çomak, 2009: 22)

Yatırımcılar diledikleri menkul kıymete istediği kadar yatırım yapabilir. Bu da sonsuz bölünebilir varsayımdır. Yatırımcıların işlemler için herhangi bir maliyete katlanma zorunluluğu yoktur. Gelir veya değer artışı kaynaklı veya muamele vergisi gibi bir gider kalemi de yatırımcı için söz konusu değildir (Kulalı, 2016: 279).

Model de spekülasyonlara yer verilmektedir. Yani kısa vadede ödünç satış mümkündür. Yatırımcı henüz sahip olmadığı bir menkul kıymeti bile fiyatların düşeceği beklentisi altında satabilir. Böylelikle yüksek fiyattan sattığı menkul kıymeti fiyatlar düştüğünde geri alarak kar edebilecektir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 653).

#### *Yatırımcı için SFVM varsayımları:*

Yatırımcı portföyünü oluştururken beklenen getiri ve standart sapmayı dikkate alarak yatırım yapmaktadır. Risk düzeyleri aynı olan portföyler arasında

yatırımcının tercihi maksimum getiriye sahip olan portföy olacaktır. Yatırımcılar piyasadaki mevcut bilgiye sahiptirler ve beklenen getiri yada varyans hakkındaki beklentiler homojendir. Yatırımcıların yatırım kararlarını getirilerin olasılık dağılımına göre aldıkları varsayımdan dolayı getirilerin olasılık dağılımının da normal dağıldığı varsayımı mevcuttur (Korkmaz ve Pekkaya, 2005: 559).

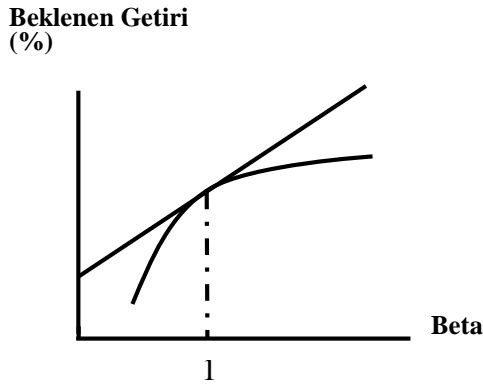
Bu varsayımlar modelin kullanımını basitleştirmek ve genel kullanımını kolaylaştırmak için gereklidir.

## 3.2. Modelde Öne Çıkan Kavramlar

### 3.2.1. Beta Kavramı

Beta, hisse senedinin endeksteki değişikliklere nasıl tepki verdiğine dair bir ölçü sağlar, bu nedenle varlık için risk ölçümü olarak da düşünülebilir. Beta Katsayısının beklenen getiri arasındaki ilişkiyi bir grafik yardımıyla incelemek faydalı olacaktır.

#### Şekil 3.1: Beta Katsayısı ve Beklenen Getiri



**Kaynak:** Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8. Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:658.

Piyasa portföyü ile doğru fonksiyonun kesiştiği yerde beta katsayısı 1'dir. Doğru fonksiyonu grafikte aynı zamanda yüksek veya düşük betaya sahip olan menkul kıymetleri de göstermektedir. Yatırımcılar bu doğrunun alt kısmındaki bir menkul kıymeti oluşturdukları portföyde tutmak istemezler. Bununla beraber doğrunun üzerindeki menkul kıymetlere de talep fazla olacaktır. Ancak bunların da fiyatları

yüksek olacaktır. Beta katsayısından yararlanmak bu analizleri doğru okuyabilmek için önemlidir. Risk seven yatırımcı beta katsayısı yüksek menkul kıymetleri tercih ederken beta katsayısı düşük menkul kıymetleri de riskten kaçınan yatırımcılar tercih etmektedir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 658).

### 3.2.2. SVFM Tahmini

SVFM, bir varlığın beklenen getiri oranına varlığın beta değerini, risksiz getiri oranını, piyasa portföyünden beklenen getiri oranını hesaplayarak ulaşmak mümkün olabilir.

Doğrusal modelde daha önce benzer bir biçimde ifade edilen SVFM'nin yeniden okunması, risksiz getiri oranı ve piyasa portföyünde beklenen getiri oranının doğrusal bir kombinasyonu olarak bir varlığın beklenen getiri oranı şu şekilde gösterilebilir:

$$E(R_t) = R_{f_t} + \beta_m(E(R_{mt}) - R_{f_t}) \quad (3.3)$$

$E(R_t)$ , varlığın beklenen getiri oranını,  $R_{f_t}$  risksiz getiri oranını,  $E(R_{mt})$  piyasa portföyünden beklenen getiri oranını,  $\beta_m$  varlığın sistematik riskini ifade etmektedir.

Varlığın beklenen getirisinden risksiz getiri oranını çıkararak varlık için risk primini hesaplayabiliriz.

$$E(R_t) - R_{f_t} = \beta_m (E(R_{mt}) - R_{f_t}) \quad (3.4)$$

Buradan hareketle SVFM için regresyon modeli aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$E(R_t) - R_{f_t} = \alpha + \beta_m (E(R_{mt}) - R_{f_t}) + e_t \quad (3.5)$$

Dolayısıyla, yukarıdaki doğrusal bir regresyon modeli basitçe varlığın beklenen getiri oranı (bağımlı değişken) piyasa portföyünün aşırı getiri oranı ile (bağımsız değişkeni) ilişkilendirilebilir (Gökhan, 2011: 29).

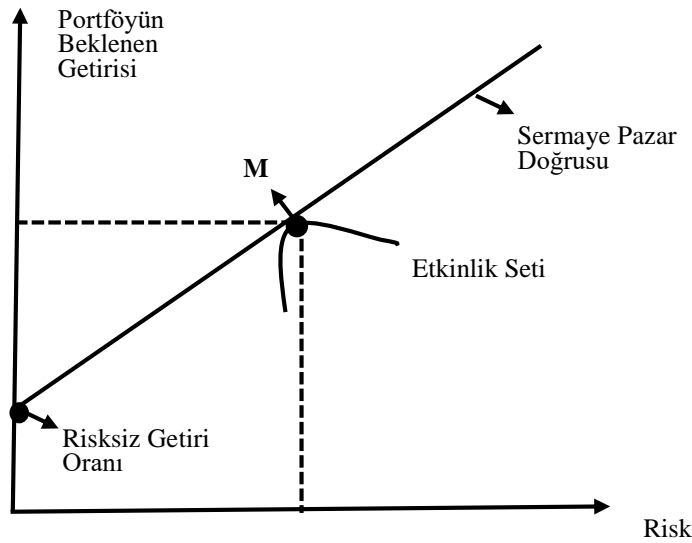


### 3.2.3. Sermaye Piyasası Doğrusu

Dengeli bir piyasada etkin portföyler için beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi gösteren doğru Sermaye Piyasası Doğrusu olarak adlandırılmaktadır. Sermaye Piyasası Doğrusu mükemmel derecede çeşitlendirilmiş, bir portföyde risk ile karlılık arasında oluşan ilişkiyi belirtmektedir. Yalnızca etkin portföyler Sermaye Piyasası Doğrusu üzerinde bulunabilmektedir ve etkin olmayan portföyler bu doğrunun altında kalır.

Yatırımcılar risk durumlarına göre yatırımlarını risksiz varlık ve piyasa portföyü arasında dağıtmaktadırlar. Buna göre yapılan yatırımın istenilen risk kombinasyonu ya da çeşitlendirmesi stratejisine göre yatırımcının bu doğruya hangi nokta üzerinde yer alacaklarını belirler (Fama ve French, 2004: 28).

Şekil 3.2 Sermaye Piyasa Doğrusu



**Kaynak:** Çomak, A. (2009). *Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli Çerçevesinde Risk Getiri İlişkisi ve İMKB'ye Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, İstanbul, ss:25.

Sermaye Piyasası Doğrusu aşağıdaki formül ile bulunur ve etkinlik sınırı üzerindeki bir portföyün getirisini gösterir.

$$E(r_p) = R_f + \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \cdot \sigma_p \quad (3.6)$$

$E(r_p)$ : portföyün beklenen getirisi

$R_f$ : risksiz faiz oranı

$E(r_m)$ : piyasa portföyünün beklenen getirisi

$\sigma_m$ : piyasa portföyünün standart sapması

$\sigma_p$ : portföyün standart sapması

Bu denkleme bakıldığında Sermaye Piyasası Doğrusu üzerinde bulunan her etkin portföyün getirisi, portföy riski ile risk primi ile çarpımının risksiz faiz oranı ile toplamına eşit olduğu bulunur. Buna göre bu denklemin düzenlenmiş şekli Tek Faktörlü SVFM'de kullanılan temel fiyatlandırma eşitliğini vermektedir. Modelde  $(E(r_m) - r_f)$  olarak ifade edilen risk primi riskin piyasa fiyatıdır. Yani yatırımcının riskindeki birimlik artışın sonucunda ek gelirin ne olacağı hakkında bilgi vermektedir.

Kısaca Sermaye Piyasa Doğrusu, portföyün beklenen getirisinin, risksiz faiz oranı ile risk priminin toplamına eşit olacağı hakkında bilgi vermektedir. Piyasa risk primi ise, piyasa risk fiyatı ile portföy riskinin (portföyün standart sapması) çarpımına eşittir (Aydın, 2008: 131).

Şekil 3.2'deki M noktası optimal riskli portföyü göstermektedir. Bu nokta; risksiz faiz oranından yukarıya doğru uzanan ve üzerinde sadece etkin portföylerin yer aldığı Sermaye Piyasa Doğrusunun riskli portföylerden oluşan etkin sete teğet olduğu noktadır (Konukalp, 2001: 210).

Tüm yatırımcılar optimal riskli portföy olarak pazar portföyünü seçmektedirler ancak yatırımcıların riskli yatırımlarla risksiz yatırımlar arasında yaptığı yatırım oranlarında farklılıklar bulunacaktır. Pazar portföyü, sektörde var olan tüm varlıkların piyasa değerleri ile göreceli ağırlıklarıyla elde edilmiş olan riskli varlıkların en uygunudur. SPD'de riskli varlıklardan oluşan ve diğer tüm portföylerden üstün olan sadece pazar portföyü (M) vardır. İçinde hazine bonusu, devlet tahvili, hisse

senetleri, opsiyonlar ve benzeri riskli varlıkları bulundurur. Piyasa portföyü çok iyi çeşitlendirilmiş, bir portföy olması nedeniyle sadece sistematik riski içermektedir (Konukalp, 2001: 210). Pazar portföyünde, riskli varlıklardan birine talebin arttığında, o varlığın fiyatında artış görülmekte ve böylece piyasa değeri ve pazarın toplam piyasa değeri de artmaktadır. Sonuca bakıldığında ise varlığın piyasa değerinin pazarın toplam piyasa değerine oranı değişmemekte ve piyasa sürekli denge halinde kalmaktadır (Sharpe, Alexander ve Bailey, 1995: 223).

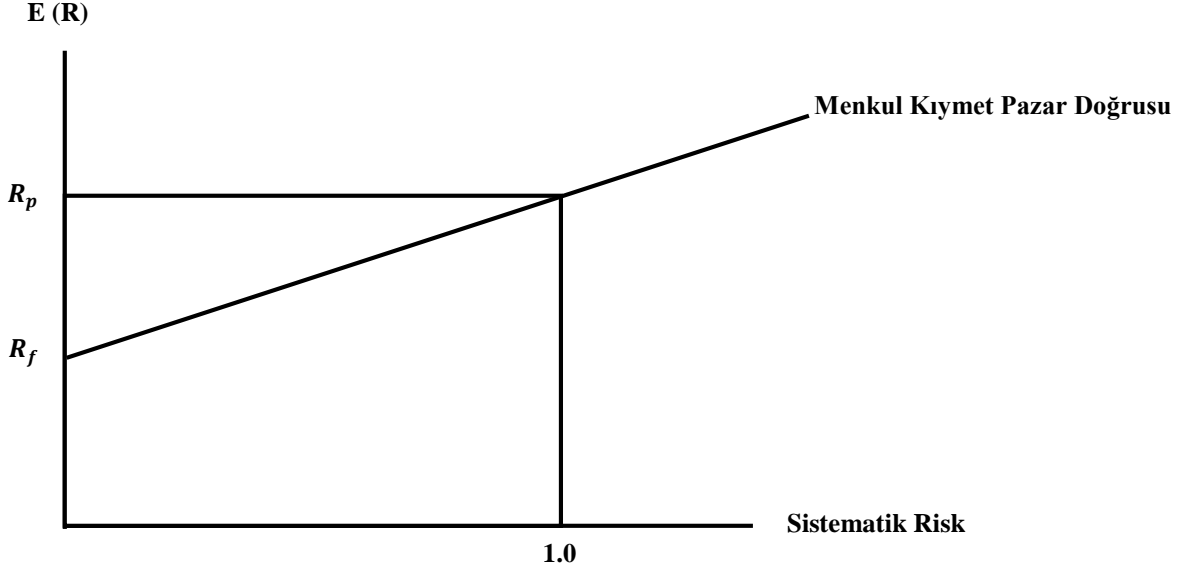
Şekil 3.2'ye bakıldığında SPD'nin risksiz faiz oranı ve pazar portföyü arasında kalan bölümde yatırım yapan yatırımcılar paralarının bir bölümünü optimal portföye yatırırlar ve kalan miktarı da risksiz getiri oranından borç olarak ekonomik birimlere verirler. Bu tarzdaki yatırımcılar riski sevmeyen yatırımcılardır. SPD'nin pazar portföyünden; yani M'den başlayarak sağa yukarı doğru uzanan diğer bölümünde ise yatırımcılar ellerindeki tüm fonları ve buna ilave olarak risksiz faiz oranından edindiği kaynağın hepsini optimal portföye yatırırlar. Bu tarz yatırımcılar risk almayı severler.

SPD denkleminin ortaya koyduğu bir diğer sonuç ise etkin portföyler için uygun risk ölçüsünün standart sapma olduğu ve etkin bir portföye yatırım yapılması halinde beklenen getiri oranının portföyün standart sapması ile doğru orantılı olduğudur. Doğrunun eğimi, riskteki bir birim artış için ne kadar ek getiri istendiğini, ya da riskteki bir birim azalma için ne kadar getiriden vazgeçilebileceğini gösterir. SPD'nin üzerinde bulunan etkin bir portföyün beklenen getirisi risksiz faiz oranına, portföyün standart sapmasına ve riskin pazar fiyatına bağlıdır (Aysoy, 2004: 21).

### **3.2.4 Menkul Kıymet Pazar Doğrusu**

Dengedeki bir pazarda etkin portföyler için beklenen getiri ile portföyün sistematik riski arasındaki ilişki menkul kıymet pazar doğrusu ile gösterilebilir. Bu doğru mükemmel derecede çeşitlendirilmiş bir portföyde sistematik risk ve karlılık arasındaki ilişkiyi gösterir. Sadece etkin portföyler bu doğru üzerinde yer alır. Şekil 3.3.'de görüldüğü gibi sistematik risk ile beklenen getiri arasında doğrusal bir ilişki vardır (Çomak, 2009: 24).

### Şekil 3.3: Menkul Kıymet Pazar Doğrusu



Kaynak: Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8. Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi, ss:655.

### 3.3. Literatür İncelemesi

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında modern portföy kuramı üzerine geliştirilen Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma modelinin literatür incelemesi de konuyu kavramak açısından önemlidir.

SVFM için var olan varsayımların bazılarının gerçek hayatta mümkün olmadığı yönündeki eleştiriler SVFM'ye ilave olarak farklı modellerinde doğmasını sağlamıştır. Çalışmamızın literatür inceleme bölümünde hem Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli hem de bu modelle alakalı olarak geliştirilmiş diğer modeller ile yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Literatür incelemesi ilk olarak diğer ülkelerde yapılan çalışmalardan daha sonra da Türkiye'de yapılan çalışmalardan örneklere yer vermektedir.

### 3.3.1. Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmalar İçin Literatür İncelemesi

Sharpe ve Cooper (1972), Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modelinin test edildiği ilk çalışmalardandır. Çalışma 1931 ile 1967 yılları arasında New York Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören hisse senetleri ele alınarak ampirik analizi yapılmıştır. Sistematik risk ile beklenen getiri arasındaki ilişkinin incelenmesi çalışmanın amacıdır. Farklı portföylerde elde edilen ortalama getirileri ve beta değerlerini regresyon analizi uygulayarak incelemişlerdir. Çalışmaların da sistematik risk ile beklenen getiri arasında doğrusal ve güçlü ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Fama ve French (1992) tarafından yapılan çalışmada oluşturulan çeşitli portföylerde Defter Değeri/Piyasa Değeri oranının ve şirket büyüklüğünün hisse senedi getirisi ile bağlantı içerdiği gösterilmiştir. Fama ve French (1993), hisse senedi getirilerini açıklamada etkisinin olduğu faktörlerin ortaya çıkarılması bakımından önemli çalışmalarında hisse senetlerinin getirilerindeki farklılığı göz önüne almışlar ve üç farklı risk faktöre işaret etmişlerdir. Bunlar; pazar risk faktörü, şirket büyüklüğü risk faktörü ve şirket defter değeri/piyasa değeri oranı risk faktörüdür. Bu çalışma ile birlikte Fama ve French'in Üç Faktörlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ilk kez kullanılmış ve bu üç faktörün, hisse senedi getirilerindeki farklılığı istatistiki olarak açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fama ve French (1995) bir diğer çalışmalarında, 1993 yılında ortaya koydukları ve hisse senedi getirilerindeki değişkenliği açıklamada kullandıkları pazar risk faktörü, şirket büyüklüğü risk faktörü ve öz kaynak defter değeri/piyasa değeri oranının bu kez hisse başına kazançlardaki farklılığı açıklamada başarılı sağlanıp sağlanamayacağını araştırmışlardır. Sonuçta portföy getirilerinde olduğu gibi hisse başına kazançlardaki farklılığı açıklamak için de bu üç faktörün istatistiki olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Fama ve French (1996), bu üç faktörden hareketle çalışmalarını ilerletip New York Borsası (NYSE), Amerikan Borsası (AMEX) ve NASDAQ'da işlemde olan hisse senetlerine ait verileri kullanarak fiyat/ kazanç oranı, nakit akışı/fiyat oranı ve

satışların büyüme oranını da analizlerine ekleyerek uzun bir süre aralığında gerçekleşmiş getiriler ve kısa bir süre aralığında gerçekleşmiş getirileri araştırmışlardır. Başka çalışmalarda kullandıkları üç faktörün hisse senedi getirilerini açıklamadaki başarısını bu çalışmada da ortaya koymuşlardır.

Daniel ve Titman (1997), çalışmalarına NASDAQ, NYSE ve AMEX'te işlem gören hisse senetlerinin verilerini dahil ederek Fama ve French'in görüşünden farklı olarak düşük öz kaynak piyasa değeri ve yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip hisse senetlerine ait getiri priminin, risk faktörlerinden kaynaklanmadığı görüşünü sunmuşlardır. Daniel ve Titman, Üç Faktörlü Model'in hisse senetlerinin getirilerdeki farklılığı açıklamasındaki nedenin ne olduğu bakımından Fama ve French ile görüş ayrılığı yaşamışlardır.

Barber ve Lyon (1997), finans sektörüne ait firmaları dikkate aldıkları çalışmalarında 1973-1994 yılları arasındaki verileri kullanmışlardır. Finansal ve finansal olmayan şirketler için anlamlı değişkenlerin şirket büyüklüğü ve DD/PD olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buna bakıldığında yüksek DD/PD oranına sahip firmalar düşük DD/PD oranlı firmalara kıyasla daha iyi performans göstermiştir. Aynı şekilde Chui ve Wei (1998) tarafından yapılan çalışmada ise Hong Kong, Kore, Malezya, Tayvan ve Tayland'da 1977-1993 yıllarını kapsayan hisse senetleri kullanıldığında tüm sektörlerde ortalama hisse senedi getirisi ile pazar betası arasındaki ilişkinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Tayvan dışındaki ülkelerde şirket büyüklüğü etkisi varken, DD/PD oranı Hong Kong, Kore ve Malezya'da hisse senedi getirisindeki değişimi daha iyi açıklamaktadır.

Lewellen (1999) ise NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta işlem gören hisse senetleri üzerinden gerçekleştirdiği çalışmasında, Fama ve French'in Üç Faktörlü SVFM'ne ek olarak beklenen getirideki değişimin riskteki değişim ile etkilenme durumunu da incelemiştir. Lewellen, Fama ve French'in ortaya çıkarttığı üç faktörün etkili olduğu ve nedeninin hisse senetlerinin risklerinde süreç içerisinde oluşan değişimlerin bahsedilen faktörler tarafından sağlandığını açıklamıştır.

Connor ve Sehgal (2001), Hindistan Borsası'nda Üç Faktör Modeli'ni incelemişler ve faktörlerin oluşturulmasında yer alan değişkenlere bağlı olarak

portföyler oluşturmuşlardır. Kullanılabilecek hisse senedi sayısının yetersizliği nedeniyle yalnızca iki kritere göre (piyasa değeri ve DD/PD oranı) portföyler oluşturulmuş olup çalışma bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Sonucunda hisse senedi getirilerini anlamlandıran en önemli değişken pazar risk faktörü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer iki faktörün ise birbirlerine yakın açıklayıcı güce sahip oldukları görülmüştür. Bu çalışma Üç Faktörlü SVFM'nin geliştirmekte olan ülkelerde geçerliğini ispatlamaktadır.

Lam (2001), çalışmasında Hong Kong piyasasının artışıta olduğu zamanlarda getiri ve betalar arasında pozitif, piyasanın düştüğü zamanlarda ise getiriler ve betalar arasında negatif kuvvetli bir ilişki olduğunu fark etmiştir ve koşullu SVFM'nin Hong Kong piyasasında geçerli bir fiyatlandırma modeli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ajili (2002), Üç Faktör Modeli'ni Fransız Borsası'nda 1976-2001 dönemleri arasında 274 hisse senedi ile test ettiğinde şirket büyüklüğü, DD/PD oranı olarak 2 kritere göre ayarlanmış portföylerin getirilerini kullanmıştır. Bu çalışma sonucunda klasik Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli'ne göre Üç Faktörlü SVFM'nin hisse senedi getirilerini açıklamada daha uygun olduğuna ulaşmıştır. Ajili'nin çalışmasını destekler nitelikte olan bir diğer çalışma Charitou ve Constantinidis (2004) tarafından ortaya konmuştur. Çalışmada Tokyo Borsası'nda 1992-2001 dönemleri hisse senetlerini kullanmışlardır. Üç Faktörlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin, Geleneksel Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'ne göre hisse senedi getirilerindeki değişimi daha iyi açıkladığını bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda en güçlü açıklayıcı değişken olarak pazar risk faktörü bulunmuştur, küçük firmalar için şirket değeri faktörü, defter değeri/piyasa değeri oranı faktörüne oranla daha önemli olduğu bulunmuştur. Büyük firmalar için ise bunun zıttı bir olgu gözlemlenmiştir.

Liang (2004), SVFM ve Üç Faktörlü Modeli karşılaştırdığı çalışmasında Amerikan hisse senetlerinin 1933-2003 yılları arasındaki verilerini kullanmıştır. Örneklemini dört alt döneme bölmüş, ve Fama ve French (1993)'in NYSE, AMEX ve NASDAQ hisse senetlerinden oluşturdukları 25 adet portföyü güncelleyerek uygulamıştır. Sonucunda ise Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Üç Faktörlü Model kullanılan veri seti için uygun bulunmamıştır. Ancak Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli 1933-1963 ve 1994-2003 seneleri arasında daha iyi bir

performans gösterirken Üç Faktörlü Model ise 1963-1993 seneleri arasında uygun olduğu görülmüştür.

O'Brien, Brailsford ve Gaunt (2004), Avustralya hisse senedi piyasasında 1991-2000 seneleri arasındaki işleme tabi hisse senetlerini kullanarak şirket büyüklüğü ve DD/PD etkisinin varlığı ile Üç Faktörlü Model'in Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli ile karşılaştırmışlardır. Araştırma sonunda, düşük DD/PD oranlı portföyden yüksek DD/PD oranlı portföylere gidildikçe daha fazla getiri elde edildiği bulunmuştur. Aynı zamanda Avustralya hisse senedi piyasasında küçük şirketlerin hisse senetlerinin büyük şirketlerin hisse senetlerine göre daha fazla getiri sağladığı ve küçük firma etkisinin Avustralya hisse senedi piyasasında varlığı tespit edilmiştir.

Apergis ve Artikis (2016) Almanya hisse senedi piyasası verilerini kullanarak yaptıkları çalışmalarında, hisse senedi getirilerinin çapraz varyasyonunu açıklayan ve gelecekteki makroekonomik büyümeyi öngören öz kaynak risk faktörlerinin bilgi içeriğini incelemişlerdir. Literatürde ilk olma özelliği olan bu çalışma, yeni bir risk faktörü eklenerek risk faktörleri ile konjonktür dalgalanmaları arasındaki ilişki ile ilgili değerli bilgiler vermiştir. Çalışmanın metodolojisi, gelecekteki makroekonomik büyümenin kademeli olarak gerilemesi analizinin beş risk faktörünün (piyasa risk primi, büyüklük, değer, momentum ve döviz kuru riski) gecikmeli getirilerine karşı performansıdır. Sonuçlar, Granger nedensellik testi ve örneklem dışı dinamik tahmin ile doğrulanmıştır. Testlere göre, döviz riski faktörünün gelecekteki makroekonomik büyüme ile ilgili güçlü, istikrarlı ve istatistiksel olarak anlamlı artan bilgi içerdiği tespit edilmiştir. Çalışmaya göre, döviz kuru riskine duyarlı firmalar ekonomik gelişme beklendiğinde; döviz kuru riskine karşı hassas olmayan firmalar ekonomik bir düşüş beklendiğinde daha büyük getiriler elde edecekleri belirlenmiştir.



### 3.3.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar İçin Literatür İncelemesi

Akdeniz ve arkadaşları (2000), çalışmalarında Borsa İstanbul’da hisse senetlerinin beklenen getirilerini temsil eden kesimi araştırmayı amaçlamışlardır. Bu araştırmayı, 2000 yılından önceki çalışmalarda hisse senetlerindeki değişimleri açıklarken beta değerinin ölçü alındığını ancak daha sonraki çalışmalarda ise diğer değişkenlerinde eklendiğini gerekçe olarak göstererek yapmışlardır. Çalışma BİST de 1992-1998 dönem aralığında işlem gören bankalar, finansal diğer kuruluşlar, sigorta şirketleri ve holdingler dışında kalan, kazançları veya büyüklükleri yakın olan firmaların verileri kullanılarak yapılmıştır. 230 firmanın verileri kullanılan çalışmada klasik beta değerlerinin hesaplanmasına ilave olarak DD/PD, hisse senedi getirilerini açıklayan firma büyüklüğünün ölçüsü ve K/F oranlarını da içermektedir. Yöntem Fama ve French (1992) tarafından önerilen yönteme benzemektedir. Sonuçlar incelendiğinde beta değerinin etkisinin olmadığı, aylık getirilerinin karşılaştırılmasında hisse senedi getirilerindeki değişimin DD/PD ile doğru orantılı olduğu; firma büyüklüğü ile ters orantılı olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca SVFM kullanılarak farklı zaman aralıkları incelenecek çalışmalarda yatırımcıya yol gösterebilecek önemli sonuçlara ulaşmanın mümkün olabileceği belirtilmektedir.

Aksu ve Önder (2003), 1993-2001 döneminde BİST’te işlem gören, finans sektörü dışındaki şirketlerin hisse senetlerini inceledikleri çalışmalarında Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ile Üç Faktör Modeli’ni karşılaştırmışlardır. Ayrıca, şirket değeri ve DD/PD oranı anomalilerini de incelediklerinde her iki anomalisinde bulunduğu şirket değeri anomalisinin daha sık görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak, Fama ve French’in Üç Faktör Modeli’nin hisse senedi getirilerindeki farklılaşmayı açıkladığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın aksine, Gönenç ve Karan (2003), 1993-1998 yılları arasındaki hisse senedi verilerini kullanarak Üç Faktörlü Modelin gelişmiş ülke piyasalarında yapılan çalışmalarla aynı sonucu vermediğini belirlemişlerdir. Diğer bir ifadeyle, BİST’te DD/PD oranının etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Doğanay (2006) alışmasında, 1995-2005 dönemindeki hisse senedi verilerini kullanarak piyasa riskinin (piyasa faktörü) piyasa değerinin ve piyasa değeri/defter değeri oranının hisse senedi getirilerini etkileyen ortak risk faktörleri olduğu ve bu riskleri taşıyan yatırımcıların yüksek getiri elde ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kocabaş (2006), BIST'in kuruluşu olan 1986 yılından 2005 yılları arasındaki verileri kullanarak "Karşıtlık Stratejisinin"  Faktörlü Model ile açıklanabilirliğini incelemiştir. Bulgulara göre karşıtlık stratejisi karlılığı orta vadede desteklemektedir. Karşıtlık stratejisinin karlılık üzerindeki etkisinin 1999 yılından sonraki dönemde daha belirgin bir şekilde olduğu bulunmuştur.  Faktörlü Model'in 'yüksek eksi düşük' (high minus low-HML) faktörü istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına karşın, model kaybeden ve kazanan hisse senetlerinin getirilerinin hareketlerini ve gelecekteki değerlerinin değişimini gösterebilmektedir.

Gökgöz (2008),  Faktör Modeli'nin, 2001-2006 dönemine ilişkin İMKB endeks verileri üzerindeki uygulanabilirliğini araştırmıştır. Piyasa değeri ve DD/PD oranına göre oluşturduğu portföylerin getirilerini dahil ederek, yatay kesit analizi ile gerçekleştirmiştir. alışmasında, modelin seçilen endekslerde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdiği belirlenmiş olup, F-testi uygulamalarında fiyatlandırma hataları arasında girişimin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Aynı şekilde ünlü (2012) de benzer sonuçlar elde etmiştir. Çalışmada piyasa riski ile beraber PD, DD/PD, momentum ve likidite faktörlerinin de hisse senedi getirilerini etkileyen anlamlı risk faktörleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz vd. (2010a) Borsa İstanbul'da Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli'nin geçerliliğini 1993-2007 dönemlerinde işleme tabi tutulan işletmeleri incelemişlerdir. SVFM'nin Borsa İstanbul'da ilgili dönemde geçerli olduğu ve panel veri ile regresyon analizinin piyasa risk priminin hesaplanmasında alternatif bir yaklaşım olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ege vd. (2010), 2006-2010 yılları arasında işlemde olan 11 bankaya ait hisse senetlerinin betalarını tahmin etmişlerdir ve SVFM ile beklenen getirileri

hesaplamışlardır. Sonuç olarak, hisse senetleri ile pazar riski arasında kuvvetli bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Er ve Vuran (2012), hisse senedi getirisini etkileyen makroekonomik değişkenler ve şirketlere özgü değişkenler incelenmiş ve yapılan bir dinamik panel veri analizi ile ölçek ve DD/PD oranının hisse senedi getirisi üzerinde olumlu yönde bir etkiye sağladığı anlaşılmıştır. Böylece büyük ölçekli şirketlerde ve büyük DD/PD oranı olan şirketlerde hisse senedi getirisinin arttığı gözlemlenmiştir.

Akbulaev ve arkadaşları (2016), Sermaye Varlık Fiyatlama Modeli ve BİST’de Uygulama adlı çalışmalarında 2005-2015 yılları arasında BİST’te işlem gören 10 tane hisse senedinin aylık getiri oranlarına göre SVFM’nin geçerliliğini test etmişlerdir. Hisse senetlerinin beta katsayıları ile hisse senetlerinin risk düzeyleri saptanmış ve risk ile getiri arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Kısaca risk attıkça hisse senetlerinin getirileri de artmaktadır şeklinde bir yorumlamaya ulaşılmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ANALİZ SONUÇLARI

#### 4.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren bankaların sistematik riski Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli kapsamında incelenecektir. Bilindiği üzere, bankalar fon sahipleri ve fon talep edenleri bir araya getirerek finansal hizmet veren önemli kurumlardır ve Türkiye'de finans sektöründe önemli bir paya sahiptir. Bu bakımdan bankaların sistematik riskini ölçmek ve yakından takip etmek gerek yatırımcılar gerekse politika yapıcılar için oldukça önemlidir. Bu bağlamda, portföylerinde bu kurumlara yer veren yatırımcılara yol gösterebilmek, riskleri ortaya koyabilmek ve önlem alabilmelerini sağlamak amacıyla bu çalışma ortaya konmuştur. Çalışma portföy oluşturan yatırımcıların yanı sıra banka sahiplerine, politikacılara ve bu konularda araştırma yapan kişilere de yol göstermeyi amaçlamıştır.

#### 4.2. Çalışmanın Kapsamı ve Analiz Yöntemi

Çalışmanın kapsamını Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren 11 banka oluşturmaktadır. Bu kapsamda 11 banka için 29.06.2007-31.12.2019 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları veri olarak Data Stream veri tabanından temin edilmiştir. Örneklem döneminin bu tarihler arasında seçilmesi 2007 yılında Borsa'da faaliyetlerine başlayan Türkiye Vakıflar Bankası'nın da incelenmesine imkan sunmaktadır. Ayrıca örneklem döneminin 2019 yılının son gününe kadar genişletilmesi son yıllardaki durumun da incelenmesi açısından önemlidir. Risksiz faiz oranı olarak TCMB gecelik faiz oranları kullanılmıştır. Piyasa getirisi olarak BIST-100 endeksi dikkate alınmıştır. Söz konusu değişkenler TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden alınmıştır. BİST'de işlem gören ve çalışmamızda yer alan bankaların isimleri ve kodları Tablo 4.1' de gösterilmektedir.

Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nde gerek firmaya gerekse markete ait aşırı getiri serileri dikkate alındığından, aşırı getiri serileri hesaplamalarında TCMB gecelik bankalar arası faiz oranı serisi dikkate alınmıştır. Ayrıca bankalara ait

sistemik riski belirleyebilmek için piyasa getirilerini de belirlemek şarttır. Çalışma da BİST-100 endeksi piyasa getirisi olarak kullanılmaktadır.

**Tablo 4.1. Bankalar ve Kodları**

| <b>BANKALAR</b>         | <b>KODLARI</b> |
|-------------------------|----------------|
| <i>Garanti BBVA</i>     | <i>GARAN</i>   |
| <i>İş Bankası</i>       | <i>ISCTR</i>   |
| <i>Akbank</i>           | <i>AKBNK</i>   |
| <i>QNB Finansbank</i>   | <i>QNBFB</i>   |
| <i>Vakıfbank</i>        | <i>VAKBN</i>   |
| <i>Halkbank</i>         | <i>HALKB</i>   |
| <i>Yapı Kredi</i>       | <i>YKBNK</i>   |
| <i>Albaraka</i>         | <i>ALBRK</i>   |
| <i>ICBC</i>             | <i>ICBCT</i>   |
| <i>TSKB</i>             | <i>TSKB</i>    |
| <i>Şekerbank</i>        | <i>SKBNK</i>   |
| <b>BİST-100 ENDEKSİ</b> | <b>RM</b>      |

Çalışmada bankaların sistemik riski hesaplayabilmek için aşağıdaki SVFM dikkate alınmıştır:

$$E(R_i) = R_F + \beta_1 \cdot (E(R_m) - R_F) \quad (4.1)$$

Denklem 4.1’de  $E(R_i)$  beklenen getiriyi,  $R_F$  risksiz getiri oranını,  $\beta_1$  sistemik riski,  $E(R_m)$  ise piyasa getirisini ifade eden değişkenlerdir. Denklemde  $(E(R_m) - R_F)$  risk priminin ifade edilmiştir. Denklemde yer alan beta katsayısının tahmin değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\beta = \frac{\text{Kovaryans}(r_{it}, r_{Mt})}{\text{Varyans}(r_{Mt})} \quad (4.2)$$

Literatürde yer alan çalışmalar betanın örneklem dönemi boyunca sabit olmadığını ve özellikle piyasaların kazandıran ve kaybettiren dönemlerinde betanın farklılaşabileceğini belirtmişlerdir (Korkmaz vd. 2010a ve Korkmaz vd. 2010b). Bu nedenle betanın zamana göre değişip değişmediğini anlamak için zaman değişkenli regresyon analizi yapılmıştır. Zaman değişkenli regresyon analizi kayan pencere regresyon yöntemi şeklinde yapılmış ve adım sayısı bir gün ve pencere boyutu 252

gün olacak şekilde dikkate alınmıştır. Diğer bir ifadeyle örneklemin başından birer gün atılarak ardışık bir şekilde model tahmin edilmiştir. Gerek statik gerekse dinamik model tahminlerinde EKK yöntemi kullanılmıştır.

Bununla birlikte, çalışmada günlük getiri serileri dikkate alınmış ve günlük getiri serilerinin genellikle koşullu değişen varyans özelliği gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle bu etkiyi dikkate almadan yapılan analizler sapmalı olabilecektir. Bu açıdan Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli çok değişkenli GARCH (MGARCH) modeller kapsamında ayrıca tahmin edilmiştir. Çalışmada Engle (2002) tarafından Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) model dikkate alınacaktır. Herhangi bir banka için aşırı getiri serisinin ( $r_{it}$ ) aşağıdaki gibi birinci dereceden otoregresif (AR (1)) süreci izlediğini varsayalım:

$$r_{it} = \mu + ar_{i,t-1} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

Burada hatalar aşağıdaki gibi modellenir:

$$\varepsilon_t = H_t^{1/2} z_t \quad (4.4)$$

$H_t$   $r_t$ 'nin koşullu kovaryans matrisini göstermekte ve  $z_t$   $n \times 1$  boyutlu bağımsız türdeş dağılıma sahip rassal hata vektörüdür.

Engle (2002) dinamik koşullu korelasyon (DCC) modeli için iki aşamalı bir tahmin yöntemi önermiştir. İlk adımda GARCH parametreleri tahmin edilirken, ikinci aşamada koşullu korelasyonlar tahmin edilmektedir.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (4.5)$$

$H_t$   $n \times n$  boyutlu kovaryans matrisini,  $R_t$  koşullu korelasyon matrisini ve  $D_t$  ise köşegende zaman değişkenli standart sapmaların olduğu köşegen matrisi göstermektedir.  $D_t$  ve  $R_t$  matrisleri aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$D_t = \text{diag} \left( h_{1,t}^{1/2}, \dots, h_{n,t}^{1/2} \right) \quad (4.6)$$

$$R_t = \text{diag} \left( q_{1,t}^{-1/2}, \dots, q_{n,t}^{-1/2} \right) Q_t \text{diag} \left( q_{1,t}^{-1/2}, \dots, q_{n,t}^{-1/2} \right) \quad (4.7)$$

$D_t$  matrisinde yer alan  $h$ 'ler tek değişkenli GARCH modelleri göstermektedir.  $H_t$ 'nin bileşeni olarak Glosten vd. (1993) tarafından geliştirilen GJR-GARCH (1,1) modeli aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \delta_i h_{i,t-1} + d_i \varepsilon_{i,t-1}^2 I(\varepsilon_{i,t-1}) \quad (4.8)$$

Denklemden  $I(\varepsilon_{i,t-1})$  fonksiyonu  $\varepsilon_{i,t-1} < 0$  olduğunda 1 diğer durumlarda 0 değerini almaktadır. Bu modelde  $d$  katsayısının pozitif olması negatif hataların pozitif hatalara göre volatilitiyi daha fazla arttırdığı anlamına gelmekte ve söz konusu bu asimetri kaldıraç etkisi olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle,  $d$  katsayısının pozitif olması durumunda kötü haberlerin iyi haberlere oranla volatilitiyi daha fazla arttırdığı anlamına gelecektir.

$Q_t$  pozitif tanımlı simetrik matrisi göstermektedir.

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} + \theta_1 z_{t-1} z_{t-1}' + \theta_2 Q_{t-1} \quad (4.9)$$

$\bar{Q}$  standardize hatalar  $z_{i,t}$ 'lerin  $n \times n$  boyutlu koşulsuz korelasyon matrisini göstermektedir.  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  negatif olmayan parametrelerdir ve üssel düzgünleştirme sürecine bağlı olarak dinamik koşullu korelasyonları oluşturmak için kullanılır. DCC model  $\theta_1 + \theta_2 < 1$  olduğunda ortalamasına dönme eğilimi göstermektedir. Banka getirisi ile market getirisi arasındaki zaman değişkenli korelasyon katsayıları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\rho_{i,m,t} = \frac{q_{i,m,t}}{\sqrt{q_{i,i,t} q_{m,m,t}}} \quad r_{it} = \mu + \alpha r_{i,t-1} + \varepsilon_t \quad (4.10)$$

DCC modele dayanan sistemik risk tahmini aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

$$\beta_{i,t} = \frac{\text{Kovaryans}(r_{it}, r_{Mt})}{\text{Varyans}(r_{Mt})} \quad (4.11)$$

### 4.3. Analiz Sonuçları

İlk olarak her bir banka için hesaplanan aşırı getiri serilerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Araştırma çerçevesindeki bankaların hisse senetlerinin günlük ortalama getirileri incelendiğinde, GARAN, ISCTR, AKBNK, VAKBN, HALKB, YKBNK, ALBRK, SKBNK bankaları negatif ortalamaya sahipken; QNBFB, ICBCT ve TSKB bankaları için günlük ortalama getiri pozitifdir. En düşük ortalama günlük getiri -0.049 ile Halk Bankası’na, en yüksek ortalama günlük getiri ise 0.047 ile QNB Finansbank’a aittir. Standart sapma değerlerine göre oynaklığı en yüksek banka ICBCT iken Albaraka Türk en düşük oynaklığa sahiptir.

**Tablo 4.2. Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu**

|       | <i>Ortalama</i> | <i>Medyan</i> | <i>Maximum</i> | <i>Minimum</i> | <i>Std. Sapma</i> | <i>Çarpıklık</i> | <i>Basıklık</i> | <i>JB</i>       |
|-------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| GARAN | -0.009          | -0.026        | 1.584          | -1.416         | 2.506             | -0.052           | 5.717           | 998.242 (0.000) |
| ISCTR | -0.022          | -0.029        | 1.595          | -1.424         | 2.300             | -0.086           | 6.065           | 1272.53 (0.000) |
| AKBNK | -0.020          | -0.033        | 1.894          | -1.203         | 2.458             | 0.224            | 6.166           | 1380.94 (0.000) |
| QNBFB | 0.047           | -0.039        | 2.242          | -2.233         | 3.070             | 1.874            | 1.646           | 26380.4 (0.000) |
| VAKBN | -0.023          | -0.025        | 1.642          | -1.162         | 2.511             | -0.127           | 5.420           | 799.820 (0.000) |
| HALKB | -0.049          | -0.025        | 1.848          | -1.542         | 2.615             | -0.094           | 6.821           | 1976.04 (0.000) |
| YKBNK | -0.025          | -0.029        | 1.096          | -1.613         | 2.365             | -0.238           | 6.230           | 1439.62 (0.000) |
| ALBRK | -0.037          | -0.034        | 18.203         | -22.169        | 2.169             | 0.263            | 14.997          | 19468.1 (0.000) |
| ICBCT | 0.008           | -0.028        | 2.271          | -2.236         | 3.366             | -0.254           | 1.462           | 18269.6 (0.000) |
| TSKB  | 0.006           | 0.034         | 11.736         | -13.244        | 2.323             | -0.114           | 5.685           | 980.708 (0.000) |
| SKBNK | -0.041          | -0.033        | 18.203         | -12.326        | 2.409             | 0.317            | 8.855           | 4682.68 (0.000) |

**Not:** Tabloda JB Jarque-Bera Normallik testini ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler sıfır hipotez hakkında karar vermek için kullanılan olasılıklardır.

Çalışmada Borsa İstanbul da işlem gören bankaların sistematik riski SVFM ile araştırılmıştır. Bu amaçla ilk olarak her bir hisse ve BIST-100 Endeksi için getiri serileri hesaplanmıştır. Elde edilen getiri serileri risksiz getiriye temsil eden bankalar arası gecelik faiz oranından çıkarılarak modellerde kullanılacak aşırı getiri serileri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılacak olan aşırı getiri serileri zaman serisi olduğundan dolayı serilerinin bütünleşme derecelerinin araştırılması gerekmektedir. Çünkü durağan olmayan serilerle elde edilen regresyon analizi sonuçları yanıltıcı olmaktadır. Bu amaçla aşırı getiri serilerinin bütünleşme dereceleri Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips-Perron (PP) birim kök testi ile



araştırılmıştır. Söz konusu birim kök testleri ile ilgili detaylı bilgiler EK 1’de verilmiştir.

ADF ve PP birim kök testlerinde sıfır hipotez seri birim kök içermektedir şeklinde kurulmaktadır. ADF ve PP birim kök testlerinde sıfır hipotezin ret edilmesi serinin seviye itibariyle durağan olduğunu gösterir.

Birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.3’te verilmiştir. Bankalar ve endeks getiri serileri için elde edilen ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre, serinin birim kök içerdiğini belirten sıfır hipotez %1 anlamlılık düzeyinde red edilmiştir. İki birim kök testinden elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir. İki birim kök testine göre de aşırı getiri serileri seviyeleri itibariyle durağandır. Serilerin seviyeleri itibariyle durağan bulunması herhangi bir dönüştürme işlemi yapmadan modellerde kullanılabilceğini göstermektedir.

**Tablo 4.3. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları**

| BANKA          | ADF         | PP          |
|----------------|-------------|-------------|
| Garanti BBVA   | -15.7100*** | -58.6793*** |
| İş Bankası     | -18.1006*** | -57.4855*** |
| Akbank         | -16.3317*** | -56.9261*** |
| QNB Finansbank | -12.4895*** | -53.4482*** |
| Vakıfbank      | -30.9132*** | -54.8726*** |
| Halkbank       | -55.8344*** | -55.8610*** |
| Yapı Kredi     | -22.9296*** | -56.2896*** |
| Albaraka       | -25.6961*** | -58.4127*** |
| ICBC           | -25.7798*** | -52.2175*** |
| TSKB           | -59.9125*** | -59.8791*** |
| Şekerbank      | -54.9428*** | -55.0209*** |
| RM             | -15.3165*** | -55.9118*** |

**Not:** Birim Kök Testleri sabit terimli model üzerinden yapılmıştır. ADF testinde en uygun gecikme sayısı AIC bilgi kriterine göre belirlenmiştir. \*\*\* işareti %1 önem düzeyinde serisinin durağan olduğunu göstermektedir.

Bankacılık sektöründe sistematik riski belirleyebilmek için Denklem (3.1)’de tanımlanan SVFM, EKK (en küçük kareler) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4’deki modellerin  $\bar{R}^2$  değerleri incelendiğinde bu istatistiğin 0.113 (QNBFB) ile 0.784 (GARAN) arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlar piyasa getirisinin bankalara ait getirideki değişkenliğin büyük bir bölümünü açıkladığını göstermektedir.

Sistemik riskin ölçüsü olan  $\beta$  tahmin değerlerinin 0.652 (QNBFB) ile 1.397 (GARAN) arasında değiştiği ve %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. GARAN, ISCTR, AKBANK, VAKBN, HALKB, YKBNK bankaların için tahmin edilen  $\beta$  değerleri incelendiğinde 1'den büyük olduğu gözlenmektedir.  $\beta$  değerinin 1'den büyük olması bu bankalar için sistemik riskin yüksek olduğu anlamını taşımaktadır. Risk seven yatırımcı portföylerini oluştururken yatırımlarını bu bankaların menkul kıymetlerine yapacak olursa piyasanın üzerinde kazançta elde edebilir. Ancak piyasanın üzerinde bir düşüş yaşanması durumunda kaybı da piyasanın üzerinde olacaktır. QNBFB, ALBRK, ICBCB, TSKB, SKBNK bankalarının  $\beta$  tahmin değerlerine bakıldığında ise 1'den küçük oldukları görülmektedir.  $\beta$  değerinin 1'den küçük olması bu bankaların sistemik riskinin az olduğunu anlamına gelmektedir. Risk sevmeyen yatırımcı bu bankaların menkul kıymetleriyle portföylerini oluşturması durumunda piyasa getirisinden daha az getiri elde edecektir. Ancak bir piyasada düşüş söz konusu olduğunda da piyasanın yaşadığı kayıptan daha az kaybı olacaktır. Ele alınan örneklem döneminde  $\beta$  tahmin değerlerinin bankacılık sektöründe 1'den büyük çıkması 2008-2009 küresel finans krizi ve 15 Temmuz 2016 Darbe Girişimi gibi durumlardan dolayı öngörülebilmektedir.

**Tablo 4.4. EKK Yöntemi Sonuçları**

|              | $\alpha$ | $\beta$  | $\bar{R}^2$ | F-İST            | BG LM TESTİ    | WHITE          |
|--------------|----------|----------|-------------|------------------|----------------|----------------|
| Garanti BBVA | 0.006    | 1.397*** | 0.784       | 11809.07 [0.000] | 1.392 [0.248]  | 31.701 [0.000] |
| İş Bankası   | -0.008   | 1.250*** | 0.746       | 9526.456 [0.000] | 5.524 [0.004]  | 22.212 [0.000] |
| Akbank       | -0.005   | 1.331*** | 0.740       | 9243.077 [0.000] | 2.728 [0.065]  | 67.493 [0.000] |
| QNB Finans   | 0.054    | 0.652*** | 0.113       | 416.764 [0.000]  | 15.139 [0.000] | 4.464 [0.011]  |
| Vakıfbank    | -0.008   | 1.343*** | 0.722       | 8437.392 [0.000] | 3.207 [0.040]  | 51.937 [0.000] |
| Halkbank     | -0.034   | 1.338*** | 0.661       | 6337.404 [0.000] | 1.659 [0.190]  | 24.622 [0.000] |
| Yapı Kredi   | -0.011   | 1.256*** | 0.712       | 8046.666 [0.000] | 6.044 [0.000]  | 44.736 [0.000] |
| Albaraka     | -0.029   | 0.726*** | 0.282       | 1279.418 [0.000] | 7.754 [0.000]  | 4.274 [0.014]  |
| ICBC         | 0.019    | 0.977*** | 0.212       | 877.239 [0.000]  | 24.591 [0.000] | 2.901 [0.055]  |
| TSKB         | 0.016    | 0.954*** | 0.426       | 2408.034 [0.000] | 24.370 [0.000] | 27.404 [0.000] |
| Şekerbank    | -0.031   | 0.970*** | 0.409       | 2245.097 [0.000] | 1.711 [0.180]  | 7.081 [0.000]  |

**Not:** Tabloda  $\bar{R}^2$ , düzeltilmiş R kare değerini; F-ist katsayıların topluca anlamlılığını gösteren F istatistiğini, BG LM Breusch-Godfrey otokorelasyon testini, White değişen varyans testini göstermektedir. Model tahminlerinde Newey-West tarafından önerilen kovaryans tahmincisi kullanılmıştır. \*\*\* işareti %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı katsayıyı göstermektedir. Köşeli parantez içindeki değerler sıfır hipotez hakkında karar vermek için kullanılan olasılıklardır.

Ele alınan örneklem dönemi içinde gerek Türkiye ekonomisinde gerekse dünyada birden fazla önemli olay gerçekleşmiş ve bu olaylar bağlı olarak finansal

piyasalarda ciddi dalgalanmalar yaşanmıştır. Finansal piyasaların kazandıran ve kaybettiren dönemlerinde firmaların sistematik riskinin farklılaştığını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu bağlamda, çalışma kapsamında ele alınan bankaların sistematik riskinin zamanla değişip değişmediğini anlamak için kayan pencere EKK yöntemi uygulanmış ve beta tahminleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Şekil 4.1’in (a) panelinde Garanti Bankası için elde edilen beta değerleri yer almaktadır. Buna göre, 2008 ile 2014 yılları arasında Garanti Bankası için tahmin edilen sistematik riskin kararlı bir yol çizdiği görülmekte ve bu dönemde beta tahminleri 1.3 ile 1.5 arasında değişmektedir. Bununla birlikte 2015 yılının başından itibaren sistematik riskin arttığı görülmekte ve 2015 yılının ortasında 1.6’yı aştığı belirlenmiştir. Daha sonrasında sistematik risk azalmış ve 2016 yılının sonunda en düşük seviyeye ulaşmıştır. 2017 yılının başından itibaren Garanti Bankasının sistematik riski tekrar artış trendine girmiş ve 2018 yılının sonunda 1.7’yi aşmıştır. Bu sonuçlar göstermektedir ki, sistematik risk zaman içinde kararlı bir yol izlememekte ve ekonomik konjoktüre bağlı olarak değişebilmektedir. Örneğin, 2014 yılından itibaren artan sistematik riskin nedenleri olarak; 17-25 Aralık süreci, 2014 Cumhurbaşkanlığı seçimi, 2015 yılı Haziran seçimleri ve hükümetin kurulamaması gösterilebilir. Bu dönemdeki politik riskler ve belirsizlikte Garanti Bankasının sistematik riskini arttırmıştır. Bununla birlikte 15 Temmuz 2016 yılındaki darbe girişiminin ardından Anayasa değişikliği, Cumhurbaşkanlığı seçimi ve 2018 yılında döviz kurlarına yönelik spekülasyon atakları bankanın sistematik riskinin sürekli arttırmıştır.

Panel (b)’de Akbank için tahmin edilen beta değerleri incelendiğinde, sistematik riskin 2009 yılında küresel finansal krizin etkisiyle önemli derecede arttığı görülmektedir. Daha sonrasında sistematik risk azalmış fakat 2015 yılında ikinci tarihi zirvesini yapmıştır. 2016 yılının ortalarından itibaren artmaya başlayan sistematik risk 2019 yılında tarihinin en yüksek düzeyine ulaşmıştır.

Panel (c)’de yer alan İş Bankası için elde edilen sonuçlar incelendiğinde, İş Bankası hesaplanan sistematik riskin Garanti Bankası ve Akbank’tan daha küçük olduğu ve yine iki bankayla karşılaştırıldığında daha dar bir aralıkta değiştiği görülmektedir. Bununla birlikte sistematik riskin örneklem döneminin başında

nispeten daha düşük olduğu ve küresel krize bağlı olarak ciddi bir artış yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat 2015 yılında sistematik risk önemli ölçüde yükselmiştir. 2016 yılının ortasından itibaren sistematik riskin artmaya başladığı ve 2019 yılında tarihi zirvesine çıktığı görülmektedir.

Panel (d)'deki QNB Finansbank için elde edilen sonuçlara göre sistematik riskin genelde birin altında olduğu ve 2016 ile 2019 yıllarında birin üstüne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle örneklem döneminin başında beta katsayısı 0.2 olarak tahmin edilmiş ve bu sonuç sistematik riskin oldukça düşük olduğu anlamına gelmektedir.

Panel (e) ve (f)'de iki kamu bankası olan Vakıflar Bankası ve Halk Bankası için tahmin sonuçları yer almaktadır. Her iki bankanın da sistematik riskinin birden büyük olduğu ve örneklem döneminin sonuna doğru geldikçe riskin arttığı görülmektedir. Diğer taraftan, 2017 yılının sonunda Halk Bankası için sistematik riskin tarihi zirvesine çıktığı ve bu tarihten itibaren azalmaya başladığı görülmektedir.

Yapı ve Kredi Bankası için sistematik risk tahminleri Panel (g)'de gösterilmiştir. Buna göre, sistematik riskin zaman içinde değiştiği görülmekte ve 2009 yılında küresel finansal krize bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Sistematik risk daha sonra azalmış olmasına rağmen 2012 yılının sonunda tarihi zirvesine ulaşarak 1.5'yi geçmiştir. Bu tarihten itibaren sistematik risk azalmaya başlamış ve 2016 yılının ortasına kadar 1.1 ile 1.3 arasında değişkenlik göstermiştir. Bu tarihten sonra tekrar artmaya başlamış ve 2017 yılının sonunda 1.4'ü aşmıştır.

Panel (h)'de Albaraka Türk Bankası için tahmin sonuçları incelendiğinde sistematik riskin 2013 yılının başı ve 2019 yılı dışında birin altında olduğu görülmektedir. Bazı dönemlerde sistematik riskin önemli derecede azaldığı belirlenmiş ve 2015 yılının başında 0.5'in altına kadar düşmüştür. QNB Finansbank dışındaki bankalar ile karşılaştırıldığında sistematik riskin düşük olduğu söylenebilir.

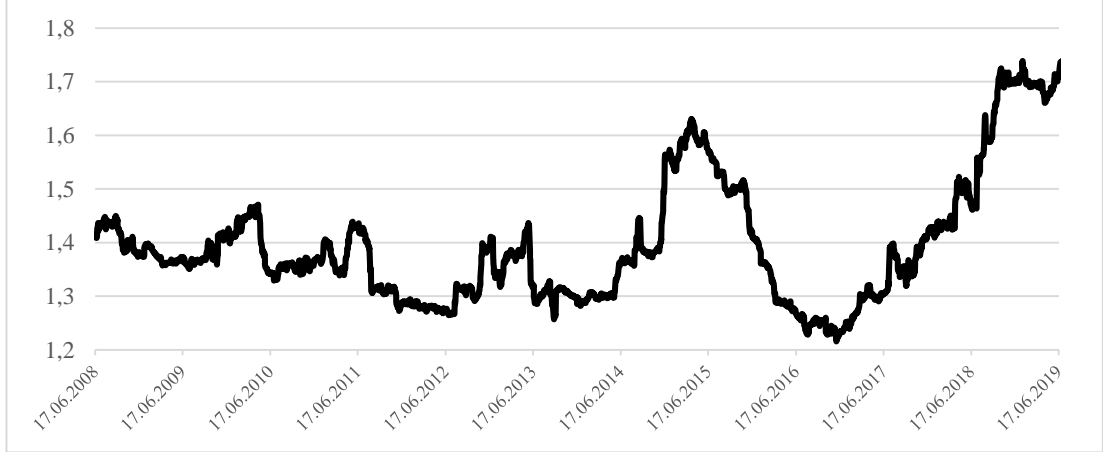
ICBC için Panel (ı)'daki tahmin sonuçları incelendiğinde farklı bir durumla karşı karşıya olduğumuz görülmektedir. Buna göre, 2014 yılının sonuna kadar beta katsayısı bir değeri etrafında ve dar bir aralıkta değişim gösterirken, 2015 yılından itibaren sistematik riskin azaldığı görülmektedir. Özellikle söz konusu dönemde diğer

bankaların sistematik riskinin artarken, ICBC için 2015 yılının ortasında beta katsayısı 0.14 olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuç şaşırtıcıdır çünkü söz konusu dönemde 2015 yılı milletvekili seçimleri yapılmış ve hükümet kurulamamıştır. Artan siyasi belirsizliğe bağlı olarak örneklemdeki diğer bankaların sistematik riski artmıştır.

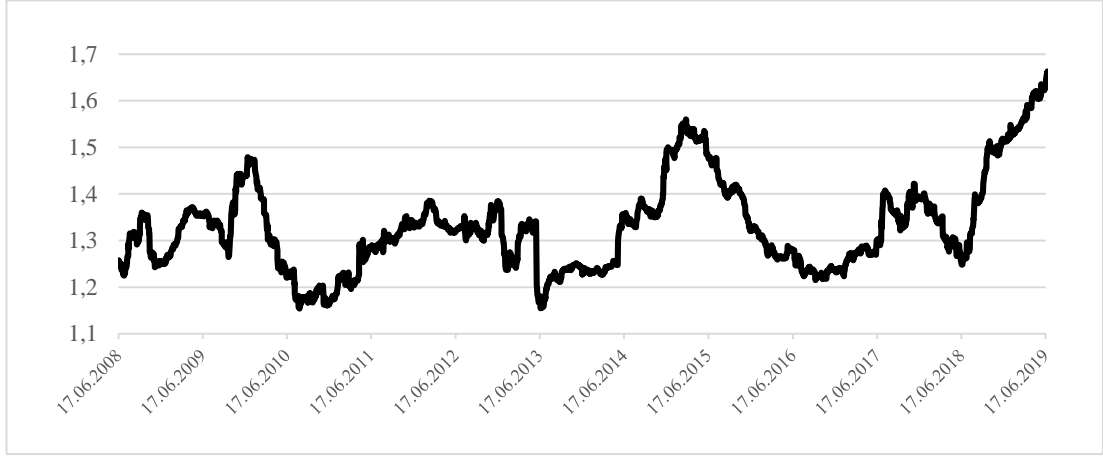
Panel (i)'deki TSKB için tahmin sonuçlarına göre, sistematik riskin 0.7 ile 1.1 arasında değiştiği görülmekte ve 2015 yılının ortasında 0.7'nin altına düştüğü belirlenmiştir. Bu tarihten itibaren sistematik risk artmaya başlamış ve 2019 yılının ortasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Benzer şekilde Şekerbank için elde edilen sonuçlar 2014 yılına kadar sistematik riskin azaldığını ve bu tarihten sonra arttığını göstermektedir.

#### Şekil 4.1. Koşulsuz Zaman Değişkenli Beta Tahminleri

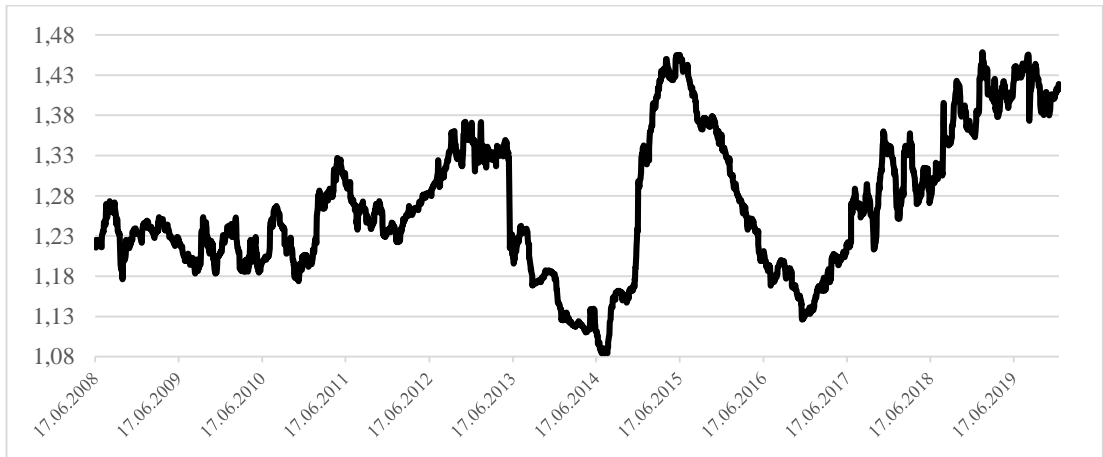
(a) Garanti Bankası



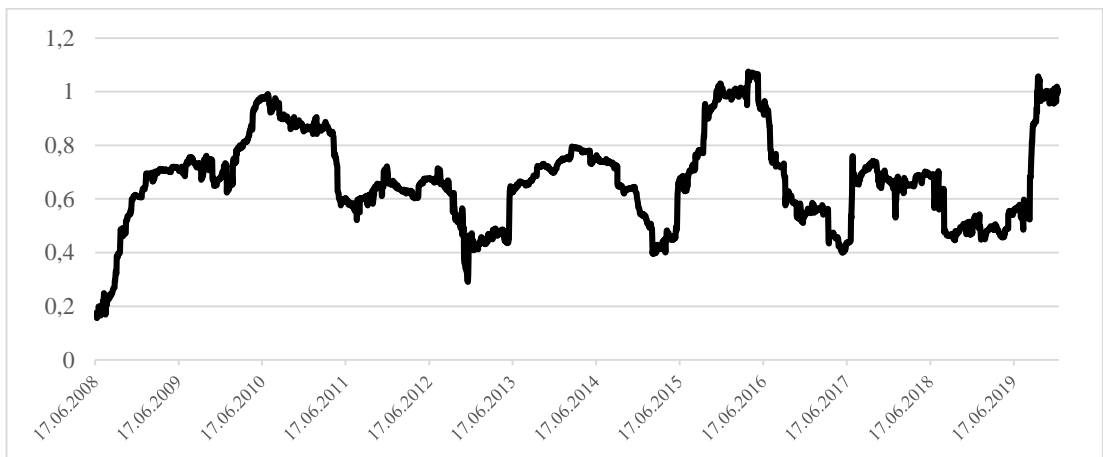
**(b) Akbank**



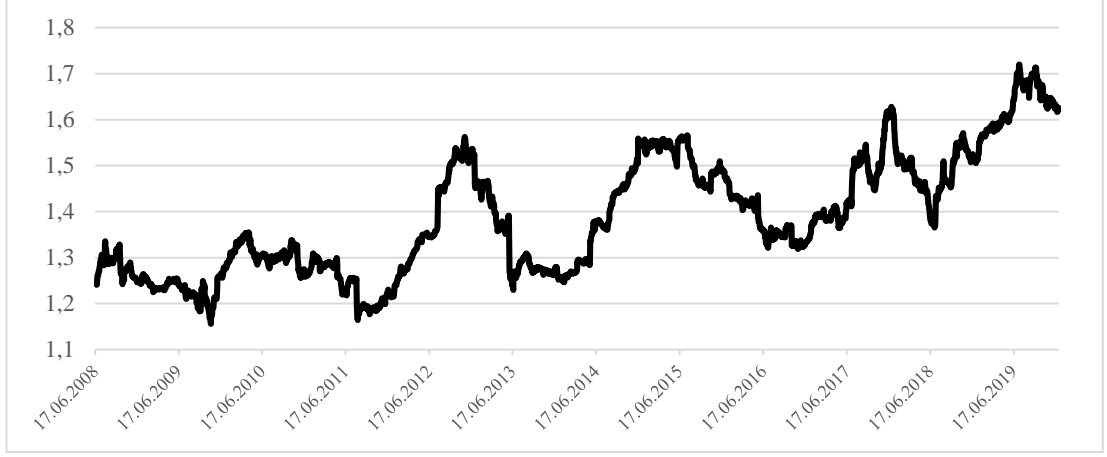
**(c) İş Bankası**



**(d) QNB Finansbank**



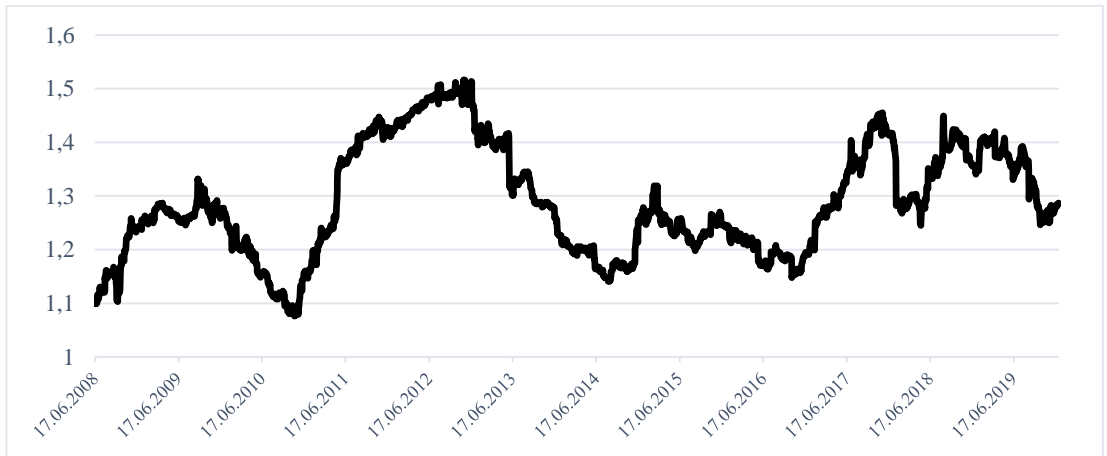
**(e) Vakıfbank**



**(f) Halk Bankası**



**(g) Yapı ve Kredi Bankası**



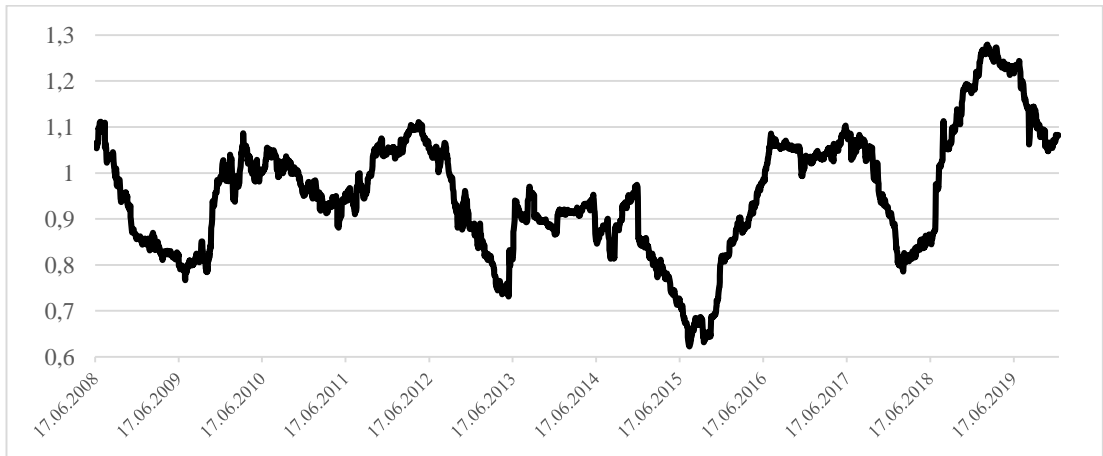
**(h) Albaraka Türk**



**(i) ICBC Bankası**

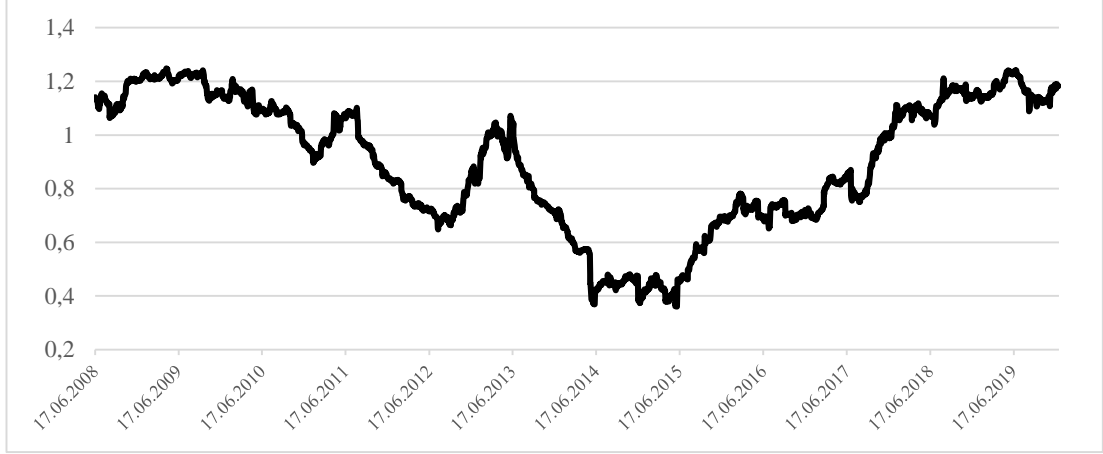


**(i) TSKB**





### (j) Şeker Bank



Çalışmanın bu bölümünde MGARCH modellere dayanan beta değerleri hesaplanacaktır. Bu nedenle ilk adımda her bir bankaya ait getiri serisi ve piyasa getiri serisi için GJR-GARCH model tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Tablo 4.5'teki sonuçlara göre, ARCH ( $\alpha$ ) parametresinin Garanti Bankası ve TSKB dışındaki tüm bankalar için istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer taraftan GARCH ( $\delta$ ) parametresi tüm bankalar için %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Kaldıraç etkisinin varlığını gösteren  $d$  parametresi QNB Finansbank, ICBCT ve Şekerbank dışındaki tüm bankalar için pozitif olarak bulunurken, Garanti Bankası, Akbank, Vakıflar Bankası, Yapı ve Kredi Bankası ve TSKB için istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.  $d$  parametresinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olması kaldıraç etkisinin varlığına işaret etmektedir.

**Tablo 4.5. GJR-GARCH Sonuçları**

|              | $\mu$  | $a$      | $\omega$ | $\alpha$ | $\delta$ | $d$      |
|--------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>GARAN</b> | 0.009  | -0.423** | 0.062    | 0.021    | 0.951*** | 0.034**  |
| <b>ISCTR</b> | 0.001  | -0.020   | 0.143    | 0.043**  | 0.906*** | 0.043    |
| <b>AKBNK</b> | -0.014 | -0.009   | 0.076*   | 0.033**  | 0.929*** | 0.050*** |
| <b>QNBFB</b> | 0.019  | -0.042   | 1.170*   | 0.208*   | 0.688*** | -0.030   |
| <b>VAKBN</b> | 0.001  | 0.013    | 0.272*   | 0.039**  | 0.889*** | 0.050**  |
| <b>HALKB</b> | -0.036 | 0.012    | 0.713**  | 0.091**  | 0.782*** | 0.042    |
| <b>YKBNK</b> | -0.002 | 0.003    | 0.187**  | 0.047**  | 0.893*** | 0.048**  |
| <b>ALBRK</b> | -0.044 | -0.020   | 0.396*** | 0.162*** | 0.751*** | 0.013    |
| <b>ICBCT</b> | -0.003 | -0.078** | 1.301*   | 0.259**  | 0.619*** | -0.110   |
| <b>TSKB</b>  | 0.001  | -0.040** | 0.095    | 0.020    | 0.931*** | 0.060**  |
| <b>SKBNK</b> | -0.028 | -0.003   | 0.459    | 0.130**  | 0.796*** | -0.005   |
| <b>RM</b>    | 0.016  | 0.013    | 0.085*   | 0.033*** | 0.882*** | 0.095**  |

Not: \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri sırasıyla %10, %5 ve %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı katsayı tahminini göstermektedir.

İkinci adımda GJR-GARCH modelden elde edilen standardize hatalar kullanılarak DCC parametreleri tahmin edilmiştir ve sonuçlar Tablo 4.6'da yer almaktadır. Tablodaki  $\theta_1$  parametresi geçmişteki şokların cari koşullu korelasyonlara etkisini gösterirken,  $\theta_1$  parametresi korelasyonlardaki kalıcılığı göstermektedir.  $\rho$  ise banka ile piyasa getirisi arasındaki korelasyonu göstermektedir.

Tablo 4.6'daki sonuçlara göre tüm DCC model parametreleri %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.  $\theta_1$  parametre tahminleri oldukça küçük elde edilmiş ve bu sonuç geçmiş şokların cari korelasyonlar üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte korelasyonlardaki kalıcılığın oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir çünkü  $\theta_2$  parametre tahminleri Şekerbank dışındaki tüm bankalar için 0.9'dan büyük bulunmuştur. Banka ile piyasa getirileri arasındaki korelasyon pozitif olarak belirlenmiştir.

**Tablo 4.6. DCC Model Sonuçları**

|              | $\rho$   | $\theta_1$ | $\theta_2$ | $\nu$    |
|--------------|----------|------------|------------|----------|
| <b>GARAN</b> | 0.880*** | 0.023***   | 0.959***   | 6.000*** |
| <b>ISCTR</b> | 0.865*** | 0.028***   | 0.958***   | 5.871*** |
| <b>AKBNK</b> | 0.865*** | 0.016***   | 0.973***   | 6.065*** |
| <b>QNBFB</b> | 0.431*** | 0.043***   | 0.904***   | 3.262*** |
| <b>VAKBN</b> | 0.840*** | 0.027***   | 0.962***   | 6.150*** |
| <b>HALKB</b> | 0.804*** | 0.021***   | 0.972***   | 5.296*** |
| <b>YKBNK</b> | 0.838*** | 0.026***   | 0.961***   | 5.424*** |
| <b>ALBRK</b> | 0.584*** | 0.026***   | 0.927***   | 4.724*** |
| <b>ICBCT</b> | 0.454*** | 0.044***   | 0.923***   | 3.801*** |
| <b>TSKB</b>  | 0.624*** | 0.029***   | 0.919***   | 6.204*** |
| <b>SKBNK</b> | 0.634*** | 0.062***   | 0.863***   | 4.498*** |

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri sırasıyla %10, %5 ve %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı katsayı tahminini göstermektedir.  $\nu$  t dağılım parametresidir.

DCC modelden hesaplanan varyans ve kovaryans vektörleri kullanılarak koşullu zaman değişkenli beta katsayıları Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Şekil 4.2’in (a) panelinde Garanti Bankası için elde edilen koşullu zaman değişkenli beta değerleri yer almaktadır. Buna göre, ele alınan yıllar arasında Garanti Bankası için tahmin edilen sistematik riskin kararlı bir yol çizdiği görülmekte ve bu dönemde beta tahminleri genellikle 1.0 ile 2.0 arasında değişmektedir. Bununla birlikte 2018 yılının ortalarında sistematik riskin arttığı görülmekte ve 2018 yılının son aylarında 2.5 değerlerine ulaştığı gözlemlenmektedir. Daha sonrasında sistematik risk azalmış ve 2019 yılının son dönemlerine kadar 1.0-2.0 bandındaki kararlı yoluna devam ettiği görülmektedir.

Panel (b)’de Akbank için tahmin edilen koşullu zaman değişkenli beta değerleri incelendiğinde, sistematik riskin Garanti Bankasında olduğu gibi genellikle 1.0-2.0 bant aralığında inişli çıkışlı bir yol izlediği görülmektedir. Araştırma dönemi içerisinde 2.0 değerini aştığı iki farklı dönem görülmektedir. Bunlardan birincisi 2009 yılında yaşanan küresel finansal krize denk gelmektedir. İkincisi ise 2018 yılındaki döviz kurlarına yönelik spekülasyon atakların yaşandığı dönemdir.

Panel (c)’de yer alan İş Bankası için elde edilen sonuçlar incelendiğinde, hesaplanan sistematik riskin genellikle Garanti Bankası ve Akbank’tan daha küçük

olduğu ve yine iki bankayla karşılaştırıldığında daha dar bir aralıkta değiştiği görülmektedir. Ancak sistematik riskin örneklem döneminin genelinde 1.0-1.5 aralığında istikrarlı olduğu görülse de 2018'in ortalarında artmaya başlayan sistematik risk yılın üçüncü çeyreğinde örneklem döneminin zirvesine ulaşarak 2.3 seviyelerini görmüştür. Daha sonraki aylarda normal seyrine inmiş ve 2019 yılının başlarında 2.0 değerini yine aşmıştır. Bu seviyeleri gördükten sonra yıl boyu normal seyrine dönerek 1.0-1.5 seviyelerinde istikrarlı bir şekilde yoluna devam ettiği görülmektedir.

Panel (d)'deki QNB Finansbank için elde edilen sonuçlara göre sistematik riskin koşulsuz zaman değişkenli beta değerlerindeki gibi genelde birin altında olduğu görülse de bu sefer 1.0 değerinin üzerine daha çok çıktığı hatta 5.0 değerini bile aştığı dönemler gözlemlenmektedir. 2008 yılının başında eksi değerleri görmesi o dönem için sistematik riskin oldukça düşük olduğu anlamına geliyorken örneklem döneminde sistematik riskin çok yüksel olduğu 2019 yılının sonlarında 5.0 değerini aşmış olması göze çarpmaktadır.

Panel (e)'de kamu bankası olan Vakıflar Bankası için tahmin sonuçları yer almaktadır. Örneklem dönemi boyunca genel seyir 1.0 ile 2.0 değerleri arasında oluşmaktadır. Sistematik riskin en düşük ve en yüksek seviyeleri hangi dönemlerde gerçekleşmiştir bakılacak olursa; 2011 yılının üçüncü çeyreğinin sonlarında 0.7 sistematik riskin en az olduğu nokta iken 2018 yılı sonlarında sistematik risk 2.0 değerini aşmıştır.

Panel (f)'de bir diğer kamu bankası olan Halk Bankası için koşullu zaman değişkenli beta tahmin değerleri yer almaktadır. Panel (e)'de olduğu gibi Halk Bankası içinde genel seyir 1.0-2.0 bandındadır. Ancak 2015 yılında 2.5'i aşarak neredeyse 3.0 değerine yaklaştığı görünmektedir. Ama Halk Bankası için asıl dikkat çeken dönem 2017 yılında gerçekleşen 3.8 seviyeleri örneklem aralığı için tarihin en yüksek sistematik risk düzeyinin görüldüğü dönemdir.

Yapı ve Kredi Bankası için koşullu zaman değişkenli beta tahmin değerleri Panel (g)'de gösterilmiştir. Örneklem dönemi için Panel (g) incelendiğinde 2007 Temmuz ayı itibariyle 2017 yılının birinci çeyreğine kadar genel seyir 0.5 ile 2.0 arasındadır. Hatta bu döneme kadar 2.0 değerine ulaşmamıştır. Ancak 2017 ilk

çeyreğinde sistematik riskin 2.0 değerini geçtiği ve yeniden düşüş trendine geçtiği görülmektedir. Ardından çok geçmeden 2018 yılı içerisinde 2.0 değerini tekrar aştığı ve tekrar düşüşün yaşandığı görülmektedir. 2019 yılı genelinde 1.0-2.0 bandında seyir izlemiştir.

Panel (h)'de Albaraka Türk Bankası için tahmin sonuçları incelendiğinde sistematik riskin 2009, 2018, 2019 yılları dışında 2.0 değerini aşmadığı hatta çoğu zaman 0.5 ile 1.0 değerleri arasında olduğu görülmektedir. 2009, 2018, 2019 yılları haricinde diğer bankalara kıyasla sistematik riskin daha düşük olduğu söylenebilir. 2009, 2018, 2019 yıllarında genel trendin bozulması ve sistematik riskin bu denli artmasının nedenleri düşünüldüğünde 2009 yılı için yaşanan küresel krizin, 2018-2019 yılları için ise bu yıllarda gerçekleşen sürekli döviz artışlarının neden olduğu görülebilir.

ICBC için Panel (ı)'deki tahmin sonuçları incelendiğinde koşulsuz zaman değişkenli beta tahminlerinde olduğu gibi yine farklı bir durumla karşı karşıya olduğumuz görülmektedir. Sistematik risk düzeyi zaman zaman 2.0 değerini aşmış olsa da trendin genel seyri 1.0 değeri etrafındaki dar bir aralıkta değişim göstermektedir. Ancak bu aralıktan sapıp sistematik riskin arttığı hatta 6.0 değerini bile aştığı dönemler görülmektedir. Bu sapmalar genellikle ekonomik durgunluğun yaşandığı kriz dönemlerinde görülmektedir. 2015 yılı ve sonrası 2018 yılına kadar sistematik riskin göze batan bir sıçrama ile artmaması şaşırtıcıdır. Çünkü 2015 yılı milletvekili seçimleri sonrası hükümetin kurulamamış olması ICBC'ye nazaran diğer bankaların sistematik risk düzeylerini etkilemiştir. Şekilde göze çarpan diğer iki nokta ise 2017 yılının sonunda ve 2019 yılının başında sistematik riskin azalarak 0 değerinin altına indiği dönemlerdir. 2019 yılında trend tutarsız hareketlerine devam etmiş ve yıl içerisinde sistematik risk yükselişe geçmiştir. Öyle ki ICBC için en yüksek sistematik risk düzeyi 2019 yılı içerisinde 6.0 değerini aştığı noktada görülmektedir.

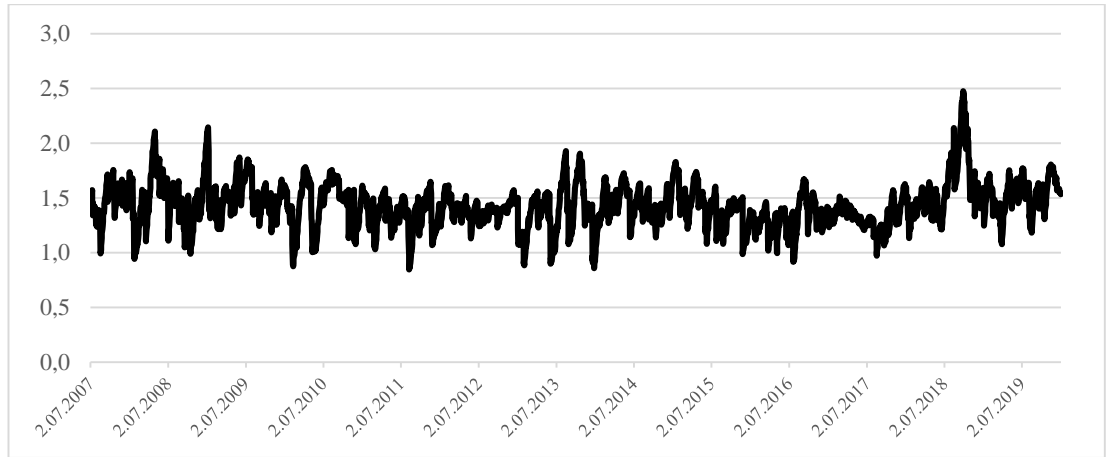
Panel (i)'deki TSKB için tahmin sonuçlarına göre, sistematik riskin 0.4 ile 1.9 arasında değiştiği görülmektedir. Sistematik riskin en düşük olduğu seviye 2015 yılının ortasında 0.4'ün altına düştüğü noktadadır. Bu tarihten itibaren sistematik risk genel aralığında seyir etmiştir. Ancak 2018 yılında yükselme trendine TSKB'de diğer

bankalar gibi girmiştir. Sistemik riskin en yüksek olduğu nokta bu yıl içerisinde 1.8 değerinin aşıldığı noktada gerçekleşmiştir.

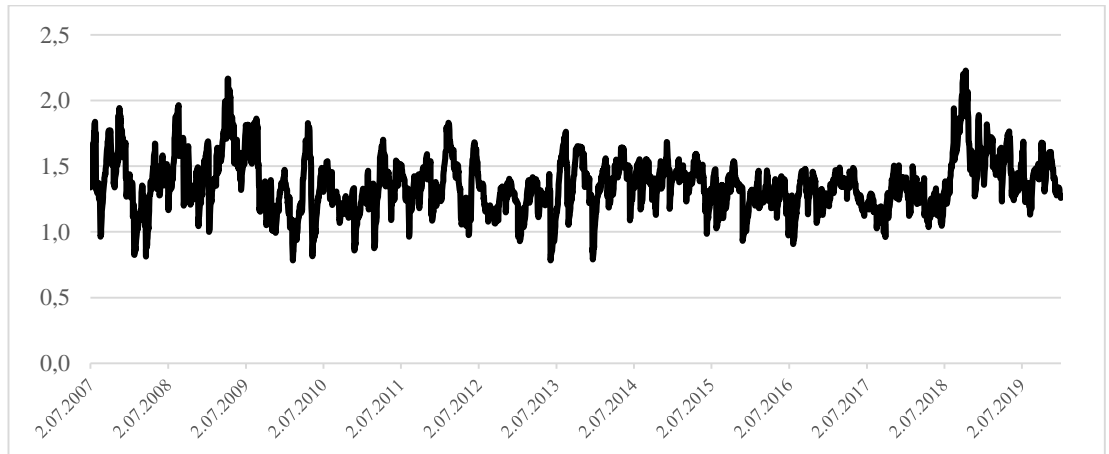
Şekerbank için tahmin sonuçları ise panel (j)'de verilmektedir. Burada görüldüğü üzere sistemik riskin bu örneklem dönemi için genel seyri 0.5 ile 2.5 değerleri arasında izlenmiştir. Sistemik risk birçok kez 2.0 değerini aşmıştır, 2.5 değerine en çok yaklaştığı nokta ise bu örneklem dönemi için sistemik riskin zirve yaptığı 2017 yılının ortalarıdır. Panel incelendiğinde sistemik riskin en düşük olduğu dönem ise 2016 yılının başlarında görülmektedir.

#### Şekil 4. 2. Koşullu Zaman Değişkenli Beta Tahminleri

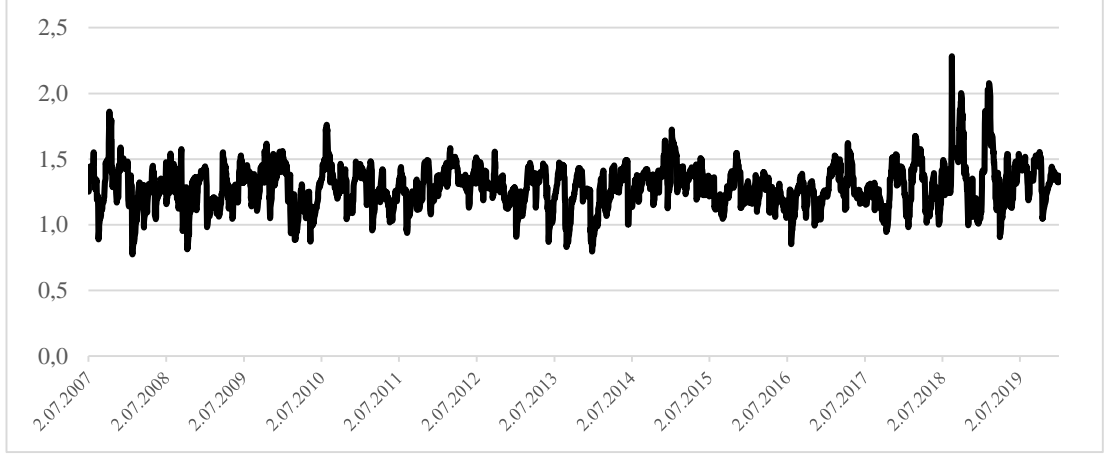
##### (a) Garanti Bankası



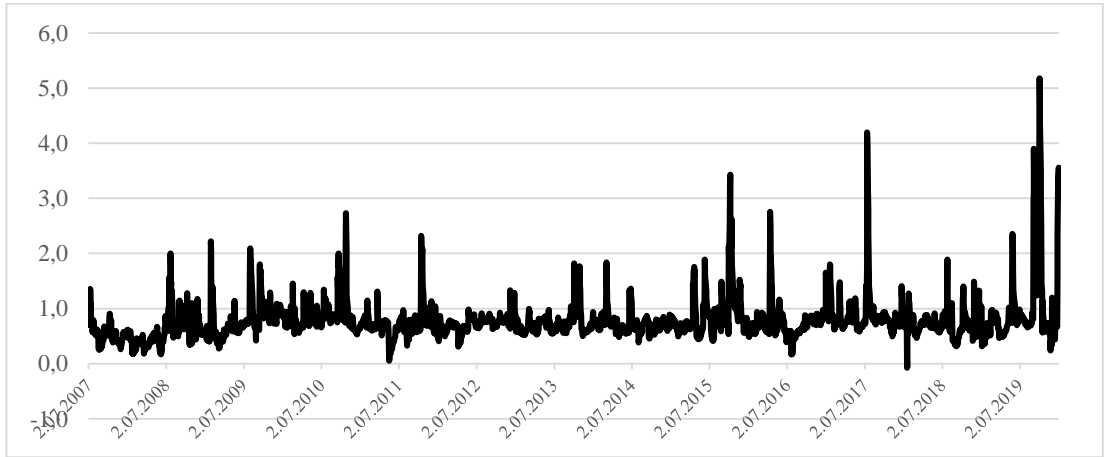
##### (b) Akbank



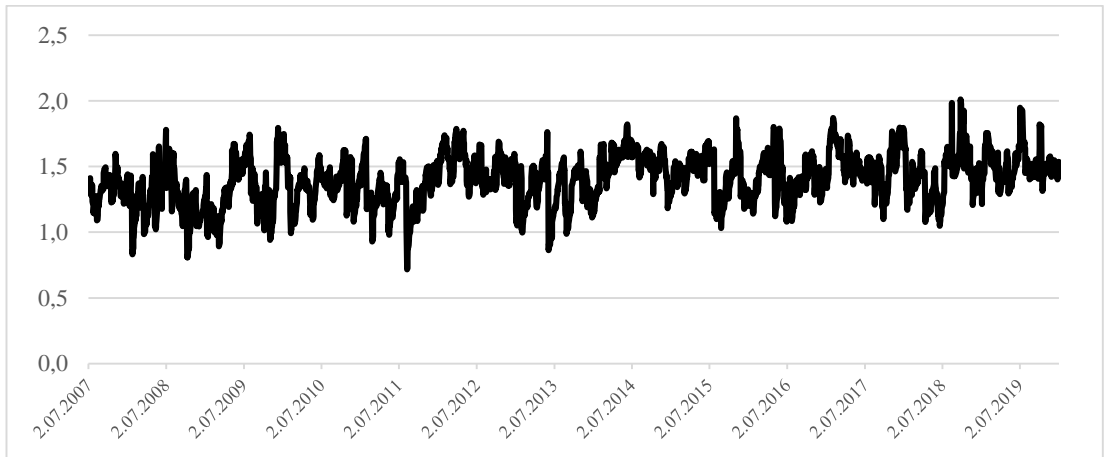
**(c) İş Bankası**



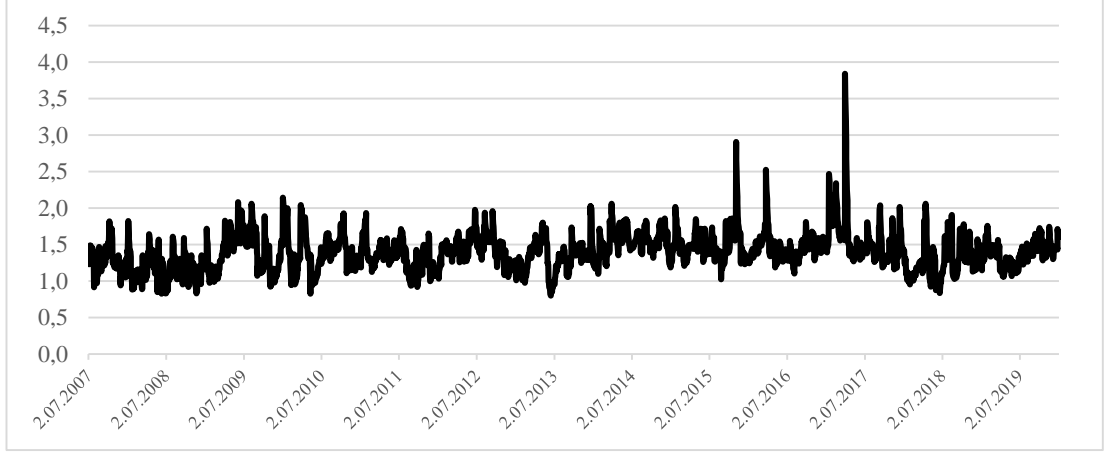
**(d) QNB Finansbank**



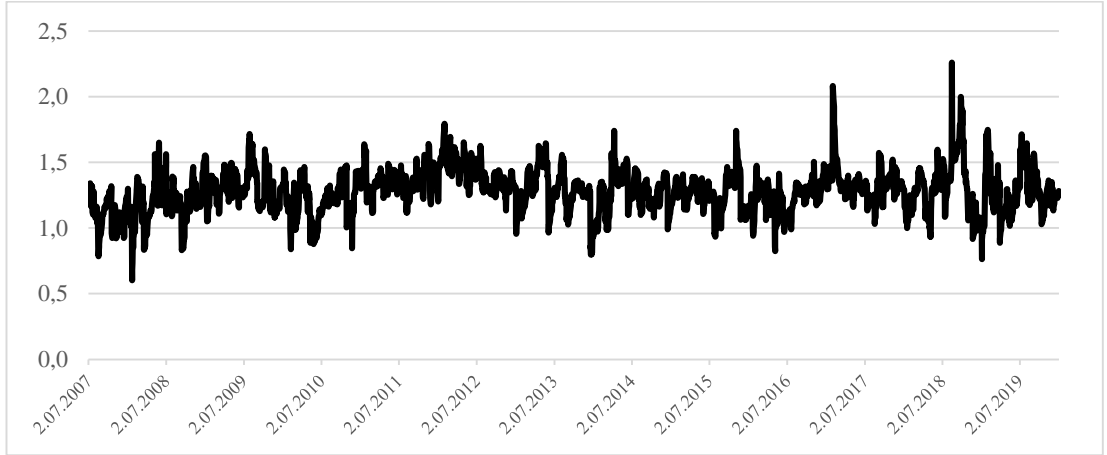
**(e) Vakıfbank**



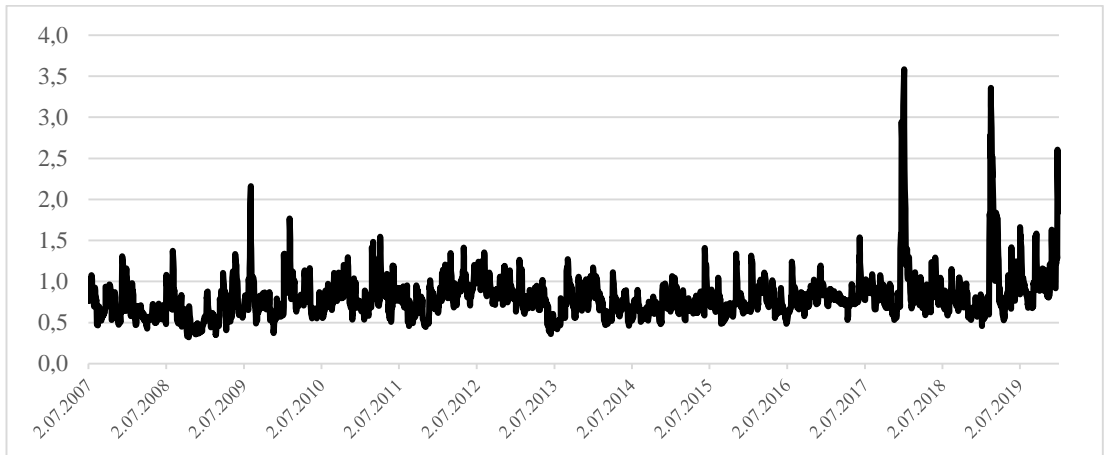
**(f) Halk Bankası**



**(g) Yapı ve Kredi Bankası**

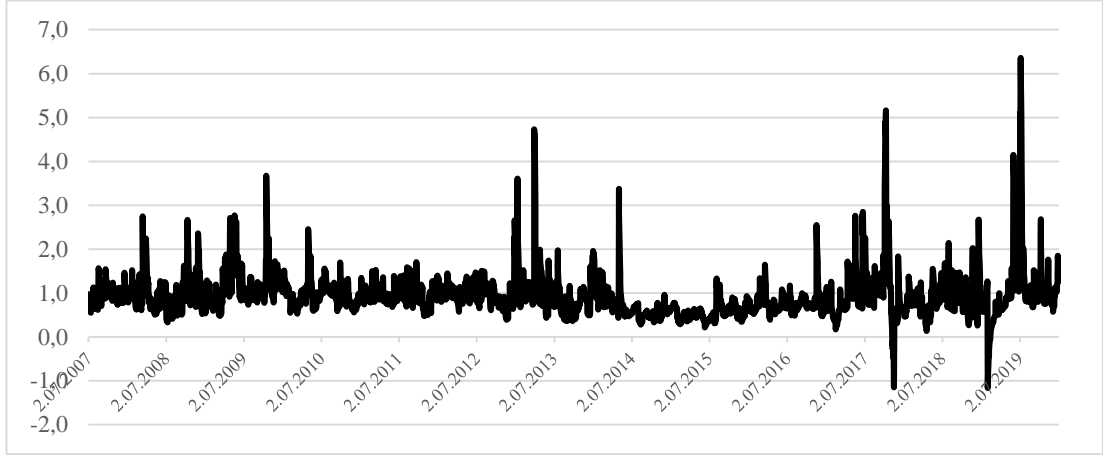


**(h) Albaraka Türk**

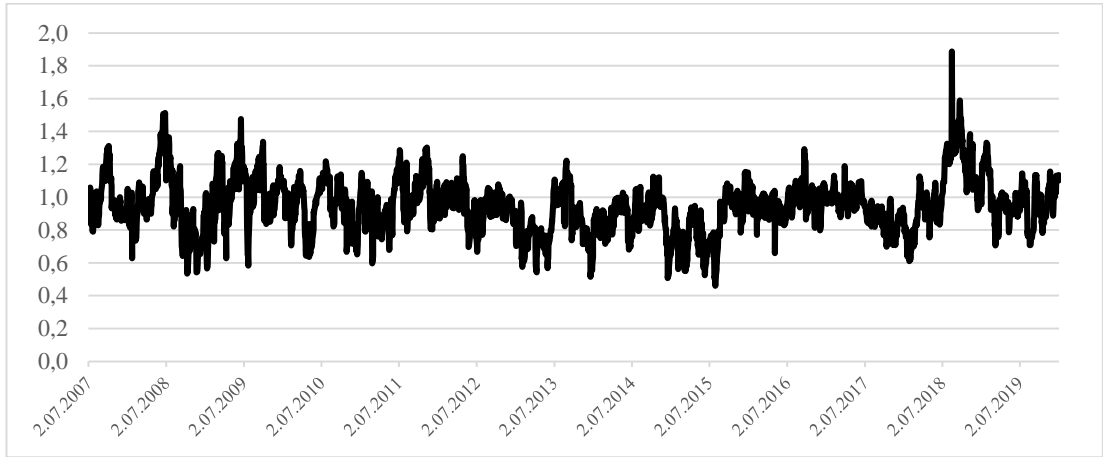




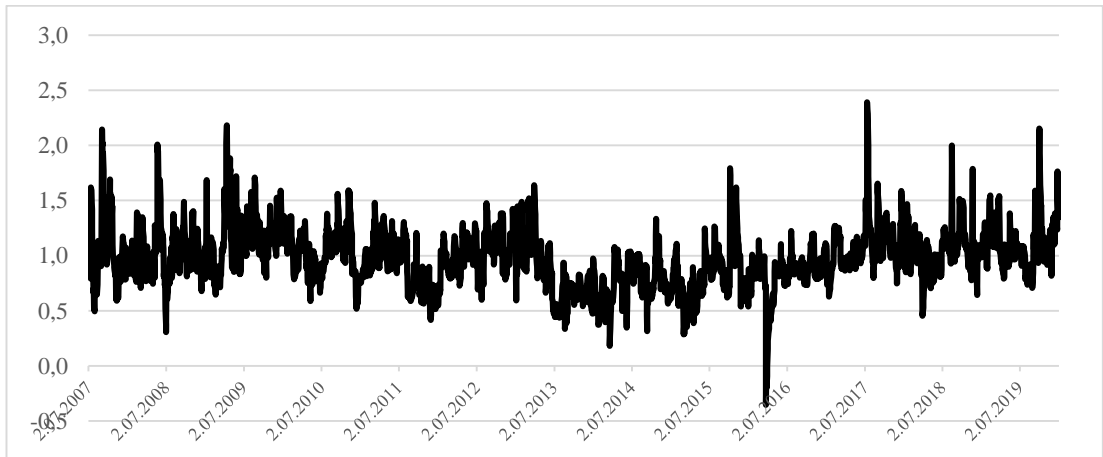
**(i) ICBC Bankası**



**(i) TSKB**



**(j) ŞekerBank**



Çalışmada son olarak bankalara ait getiri açıklamada hangi beta değerinin daha iyi tahmin verdiği açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, bankalara ait günlük getiri serileri ile zaman değişkenleri beta değeri kullanılarak aşağıdaki model tahmin edilmeye çalışılmıştır:

$$r_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1 \beta_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4.12)$$

Denklem 4.12’de  $r_{i,t}$  bankalara ait günlük getiri serilerini,  $\beta_{i,t}$  ise zaman değişkenli koşullu ve koşulsuz sistematik riski göstermektedir. Denklem 4.12’nin tahmininde havuzlanmış veri, sabit etkiler ve rassal etkiler modeli olmak üzere üç yöntem ayrı ayrı kullanılmış ve koşulsuz sistematik risk için elde edilen sonuçlar Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Buna göre, havuzlanmış ve rassal etkiler modelleri aynı sonucu vermekte ve her iki modelde beta katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamsız çıkmaktadır. Sabit etkiler modelinde ise beta katsayısı pozitif olarak bulunmuş ve %10 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte tüm modellerin açıklama oranı negatif olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.7. Koşulsuz Sistematik Risk Model Sonuçları**

|                           | <i>Havuzlanmış</i> | <i>Sabit Etkiler</i> | <i>Rassal Etkiler</i> |
|---------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| $\lambda_0$               | 0.047 [0.086]      | -0.061 [0.233]       | 0.047 [0.086]         |
| $\lambda_1$               | -0.011 [0.619]     | 0.087 [0.059]        | -0.011 [0.619]        |
| <b>Düz. R<sup>2</sup></b> | -0.000029          | -0.00018             | -0.000029             |

Not: Köşeli parantez içindeki değerler p-değeridir.

**Tablo 4.8. Koşullu Sistematik Risk Model Sonuçları**

|                           | <i>Havuzlanmış</i> | <i>Sabit Etkiler</i> | <i>Rassal Etkiler</i> |
|---------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| $\lambda_0$               | -0.035 [0.237]     | -0.144 [0.031]       | -0.035 [0.237]        |
| $\lambda_1$               | 0.061 [0.025]      | 0.156 [0.007]        | 0.061 [0.025]         |
| <b>Düz. R<sup>2</sup></b> | 0.000049           | 0.00063              | 0.000049              |

Not: Köşeli parantez içindeki değerler p-değeridir.

Tablo 4.8’de koşullu sistematik risk değerleri kullanılarak elde edilen model sonuçları yer almaktadır. Öncelikle, her üç modelde beta pozitif ve %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Açıklama gücü olarak en iyi model sabit etkiler modeli belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, koşullu betanın koşulsuz

betalara göre getirileri daha iyi açıkladığı söylenebilir. Bu açıdan firmalara ait sistematik risk hesaplamaları SVFM kapsamında yapılırken, getiri serilerinin dağılım özelliklerini daha iyi modelleyen GARCH tipi modellerin kullanılması daha uygun olacaktır.

## SONUÇ

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 11 bankanın sistematik riskleri Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM) ile ampirik olarak incelenmiştir. SVFM, literatürde sıkça tartışılan bir model olsa da modern portföy teorisi üzerine inşa edilmiş ve geçerliliğini sürdüren bir model olarak çalışmalarda kullanılmaya devam edilmektedir.

Çalışmaya dahil edilen bankalar Garanti BBVA, Türkiye İş Bankası, Akbank, QNB Finansbank, Türkiye Vakıflar Bankası, Türkiye Halk Bankası, Yapı ve Kredi Bankası, Albaraka Türk Katılım Bankası, Çin Endüstri ve Ticaret Bankası Türkiye (ICBC Türkiye), Türkiye Sınai Kalkınma Bankası ve Şekerbank olarak görülmektedir. Çalışma bu bankaların sistematik risklerini hesaplayarak risk seviyelerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde bankaların 29.06.2007 – 31.12.2019 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları veri olarak kullanılmıştır. Oluşturulan modelde risksiz faiz oranı olarak gecelik faiz oranları kullanılmıştır. Piyasa getirisi olarak BIST-100 endeksi dikkate alınmıştır. Modelde kullanılan değişkenler BIST-100 endeksi ve gecelik faiz oranları TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden; bankalara ait günlük kapanış fiyatları ise Data Stream veri sisteminden temin edilmiştir.

Ampirik analiz sonucunda bankaların sistematik risk seviyelerini ortaya koyan beta tahmin değerinin istatistiksel olarak anlamlı bulunması piyasa getiri oranları ile hisse senedi getirileri arasında ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Ekonomi literatürü SVFM'nin geçerliliği konusunda görüş birliğinde olmamasına karşın çalışmada yapılan analiz ve sonuçları incelendiğinde Türkiye'deki bankalar için SVFM, beklenen getirinin tahmini ve menkul kıymetin sistematik riski hakkında ön bilgiye ulaşmamız için yol gösterici olabilir. Yapılan çalışmada sistematik risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi açıklama açısından SVFM'nin başarılı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Analizde kullanılan veri setinin değişikliğinin sonucu da değiştireceği göz ardı edilmemelidir.

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 de yer alan Koşulsuz-Koşullu zaman değişkenli beta tahmin grafikleri her bir bankanın beta değerlerini incelememiz açısından faydalı

olacaktır. Şekiller incelendiğinde beta değerinin yüksek olduğu dönemlerde özellikle kriz dönemlerinin, 15 Temmuz 2016 Darbe Girişiminin ve sonrasındaki yıllarda sürekli devam eden döviz artışlarının etkisi gözlemlenmektedir. Bu şekiller ve çalışmada yapılan analizler Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların sistematik risklerinin hesaplanmasında SVFM’nin uygunluğunu destekler nitelikte argümanlardır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin kırılğan yapısı dikkate alındığında yatırımcılar, banka sahipleri veya politikacılar portföy ve risk yönetimi uygulamalarında sistematik risk hesaplamaları yapmaları gerekmektedir. Bu hesaplamaları yaparken bu çalışmada olduğu gibi Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma modelinden yararlanmaları önerilir. Çalışmada görüldüğü gibi sadece koşulsuz zaman değişkenli beta tahminlerinin incelenmesi yeterli olmayacaktır. İki farklı durumdaki beta tahminlerinin incelenmesi önemlidir, çünkü yatırımcının portföy tercihleri bu iki durumun incelenmesi sonucu anlamlı derecede değişebilir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada koşullu betanın koşulsuz betalara göre getirileri daha iyi açıkladığı söylenebilir. Bu açıdan Türkiye’deki bankalara ait sistematik risk hesaplamaları SVFM kapsamında yapılırken, getiri serilerinin dağılım özelliklerini daha iyi modelleyen GARCH tipi modellerin kullanılması daha uygun olacaktır.

Çalışmada yer alan örneklem dönemi ve kullanılan modeller ışığında bu sonuçlara ulaşılmaktadır. Ancak kullanılan modeller ve örneklem döneminin değişmesiyle farklı sonuçlara da ulaşılabilceği unutulmamalıdır.

## KAYNAKÇA

Ajili, S. (2002). Capital Asset Pricing Model and Three Factor Model of Fama and French Revisited in the Case of France. *Working Paper*, 1-26.

Akagün, H.Y. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM) ve Newyork Borsası (NYSE) 'de Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Akbulaev N., Aliyeva B. and Ahmedova X. (2016). Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ve BİST'de Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, CİEP Özel Sayısı, 200-213.

Akdeniz, L., Altay S.A. ve Aydoğan, K. (2000). Cross Section of Expected Stock Returns in ISE. *Russian & East European Finance & Trade*, 36, 6-26.

Akıncı, U.C. (2007). *Portföy Yönetiminde Sistemik Riskin Ölçülmesi ve İ.M.K.B. İçin Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aksoy, A. ve Tanrıöven C. (2007). *Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Aksu, D. (2016). İmalat Sektöründe Kur Riskinin Birincil ve İkincil Etkileri ve Kur Riskine Karşı Çözüm Önerileri. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 71, 149-164.

Aksu, M. ve Önder, T. (2003). The Size and Book-to-Market Effects and Their Role as Risk Proxies in the Istanbul Stock Exchange. Koç Üniversitesi, Graduate School of Business, Working Paper No. 2000- 04.

Apergis N. and Artigis P.G. (2016). Foreign Exchange Risk, Equity Risk Factors and Economic Growth. *International Atlantic Economic Society*, 44, 425-445.

Aşıkoğlu, R. (1983). Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerleme. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, 35, 185, Eskişehir.

Aydın, Ö. (2008). *Portföy Yatırımlarında Yerel Sapma ve Türkiye 'de Yerleşik Yatırımcıların Bu Kapsamda İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aysoy, D. (2004). *Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bağcı H. (1990). *Enflasyon ve Endeksleme*, Ankara. Sermaye Piyasası Kurulu Denetleme Dairesi Araştırma Raporu (Yeterlik Etüdü), 54, Ankara.

Bakırhan, C. (1989). *Portföy Analizi, Geleneksel Yaklaşım- Modern Yaklaşım, Markowitz Ortalama Varyans Modelinin İMKB İçin Uygulama Denemesi*. SPK Araştırma Raporu, (Yeterlilik Etüdü), 73, Ankara.

Barber, M.B. ve Lyon, J.D. (1997). Detecting Long-Run Abnormal Stock Returns: The Empirical Power And Specification of Test Statistics. *Journal Of Finansal Economics*, 43(3), 341-372.

Basso, A. and Funari S. (2001). A Data Envelopment Analysis Approach to Measure the Mutual Fund Performance. *European Journal of Operational Research*, 135, 477-492.

Bekçioğlu, S. (1984). Hisse Senetlerinin Riskliliği: Bazı Türk Firmalarına Ait Hisse Senetleri Üzerinde Bir Deneme. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü Dergisi*, 37, 37, İstanbul.

Bharati, R., Nanisetty, P. and So, J. (2006). Dynamic Gap Transformations: Are Banks Asset Transformers or Brokers? Or Both? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, 36-52.

Bolak, M. (2001). *Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi*. İstanbul: Beta Basım Yayım. 96.

Born, J.A. and James T.M. (1988). An Integration into the Role of the Market Portfolio in the Arbitrage Pricing Theory. *The Financial Review*, 23, 3, 287-299.

Brigham, E. and Houston J. (2001). *Fundamentals of Financial Management*. Florida: Harcourt, Inc. 248.

Candan, H. ve Özün A. (2006). *Bankalarda Risk Yönetimi ve Basel II*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları.

Ceylan, A. ve Korkmaz T. (1995). *Borsa'da Uygulamalı Portföy Yönetimi*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Charitou A. and Constantinidis E. (2004). *Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Stock Returns: Empirical Evidence for Japan*. University of Cyprus Working Paper.

Chen, S.N. and Cheng F.L. (1986). The Effects of the Sample Size, The Investment Horizon and Market Conditions on the Validity of Composite Performance Measures: A Generalization. *Management Science*, 32, 11, 1410-1421.

Chui, A.C.W. and Wei, K.J.C. (1998). Book-to-Market, Firm Size and the Turn- of-the-Year Effect: Evidence from Pacific-Basin Emerging Markets. *Pasific-Basin Finance Journal*, 6(3-4), 275-293.

Connor, G. and Sanjay, S. (2001). Tests of the Fama and French Model in India, London School of Economics. Discussion Paper, 379.

Coşkun, Y. (1999). *Portföy Performansının Ölçülmesi ve Sunulması*. Ankara: SPK Yayınları.

Czaja, M.G., Scholz, H. and Wilkens, M. (2009). Interest Rate Risk of German Financial Institutions: The impact of Level, Slope, and Curvature of the Term Structure. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 33,1-26.

Çav, N.B. (2011). *Sistemik Riskin Konaklama İşletmelerinin Karlılık Oranları Üzerindeki Etkisinin Ölçülmesi Marmaris Altinyunus Turistik Tesisler A.Ş Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Muğla.

Çomak, A. (2009). *Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli Çerçevesinde Risk Getiri İlişkisi ve İMKB'ye Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, İstanbul.



Daniel K. and Titman S. (1997). Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns. *The Journal of Finance*, 52, 1, 1-33.

Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation, Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. United States of America.

David, B. (2000). *Financial Market Analysis, Second Edition*. Chichester, Canada: John Wiley & Sons Ltd.

Demireli, E. (2007). Finansal Yatırım Kararlarında Risk Unsuru ve Riske Maruz Değer. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 122-134.

Demirtaş, Ö. ve Zuhul G. (2004). Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1, 4, 103-109.

Doğanay, M. (2006). Fama-French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB’de Uygulanması. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 21, 249, 61-71.

Douglas, R., Emery-John, D. and Finnerty-John, D.S. (2004), *Corporate Financial Management*. United States of America.

Dowd, K. (2000). Adjusting for Risk: An Improved Sharpe Ratio. *International Review of Economics and Finance*, 9, 209-222.

Ege, İ., Coşkun D. ve Topaloğlu E.E. (2010). Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Türk Bankacılık Sektöründe Test Edilmesi (2006-2010). *Mali Ufuklar Dergisi*, 57-63.

Elton, E.J., Martin, J.G., Stephen J.B. and William N.G. (2009). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 8th Edition*. New York: John Wiley & Sons.

Engle, R., (2002). Dynamic conditional correlation: a simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20 (3), 339–350.

Er, Ş. ve Vuran, B. (2012). Factors Affecting Stock Returns of Firms Quoted in ISE Market: A Dynamic Panel Data Approach. *International Journal of Business and Social Research (IJBSR)*, 2(1), 109-122.

Ertuna, İ.Ö. (1991). Yatırım ve Portföy Analizi. Bilgisayar Uygulama Örnekleriyle, (Teknik Gösterge Destekli P). 9-27.

Fama, E. and French, K. (1992). The Cross Section Of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47, 2, 427-465.

Fama, E. and French, K. (1993). Common Risk Factors İn The Returns On Stocks And Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.

Fama, E, and French K. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *The Journal of Finance*, March, 50, 131-155.

Fama, E. and French, K. (1996). Multifactor Explanations Of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance*, 51, 55-83.

Fama, E. and French, K. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25-46.

Fischer, D. and Jordan R. (1995). *Security Analysis and Portfolio Management*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 6th Edition.

Grinblatt, M. and Sheridan T. (1994). A Study of Montly Mutual Fund Returns and Performance Evaluation Techniques. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, 3, 419-444.

Glosten, L.R., Jagannathan, R. and Runkle, D.E. (1993). On the Relation Between the Expected Value and The Volatility of The Nominal Excess Return on Stocks. *The Journal of Finance*, 48, 1779-1801.

Güngör, Z. (2003). *Yatırım Yönetimi Ders Notları*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 55-56.

Gürbüz, A.O., Aybars, A. and Kutlu, Ö. (2010). Corporate Governance and Financial Performance with a Perspective on Institutional Ownership: Empirical Evidence from Turkey. *Journal of Applied Management Accounting Research*, 8(2).

Gökgöz, F. (2008). Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(2), 43-64.

Gökhan S, (2011). *Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli: İMKB'deki Sektör Endeksleri Üzerine Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Zonguldak.

Gönenç, H. and Karan, M.B. (2003). Do Value Stocks Earn Higher Returns than Growth Stocks in an Emerging Market? Evidence from Istanbul Stock Exchange. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 14(1), 1-25.

Jensen, M.C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23, 2, 389-416.

Jobson, J.D. and Bob M.K. (1981). Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures. *The Journal of Finance*, 36, 4, 889-908.

Kadioğlu, E. (2003). *Şirketlerin Karşılaştıkları Kur Riski ve Kur Riskinin Yönetilmesi*. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları.

Karacabey, A.A. (1999). A Tipi Hisse Senedi Fonlarının Performanslarının Değerlendirilmesi. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 9, 2, 84-99.

Karacabey, A.A. ve Fazıl G. (2005). *Emeklilik Fonlarının Portföy Analizi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Karan, M.B. (2010). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Ankara: Gazi Kitabevi.

Kılıç, S. (2002). *Türkiye'deki Yatırım Fonlarının Performanslarının Değerlendirilmesi*. Ankara: İMKB Yayınları.

Kocabaş, T. (2006). *Contrarian Investment Strategies And The Three Factor Model: An Application in Istanbul Stock Exchange*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Konukalp, G. (2001). *Sermaye Piyasaları-Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymet Analizi*, 8.Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi.

Korkmaz, T., Çevik E. I., Birkan, E. ve Özataç, N. (2010b). Testing Capm using Markov Switching Model: The Case of Coal Firms. *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, 23(2), 44-59.

Korkmaz, T. ve Pekkaya, M. (2005). *Excel Uygulamalı Finans Matematiği*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Korkmaz, T. (2013). Portföy Yönetimi. Başar, M. (Ed.), *Portföy Yönetimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No:2852, 1.Baskı, Eskişehir.

Korkmaz, T., Yıldız, B. ve Gökbulut, İ. (2010a). FVFM'nin İMKB Ulusal 100 Endeksindeki Geçerliliğinin Panel Veri Analizi İle Test Edilmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(1), 95-105.

Kulalı, İ. (2016). Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve Beta Katsayısının Düzenlemeye Tabi Piyasalarda Kullanımı. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Sayı: 31.

Lam, K.S.K. (2001). The Conditional Relation Between Beta and Returns in the Hong Kong Stock Market. *Applied Financial Economics*, 11, 669-680.

Lewellen J. (1999). The Time Series Relations among Expected Return, Risk, and Book- to-Market. *Journal of Financial Economics*, 54, 5-43.

Liang, Y. (2004). *Cross-Sectional and Multivariate Tests Of The CAPM and Fama-French Three-Factor Model*. Project Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree of Master of Arts, Simon Fraser University, Canada.

Mızrak, G. (2017). *Sistemik Riskin Modellenmesi ve Uygulamaları*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü Finans Anabilimdalı Uluslararası Bankacılık ve Finans, İstanbul.

Moy, R.L. (2002). Portfolio Performance: Illustrations from Morningstar. *Journal of Education for Business*, 77, 4, 226- 229.

O'Brien, M.A., Brailsford, T. and Gaunt, C. (2004). *Size and Book-to-Market Values in Australia*. Australasian Finance and Banking Conference.

Poyraz, E. (2013). *Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin Yayınevi.

Sharpe W.F., Alexander G.J. and Bailey J.V. (1995). *Investments*. Prentice Hall, 5th Edition, New Jersey.

Sharpe, W.F. and Cooper, G.M. (1972). Risk-return classes of New York stock exchange common stocks, 1931-1967. *Financial Analysts Journal*, 28(2), 46-54.

Sabuncu, B. (2005). *Varlık Fiyatlandırma Modelleri ve İ.M.K.B Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilimdalı, Denizli.

Taçali, E.D. (2008). Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Genel İktisat Programı*, İzmir.

Temizkaya, Ü.B. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve İMKB Uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.

Türko, M.R. (2002). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Usta, Ö. ve Demireli, E. (2010). Risk Bileşenleri Analizi: İMKB’de Bir Uygulama, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(12), 25-36.

Usta, Ö. (2005), *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Üçüncü, B. (2010). *Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modellerinin Karşılaştırılması: İMKB-30 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

## EKLER

### Ek-1 Birim Kök Testleri

Durağan olmayan zaman serileri ile yapılan analizler yanıltıcı sonuçlar vereceğinden zaman serileri kullanılan araştırmalarda ilk olarak serilerin durağan olup olmadığını araştırılması gerekmektedir. Birim kök testleri hakkında teorik bilgi bu ekte yer alacaktır.

#### 1.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Literatürde en fazla kullanılan durağanlık testi Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testidir. Farklı model kalıplarına ADF birim kök testi uygulanmaktadır. Bu model kalıpları rastsal yürüyüş modeli, kayan rassal yürüyüş modeli ve trend etkili kayan rassal yürüyüş modeli olarak adlandırılır. Model kalıpları şu şekildedir:

Rassal yürüyüş modeli;

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Kayan rassal yürüyüş modeli;

$$y_t = \mu + \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Kayan rassal yürüyüş olarak ifade edilen yukarıdaki denklem durağan olmayan bir zaman serisini ifade eder. Bu durumda serinin birinci farkı  $\Delta y_t = \mu + \varepsilon_t$  şeklindedir. Böylece  $y_t$  serileri, sıfırdan farklı olan  $\mu$  'nın işaretine bağlı olarak aşağı ve yukarı kayma gösterecektir.

Trend etkili rassal yürüyüş modeli;

$$y_t = \mu + \beta t + \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

ADF birim kök testi iki aşamada gerçekleştirilmektedir:

**Adım 1:** Rassal yürüyüş modeli için birim kök için modelin her iki tarafının birinci dereceden farkı alınır. Zira rassal yürüyüş modeli farkı alındığında durağan olan

bir modeldir. Modelin her iki tarafının birinci dereceden farkı alındığında şöyle bir eşitlik temin edilir:

$$\Delta y_t = \delta + \varepsilon_t \quad (4)$$

Burada  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$  ve  $\delta = \phi - 1$  olarak tanımlanmaktadır. Denklem (4) En Küçük Kararlar Yöntemi (EKK) ile tahmin edilmektedir.  $\hat{\delta}$  parametresinin istatistiksel olarak test edilmesi için  $t_{\hat{\phi}} = \frac{\hat{\phi}-1}{s_{\hat{\phi}}}$  veya  $t_{\hat{\delta}} = \frac{\hat{\delta}}{s_{\hat{\delta}}}$  değeri hesaplanır.

**Adım 2:**  $y_t$  zaman serisinin oluşum sürecinde birim kökün varlığın hakkında karar verebilmek için kurulacak hipotezin biçimi üzerinde durulur. Çünkü boş hipotez seride birim kökün olduğunu ima etmektedir. Bu da serinin durağan olmadığını göstermektedir. Hipotezler aşağıdaki gibidir.

$$H_0 = \delta = 0$$

$$H_1 = \delta < 0$$

Elde edilen t değerleri belirli bir anlamlılık düzeyinde Dickey ve Fuller tarafından oluşturulan tablo değerleri ile karşılaştırılır. Dickey- Fuller testi iki veya daha yüksek dereceden otoregresif sürece uygulanmakta ve test istatistii genişletilmiş Dickey-Fuller testi olarak adlandırılmaktadır, p. dereceden otoregresif süreç aşağıda yer alan denklemtaki gibidir.

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_3 y_{t-3} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Bu aşamadan itibaren Dickey-Fuller testinde uygulanan süreç, Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök testinde uygulanacaktır. Öncelikle p. Dereceden sürecin birinci farkları alınır.

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{j=2}^p \delta_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Denklem (6) EKK yöntemi ile tahmin edilir.  $\hat{\delta}$  parametresinin istatistiksel olarak anlamlılığı test edilerek birim kökün varlığına karar verilir.

## 1.2. Phillips-Perron Birim Kök Testi

ADF testi hata terimlerinin istatistiksel olarak bağımsız olduklarını ve sabit varyansa sahip olduklarını varsaymaktadır. Bu test yöntemi kullanılırken hata terimleri arasında korelasyon olmadığını ve sabit varyansa sahip olduklarına emin olmak gerekmektedir. Phillips ve Perron (1988) hata terimlerindeki seri korelasyon ve değişen varyansı göz önünde bulunduran parametrik olmayan bir birim kök test yöntemi önermişlerdir. PP testi Denklem (2)'nin tahmin edilmesine ve  $\hat{\phi}$  katsayısının t istatistiğinin seri korelasyon ve değişen varyans için modifiye edilmesine dayanmaktadır. PP test istatistiğinin denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\tau_{\alpha} = t_{\alpha} \left( \frac{\gamma_0}{f_0} \right)^{1/2} - \frac{T(f_0 - \gamma_0)(se(\hat{\alpha}))}{2f_0^{1/2}}$$

(7)

Burada  $\hat{\alpha}$  katsayı tahmini,  $t_{\hat{\alpha}}$  nin t değeri,  $se(\hat{\alpha})$ ,  $\hat{\alpha}$  katsayısının standart hatası ve s regresyonunun standart hatasıdır.  $\gamma_0$  Denklem (2) nin hata varyans tahminidir.  $f_0$  ise sıfır frekansta spektral hata tahminidir.