

**T.C.**  
**YAŞAR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**AKTÜERYA BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BORSA İSTANBUL'DA ÇEŞİTLİ BETA ÖLÇÜTLERİ VE HİSSE SENEDİ  
GETİRİLERİ: PORTFÖY DÜZEYİNDE BİR ÇALIŞMA**

**Pelin BENGİTÖZ**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Banu ÖZGÜREL**

**Eş Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Mehmet UMUTLU**

**İZMİR, 2015**



**T.C.**  
**YAŞAR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**AKTÜERYA BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BORSA İSTANBUL'DA ÇEŞİTLİ BETA ÖLÇÜTLERİ VE HİSSE SENEDİ**  
**GETİRİLERİ: PORTFÖY DÜZEYİNDE BİR ÇALIŞMA**

**Pelin BENGİTÖZ**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Banu ÖZGÜREL**

**Eş Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Mehmet UMUTLU**

**İZMİR, 2015**

T.C.

YAŞAR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZ JÜRİ SINAV TUTANAĞI

| ÖĞRENCİNİN   |  |  |
|--|--|--|
| Adı, Soyadı  | : Pelin Bengitöz   |  |
| Öğrenci No   | : 12400008005  |  |
| Anabilim Dalı  | : AKTÜERYA BİLİMLERİ ANABİLİM DALI   |  |
| Programı   | : TEZLİ YL   |  |
| Tez Sınav Tarihi   | : 15/06/2015   | Sınav Saati : 14:00  |
| <b>Tezin Başlığı:</b> Borsa İstanbul'da Çeşitli Beta Ölçütleri ve Hisse Senedi Getirileri: Portföy Düzeyinde Bir Çalışma   |  |  |
| Adayın kişisel çalışmasına dayanan tezini ..... dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek çalışma konusu gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin, |  |  |
| <input type="checkbox"/> BAŞARILI olduğuna (S) <input type="checkbox"/> OY BİRLİĞİ   |  |  |
| 1 <input type="checkbox"/> EKSİK sayılması gerektiğine (I) ile karar verilmiştir.  |  |  |
| 2 <input type="checkbox"/> BAŞARISIZ sayılmasına (F) <input type="checkbox"/> OY ÇOKLUĞU   |  |  |
| 3 <input type="checkbox"/> Jüri toplanamadığı için sınav yapılamamıştır.   |  |  |
| 4 <input type="checkbox"/> Öğrenci sınava gelmemiştir.   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Başarılı (S)<br><input type="checkbox"/> Eksik (I)<br><input type="checkbox"/> Başarısız (F)<br>Üye :<br>İmza :   | <input type="checkbox"/> Başarılı (S)<br><input type="checkbox"/> Eksik (I)<br><input type="checkbox"/> Başarısız (F)<br>Üye :<br>İmza : | <input type="checkbox"/> Başarılı (S)<br><input type="checkbox"/> Eksik (I)<br><input type="checkbox"/> Başarısız (F)<br>Üye :<br>İmza : |

1 Bu halde adaya 3 ay süre verilir.

2 Bu halde öğrencinin kaydı silinir.

3 Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

4 Bu halde varsa öğrencinin mazeret belgesi Enstitü Yönetim Kurulunda görüşülür. Öğrencinin geçerli mazeretinin olmaması halinde Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla ilişkisi kesilir. Mazereti geçerli sayıldığında yeni bir sınav tarihi belirlenir.

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Borsa İstanbul’da Çeşitli Beta Ölçütleri ve Hisse Senedi Getirileri: Portföy Düzeyinde Bir Çalışma” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

18/05/2015

Pelin BENGİTÖZ

İmza

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanma sürecinde, yardımlarından ve bilgisinden her fırsatta yararlandığım ve tezimin tamamlanma sürecinde bana yol gösterip desteklerini esirgemeyen eş danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Mehmet Umutlu'ya ve danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Banu Özgürel'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tez süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen başta ailem olmak üzere, tüm hocalarıma, meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## ÖZET

Yüksek Lisans

### BORSA İSTANBUL'DA ÇEŞİTLİ BETA ÖLÇÜTLERİ VE HİSSE SENEDİ GETİRİLERİ: PORTFÖY DÜZEYİNDE BİR ÇALIŞMA

Pelin BENGİTÖZ

Yaşar Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Aktüerya Bilimleri Yüksek Lisans Programı

Yatırımcıların, yatırım kararları sırasında göz önünde bulundurdıkları iki temel unsur; risk ve getiri oranlarıdır. Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM) ise, bu iki unsur arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu modele göre, modelin odağında yer alan sistematik risk, yani  $\beta$  ile hisse senedi getirisi arasında doğrusal ve pozitif yönlü bir ilişki mevcuttur. Literatürde, sistematik risk ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişkiyi hisse senedi düzeyinde test eden bir çok deneysel çalışma bulunmakla birlikte; son yıllarda bu ilişkinin portföy düzeyinde test edildiği deneysel çalışmaların sayısı artmaktadır.

Bu çalışmada, koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerinin Borsa İstanbul (BİST)'de, Temmuz 1995 ile Ağustos 2006 tarihleri arasında işlem gören hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. BİST üzerine yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak, sistematik risk ölçütlerinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi portföy düzeyinde analizler yapılarak araştırılmıştır. Aylık koşullu beta, ay içerisindeki günlük getiri verileri kullanılarak tahminlenmiştir. Geçmiş yirmi dört ayın getiri verisi de kullanılarak aylık hareketli betalar hesaplanmıştır. Ayrıca, betada zaman içinde bir değişim olmadığı varsayımıyla, koşulsuz beta tüm örneklemin aylık getirileri kullanılarak da hesaplanmıştır. Testler “kriz öncesi”, “kriz” ve “kriz sonrası” dönemleri için de gerçekleştirilmiştir. Tüm örneklem ve alt örneklem test sonuçları, koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerinin BİST’de Temmuz 1995 ile Ağustos 2006 tarihleri arasında işlem gören hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamadığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** SVFM, BİST, koşullu beta, hareketli beta, statik beta, portföy analizi.

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

### **ALTERNATIVE BETA MEASURES AND STOCK RETURNS IN ISTANBUL STOCK EXCHANGE: PORTFOLIO LEVEL ANALYSIS**

**Pelin BENGİTÖZ**

**Yaşar University**

**Institute of Natural and Applied Sciences**

**Master of Actuarial Sciences**

Investors consider two fundamental characteristics in their investment decisions, which are risk and returns. Capital Asset Pricing Model (CAPM) analyzes the relationship between these two characteristics. According to this model, there is a linear and positive relationship between systematic risk,  $\beta$ , and stock return. Besides many empirical studies testing the relationship between systematic risk and stock return at the firm level, the number of empirical studies testing this relation at the portfolio level is increasing in recent years.

In this study, the effects of conditional, rolling and static beta measures on stock returns are examined at Istanbul Stock Exchange (ISE) for the period between July 1995 and August 2006. Unlike previous studies on BİST, the effect of systematic risk measures on stock returns is investigated by conducting portfolio-level analyses. Monthly conditional beta is estimated using daily returns within a month. Past twenty-four months of monthly return data are also used to estimate monthly rolling betas. Furthermore, static beta is estimated by using the full sample of monthly returns with the assumption of no time variation in betas. The tests are performed for the pre-, post and during crisis periods as well. Full sample and sub-sample test results show that conditional, rolling and static beta measures do not explain the stock returns at ISE for the period between July 1995 and August 2006.

**Key Words:** CAPM, ISE, conditional beta, rolling beta, static beta, portfolio analysis.



## İÇİNDEKİLER

### BORSA İSTANBUL'DA ÇEŞİTLİ BETA ÖLÇÜTLERİ VE HİSSE SENEDİ GETİRİLERİ: PORTFÖY DÜZEYİNDE BİR ÇALIŞMA

|  |     |
|--|-----|
| <b>TUTANAK</b>   | i   |
| <b>YEMİN METNİ</b>   | ii  |
| <b>ÖNSÖZ</b>   | iii |
| <b>ÖZET</b>  | iv  |
| <b>ABSTRACT</b>  | v   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>   | vi  |
| <b>TABLolar</b>  | x   |
| <b>KISALTMALAR</b>   | xi  |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....  | 2   |
| <b>2. FİNANSAL VARLIKLARDA RİSK VE GETİRİ KAVRAMLARI</b> ..... | 4   |
| 2.1. Finansal Varlıklarda Getiri Oranı .....                   | 4   |
| 2.2. Finansal Varlıklarda Risk .....                           | 5   |
| 2.2.1. Sistematik Risk .....                                   | 7   |
| 2.2.1.1. Faiz Oranı Riski .....                                | 8   |
| 2.2.1.2. Piyasa (Pazar) Riski .....                            | 9   |
| 2.2.1.3. Enflasyon Riski .....                                 | 10  |
| 2.2.1.4. Politik Risk .....                                    | 10  |
| 2.2.1.5. Kur riski.....  | 11  |
| 2.2.2. Sistematik Olmayan Risk.....                            | 11  |
| 2.2.2.1. Finansal Risk .....                                   | 12  |
| 2.2.2.2. Yönetim Riski .....                                   | 13  |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.2.3. İş (Endüstri) Riski .....  | 13        |
| 2.3. Riskli Varlıklar .....   | 15        |
| 2.3.1. Finansal Varlığın Riskinin Ölçülmesi.....  | 15        |
| <b>3. PORTFÖY TEORİSİ .....</b>   | <b>20</b> |
| 3.1. Geleneksel Portföy Teorisi .....   | 20        |
| 3.2. Modern Portföy Teorisi .....   | 21        |
| 3.2.1. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları .....   | 23        |
| 3.2.2. Ortalama-Varyans Modeli .....  | 24        |
| 3.2.3. Ortalama-Varyans Modelinin Portföy Seçiminde Kullanılması.....                           | 25        |
| 3.2.4. Etkin Portföy ve Etkin Sınır.....  | 26        |
| <b>4. SERMAYE PİYASASI TEORİSİ .....</b>  | <b>29</b> |
| 4.1. Sermaye Piyasası Teorisi'nin Varsayımları .....  | 29        |
| 4.2. Risksiz Finansal Varlık.....   | 30        |
| 4.2.1. Risksiz Varlık ile Riskli Varlığın Kovaryansı .....                                      | 30        |
| 4.2.2. Risksiz Varlık ile Riskli Varlıktan Oluşan Portföyün Beklenen Getiri Oranı ve Riski..... | 31        |
| 4.3. Sermaye Piyasası Doğrusu .....   | 32        |
| 4.4. Ayırma Teoremi .....   | 36        |
| 4.5. Pazar Portföyü .....   | 37        |
| <b>5. SERMAYE VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ .....</b>   | <b>39</b> |
| 5.1. SVFM'nin Varsayımları .....  | 41        |
| 5.2. SVFM'nin Standart Formu (Sharpe – Lintner Modeli).....                                     | 42        |
| 5.3. SVFM Denkleminin Türetilmesi .....   | 44        |
| 5.4. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Doğrusu (Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu).....                   | 49        |
| 5.4.1. Enflasyon Oranındaki Değişimlerin SVF Doğrusu Üzerindeki Etkisi .....                    | 51        |
| 5.4.2. Yatırımcı Davranışındaki Değişimin SVF Doğrusu Üzerindeki Etkisi .....                   | 52        |
| 5.5. Yüksek ve Düşük Değerlenmiş Varlıkların Belirlenmesi .....                                 | 54        |
| 5.6. Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu ile Sermaye Piyasası Doğrusunun Karşılaştırılması .....       | 56        |
| 5.7. SVFM'de Menkul Kıymetlerin Beta Değerleri ve Yorumlanması .....                            | 58        |
| 5.8. SVFM'den Elde Edilen Diğer Modeller.....   | 61        |
| 5.8.1. Sıfır Beta Modeli .....  | 61        |
| 5.8.2. Tüketim Temelli Model .....  | 63        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.8.3. Çok Betalı Model.....   | 65         |
| 5.8.4. Çok Dönemli Model .....   | 67         |
| 5.9. SVFM'nin Koşullu Yaklaşımı.....   | 68         |
| 5.9.1. Tek Betalı Koşullu Model.....   | 68         |
| <b>6. RİSK İLE GETİRİ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİYE YÖNELİK LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....</b>                 | <b>71</b>  |
| 6.1. Yabancı Çalışmalar .....  | 71         |
| 6.1.1. Sharpe (1964)'in Çalışması .....  | 71         |
| 6.1.2. Lintner (1965)'in Çalışması.....  | 72         |
| 6.1.3. Black, Jensen ve Scholes (1972)'un Çalışması .....  | 73         |
| 6.1.4. Sharpe ve Cooper (1972)'in Çalışması.....   | 76         |
| 6.1.5. Fama ve MacBeth (1973)'in Çalışması .....   | 77         |
| 6.1.6. Roll (1977)'un Eleştirisi .....   | 80         |
| 6.1.7. Fama ve French (1992, 1993, 1995, 1996)'in Çalışmaları .....                                    | 81         |
| 6.1.8. Kothari, Shanken ve Sloan (1995)'in Çalışması.....  | 85         |
| 6.1.9. Harvey (1989)'in Çalışması.....   | 89         |
| 6.1.10. Bodurtha ve Mark (1991)'in Çalışması .....   | 91         |
| 6.1.11. Bali, Çakıcı ve Tang (2009)'in Çalışması .....   | 91         |
| 6.1.12. Bali, Brown ve Çağlayan (2012)'in Çalışması .....  | 93         |
| 6.1.13. Bali, Engle ve Tang (2013)'in Çalışması.....   | 94         |
| 6.1.14. Bali, Brown ve Çağlayan (2014)'in Çalışması .....  | 97         |
| 6.1.15. Bali, Brown, Murray ve Tang (2014)'in Çalışması .....  | 97         |
| 6.1.16. Umutlu (2014)'nin Çalışması .....  | 98         |
| 6.2. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar .....   | 99         |
| 6.2.1. Albayrak (1988)'in Çalışması.....   | 99         |
| 6.2.2. Ünvan (1989)'in Çalışması.....  | 100        |
| 6.2.3. Kazaz (1994)'in Çalışması.....  | 101        |
| 6.2.4. Alekberov (2001)'un Çalışması.....  | 102        |
| 6.2.5. Altay (2001)'in Çalışması.....  | 103        |
| 6.2.6. Şahin (2006)'in Çalışması .....   | 104        |
| 6.2.7. Türkiye'de Yapılan Diğer Çalışmalar.....  | 105        |
| 6.3. Türkiye'de Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi .....   | 106        |
| <b>7. RİSK İLE GETİRİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN PORTFÖY DÜZEYİNDE BORSA İSTANBUL'DA TEST EDİLMESİ .....</b> | <b>108</b> |
| 7.1. Giriş.....  | 108        |

|  |            |
|--|------------|
| 7.2. Veri, Veri Kaynağı ve Değişkenler .....   | 109        |
| 7.3. Yöntem .....                              | 112        |
| 7.3.1. Fama ve MacBeth Regresyon Analizi ..... | 112        |
| 7.3.1.1. Koşullu Beta Varsayımı .....          | 113        |
| 7.3.1.2. Hareketli Beta Varsayımı .....        | 115        |
| 7.3.1.3. Statik Beta Varsayımı.....            | 116        |
| 7.4. Bulgular .....                            | 117        |
| 7.4.1. Tüm Örneklem Dönemi .....               | 117        |
| 7.4.2. Alt Dönemler .....                      | 118        |
| 7.4.2.1. Kriz Öncesi Dönemi.....               | 119        |
| 7.4.2.2. Kriz Dönemi.....                      | 120        |
| 7.4.2.3. Kriz Sonrası Dönemi.....              | 121        |
| 7.5. Sonuç.....                                | 123        |
| <b>8. SONUÇ.....</b>                           | <b>124</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                         | <b>126</b> |
| <b>EKLER.....</b>                              | <b>133</b> |

## TABLÖLAR

| <b>Tablo</b>   | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| <b>Tablo 7.1:</b> Alt Dönem Tarih Aralıkları   | 110          |
| <b>Tablo 7.2:</b> Tüm Örneklem Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri | 118          |
| <b>Tablo 7.3:</b> Kriz Öncesi Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri  | 119          |
| <b>Tablo 7.4:</b> Kriz Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri         | 121          |
| <b>Tablo 7.5:</b> Kriz Sonrası Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri | 122          |

## KISALTMALAR

|                |  |
|----------------|--|
| <b>AMEX</b>    | American Express   |
| <b>AR</b>      | Otoregresif Model  |
| <b>ARCH</b>    | Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)                  |
| <b>ARCH-M</b>  | Ortalama Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)         |
| <b>BİST</b>    | Borsa İstanbul   |
| <b>CAPM</b>    | Capital Asset Pricing Model  |
| <b>EMDB</b>    | Emerging Markets Database  |
| <b>FF-3</b>    | Fama ve French 3 Faktör Modeli   |
| <b>GARCH</b>   | Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) |
| <b>GMM</b>     | Genelleştirilmiş Moment Yöntemi (Generalized Method of Moment)                                       |
| <b>ISE</b>     | Istanbul Stock Exchange  |
| <b>İMKB</b>    | İstanbul Menkul Kıymetler Borsası  |
| <b>MA</b>      | Hareketli Ortalama Modeli  |
| <b>MKPD</b>    | Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu   |
| <b>NASDAQ</b>  | National Association of Securities Dealers Automated Quotations                                      |
| <b>NYSE</b>    | New York Stock Exchange  |
| <b>SVFM</b>    | Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli  |
| <b>SVFD</b>    | Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu  |
| <b>MA</b>      | Hareketli Ortalama Modeli  |
| <b>SPD</b>     | Sermaye Piyasası Doğrusu   |
| <b>SPT</b>     | Sermaye Piyasası Teorisi   |
| <b>S&amp;P</b> | Standard & Poor's  |
| <b>HML</b>     | High Minus Low   |
| <b>SMB</b>     | Small Minus Big  |

## 1. GİRİŞ

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM) yatırımcılar tarafından yaygınca kullanılmasından dolayı, finansal ekonomistlerin yoğun ilgi gösterdikleri bir varlık fiyatlama modelidir. Bu modeli konu alan çalışmaların odağında da sistematik riskin, yani  $\beta$ 'nın, hisse senedi getirilerini açıklayıp açıklayamadığının test edilmesi yer almaktadır. Bir hisse senedi getirisinin makro düzeydeki risklere karşı ne ölçüde tepki verdiğini gösteren sistematik risk, hisse senedinin beklenen getirisinin tahminlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. SVFM'ye göre bir hisse senedinin beklenen getirisi ve sistematik riski arasında doğrusal bir ilişki vardır ve bu ilişki pozitif yönlüdür. Yani bir hisse senedinin sistematik riski arttıkça (azaldıkça), getirisinin de artması (azalması) beklenir.

Black, Jensen, Scholes (1972), sistematik risk ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişkiye yönelik ilk çalışmaları yapmış; Fama ve MacBeth (1973) ise, bu konu üzerindeki metodolojik yaklaşımları geliştirmişlerdir. Literatürde, sistematik risk ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişkinin hisse senedi düzeyinde test edildiği bir çok deneysel çalışma bulunmakla birlikte; son yıllarda bu ilişkinin portföy düzeyinde analizlerle de test edildiği deneysel çalışmaların sayısı artmaktadır.

Sistematik risk ile hisse senedi arasındaki ilişki Borsa İstanbul (BİST) için de test edilmiştir, ancak, yapılan bu testler hisse senedi düzeyindedir. Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetleri üzerinde yapılan hisse senedi düzeyindeki çalışmalar da göz önünde bulundurularak; sistematik risk ile beklenen getiri arasındaki ilişkinin varlığı; varsa bu ilişkinin yönü portföy düzeyinde analizler ile ve farklı beta ölçütleri kullanılarak test edilmektedir. Sistematik risk ile beklenen getiri arasında bir ilişkinin varlığını portföy oluşturarak test etmenin hisse senedi düzeyinde gerçekleştirilen testlere göre bir avantajı bulunmaktadır. Fama ve MacBeth (1973)'in de belirttiği üzere hisse senetlerinin bireysel betaları hassas olarak tahminlenememekte, oysa portföylerin betası daha doğru bir şekilde tahmin edilebilmektedir. Ayrıca, literatürdeki çeşitli beta ölçütleri de (koşullu, hareketli ve statik) kullanılarak, sonuçların tutarlılığı test edilmiştir. Bu çalışma kapsamında, literatürde betaya ilişkin söz edilen koşullu beta günlük veriler; hareketli ve statik beta ise aylık veriler kullanılarak tahminlenmiştir. Ayrıca, hisse senedi

davranışlarının kriz dönemi ve normal dönemlerde farklılık gösterebileceği düşünülerek, örneklem “kriz öncesi dönem”, “kriz dönemi” ve “kriz sonrası dönem” gibi alt dönemlere ayrılmış ve çeşitli beta ölçütlerinin bu alt dönemlerdeki hisse senetleri getirilerini açıklayıcı gücü portföy bazlı olarak incelenmiştir.

Her üç beta ölçütü için tahminlenen beta değerlerinin ortalama getiri üzerindeki açıklayıcı etkileri, Ang, Hodrick, Xing ve Zhang (2006), Bali, Çakıcı ve Tang (2009) ve Umutlu (2014)'nin çalışmalarındaki portföy oluşturma metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Hisse senetleri ilk önce alternatif beta değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Daha sonra eşit sayıda veya mümkün olduğunca yakın sayıda hisse senedi içeren 10 portföy oluşturulmuştur<sup>1</sup>. Birinci portföy en düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerini içerirken, onuncu portföy en yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerinden oluşmaktadır. Daha sonra, bu 10 portföyün değer-ağırlıklı olarak aylık getirileri hesaplanmıştır. Eğer beta beklenen getirileri açıklıyorsa, yüksek beta değerine sahip bir portföyün yüksek getiriye sahip olması beklenirken; düşük beta değerine sahip bir portföyün ise düşük getiriye sahip olması beklenmektedir.

Yapılan analizlerin sonuçlarına göre, tüm örneklem ve alt dönemlerde tüm beta varsayımları ile oluşturulan yüksek betalı portföylerin ortalama getirileri ile düşük betalı portföylerin ortalama getirileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı ve bu beta ölçütlerinin hisse senedi getirileri üzerinde her hangi bir açıklayıcı etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Başka bir ifadeyle BİST’de sistematik risk, hisse senedi getirilerindeki değişiklikleri etkilememektedir.

Bu tez çalışması 8 bölümden oluşmakta olup; şu şekilde organize edilmiştir. Çalışmanın giriş bölümünde (birinci bölüm), araştırmanın çözümlenmeye çalıştığı sorun ortaya konmuş ve çalışma hakkında genel bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, finansal varlıklarda risk ve getiri kavramları ve bunlar arasındaki ilişki anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde, portföy kuramına yönelik teorik bilgilere yer verilmektedir. Geleneksel portföy teorisi ve Markowitz’in modern portföy teorisine değinilmektedir. Dördüncü bölümde, Markowitz’in Modern Portföy Teorisi’nin

---

<sup>1</sup>Ay içerisindeki hisse senedi sayısı 10’un katı değerinde değil ise bu sayısının 10’a göre modu olan değer, yüksek betalı portföyden başlanarak; bu portföylerin hisse senedi sayılarını bir arttırarak paylaştırılmıştır. Portföylerin içerdikleri hisse senedi sayısı belirlendikten sonra portföy oluşturma işlemi yapılmıştır.



üzerine kurulan Sermaye Piyasası Teorisi anlatılmakta olup; teorinin varsayımlarına ve en belirgin özelliklerine yer verilmektedir. Çalışmanın beşinci bölümünde, Markowitz portföy teorisinin bir uzantısı olan SVFM ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir. Modelin varsayımlarına, modelde önemli bir yere sahip olan beta katsayısına ve modelin alternatif formlarına yer verilmektedir. Altıncı bölümde, dünyada ve Türkiye’de konuya ilişkin daha önce yapılmış çalışmalara değinilmektedir. Çalışmanın yedinci bölümü uygulama bölümü olup; Temmuz 1995 ile Ağustos 2006 tarihleri arasında BİST üzerinde, sistematik risk ile getiri oranı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise, konuya ilişkin değerlendirmeler yapılmakta ve ulaşılan sonuçlar yorumlanmaktadır.

## 2. FİNANSAL VARLIKLARDA RİSK VE GETİRİ KAVRAMLARI

### 2.1. Finansal Varlıklarda Getiri Oranı

Finans literatüründe kullanılmakta olan getiri kavramı, yatırımcının yapmış olduğu yatırımın periyodunun sonunda genel varlığındaki artışı; kazancı ifade etmektedir. Bu ifadeden hareketle yatırımcılar, yatırımları sonucu en yüksek getiriye elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Diğer taraftan, getiri, yatırımcının kazancındaki artış veya azalış hızını göstermektedir (Francis, 1991:7).

Yatırım yaparken yatırımcıların öncelikli hedefi, yatırım başlangıcında feda ettikleri varlığın üzerinde bir değer elde etmektir. Elde edilen kazanç ise, çeşitli finansal faktörlerin etkisiyle birlikte başlangıçta yatırılmış olan miktardan yüksek veya alçak olabilir.

Bir finansal varlıktan elde edilecek olan getiri, ilgili finansal varlıktan belirli bir zaman diliminde sağlanacak olan nakit girişleriyle ölçülmektedir (Aydın, 2004:7). Finansal varlıkların geçmişe ilişkin getirileri incelendiğinde, birbirinden farklı finansal varlıkların ve farklı dönemlerde yapılan yatırımların da yatırımcılara farklı getiriler sağladıkları görülmektedir. Buradan yola çıkılarak, birbirinden farklı finansal varlıklara yatırım yaparken, her bir yatırımcının ilgili finansal varlıktan aynı getiri talebinde bulunmadığı sonucuna varılabilmektedir (Jagannathan ve McGrattan, 1995:3).

Finansal varlıklarda getiri oranı, ilgili yatırım için dönem sonunda elde edilen miktar ile dönem başında yatırılan miktar arasındaki farkın, yatırımın başında ödenen miktara bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Elde edilen getiri oranı değerinin pozitif olması; yapılan yatırımın karlı bir yatırım olduğunu ve yatırımcının kazanç elde ettiğini göstermektedir. Bunun tersi olarak, getiri oranı değerinin negatif olması yatırımcının yapmış olduğu yatırımdan zarar elde ettiğini göstermektedir. Diğer taraftan, getiri oranı değeri sıfır ise yapılan yatırımdan ne kar ne de zarar elde edildiği sonucuna varılmaktadır.

Finansal varlıklara yatırım yapan yatırımcılar iki tür getiri elde etmektedirler. İlk getiri türü, yatırım yapılan hisse senedi fiyatının yükselmesi sonucu elde edilen ve sermaye getirisi olarak da nitelendirilen getiridir. Bir diğer getiri türü ise, hisse senedi sahiplerine şirketlerin ödemiş olduğu kar payı miktarıdır. Elde edilen bu iki

tür getirinin toplamı, yapılan yatırımdan yatırımcının sağladığı kazancı göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, yatırımcının elde ettiği getiri, hisse senedini satın alması sonucu firmanın kendisine ödeyeceği kar payları ve hisse senedini satması sonucu elde edeceği sermaye kazancı veya zararı ile ölçülmektedir (Alekberv, 2001:5, Aydın, 2004:7).

## **2.2.Finansal Varlıklarda Risk**

Risk, en geniş anlamı ile ele alındığında, sonuca ulaşabilme sürecinde var olan belirsizlikler olarak tanımlanmaktadır. Finansal açıdan ele alındığında ise risk, beklenen getirinin gerçekleşen getiriden sapma olasılığını ifade etmektedir (Üstünel, 2000:4). Diğer bir ifadeyle, yatırımcının yaptığı yatırım sonucunda elde etmesi gereken beklenen getiri içerisinde yer alan belirsizliğe, risk veya yatırım riski denir (Amling, 1989:25).

Risk ve belirsizlik kavramları ara sıra eş anlamlı olarak kullanılmalarına rağmen, özünde bu iki kavram arasında önemli bir fark vardır. Riskin söz konusu olduğu durumlarda gelecekteki olayların alternatif sonuçlarına ilişkin gerçekleşme olasılıkları bilinebiliyorken; belirsizlik durumunda ise gelecekteki bir olayın gerçekleşme olasılığı hakkında bir bilgi bulunmamaktadır (Sarıkamış, 1980:142-143). Diğer bir ifadeyle, risk kavramı gelecekteki olayların alternatif sonuçlarının ortaya çıkışına ilişkin, tarihsel verilerin bilimsel yöntemlerle analiz edilmesiyle elde edilen “objektif olasılık dağılımını” içerirken; belirsizlik kavramı ise “sübjektif olasılık dağılımını” içermektedir (Yörük, 2000:16).

Finansal varlıklara yatırım yapma kararı, risk unsurunu da beraberinde getirmektedir. Yatırımcılar menkul kıymetlere yatırım yaparak tasarruflarını değerlendirdiklerinde, ileriki dönemlerde elde edebilecekleri getiriyi tahmin etmeye çalışırlar. En yüksek getiriyi sağlayabilecekleri bir veya birden fazla menkul kıymetleri belirleyip, bu menkul kıymetlere yatırım yapmayı amaçlarlar. Yatırımcının elde ettiği gerçekleşen getiri, beklenen getirinin üstünde veya altında bir değer olabilmektedir. Öte yandan, yatırımdan elde edilen getiri değerinin, beklenenin altında bir getiri olması olasılığı arttıkça, yatırım daha riskli olarak tanımlanmaktadır (Fabozzi ve Modigliani, 1996:167).

Yatırımcılar risk değeri yüksek olan menkul kıymetlere yatırım yaparken daha fazla getiri elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Risk ve getiri arasındaki doğru orantılı ilişkiden yola çıkılarak, riski yüksek olan menkul kıymetler yüksek getiri sağlayabileceği için bu tür menkul kıymetler yatırımcı açısından daha cazip olmaktadır (Konuralp, 2005:64). Diğer taraftan, bazı yatırımcılar yüksek riskli menkul kıymetler yerine, düşük riskli menkul kıymetlere yatırım yaparak da yüksek getiri sağlayabilmektedirler (Üçüncü, 2010:9). Bu durumun altında yatan neden ise, gerçekleşen getirinin beklenen getiri değerinden düşük olması olasılığının bulunması ve bazı yatırımcıların gerçekleştirebilecek yüksek getiri kayıplarını göze alamamalarıdır.

Yatırımcıların karşılaştıkları risk türleri temel olarak ikiye ayrılmaktadır:

- Sistemik Risk
- Sistemik Olmayan Risk

Bir menkul kıymetin sistemik risk ve sistemik olmayan riskinin toplamı, ilgili menkul kıymetin toplam riskini göstermektedir. Toplam riske ilişkin formül ise aşağıdaki gibidir (Yörük, 2000:17):

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_e^2 \quad (2.1)$$

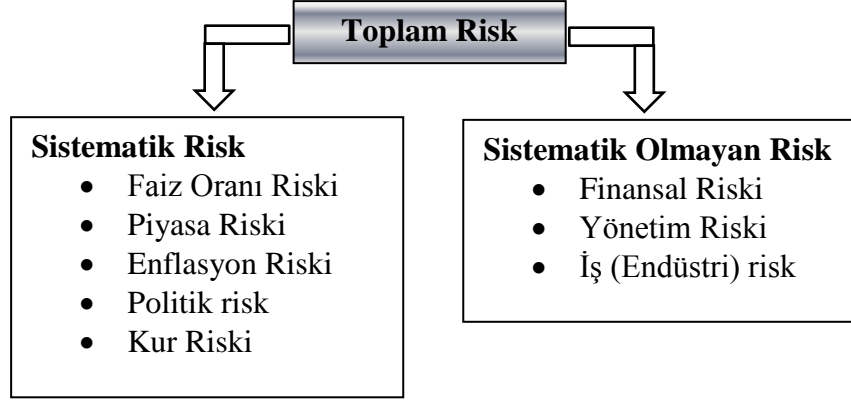
$\sigma_i^2$  : *i* finansal varlığının toplam riski

$\beta_i^2$  : *i* varlığının sistemik riske karşı duyarlılığı

$\sigma_m^2$  : pazar riski

$\sigma_e^2$  : sistemik olmayan riski

Toplam riski oluşturan sistemik risk ve sistemik olmayan riskin çeşitleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:



**Şekil 2.1: Toplam Riskin Kaynakları**

**Kaynak:** Üçüncü, B. (2010). *Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modellerinin Karşılaştırılması: İmkb-30 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss. 11.

### 2.2.1. Sistematik Risk

Sistematik risk, sosyal, politik ve ekonomik yapıdaki değişimlerden kaynaklanmakta olup; tüm finansal piyasalar ile bu piyasalarda faaliyet gösteren varlıkları etkilemektedir. Dış etkilerden kaynaklanan sistematik risk, çeşitlendirme ile giderilemediği için, yatırımcıların bu riskten kaçması mümkün değildir (Akgüç, 1998:865). Başka bir ifadeyle, gerçekleşen makroekonomik değişimlere karşı duyarlılığın derecesi sistematik risk tarafından belirlenmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:33). Tüm menkul kıymetleri etkileyen sistematik risk ile menkul kıymet getirilerindeki değişimler aynı anda aynı yönde seyretmektedir, fakat her bir menkul kıymet aynı oranda etkilenmemektedir. Bunun nedeni ise, her bir menkul kıymetin, ait olduğu firmanın sistematik risk yapısı ve ait olduğu piyasadaki etkisinden dolayı, sistematik risk ağırlığı farklılık göstermektedir (Demirtaş ve Güngör, 2004:104). Sistematik riskin, menkul kıymetler üzerindeki ağırlık farklılığı Denklem 2.1’de görüldüğü üzere, ilgili hisse senedinin piyasaya karşı duyarlılığını ölçen beta katsayısından kaynaklanmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:34). Beta katsayısına ilişkin ayrıntılar ilerleyen bölümlerde ele alınacaktır.

Portföy riski ise, çeşitlendirme yoluyla ancak belli bir seviyeye kadar azaltılabilmektedir. Yapılan araştırmalara göre, rassal olarak seçilen 15–20 menkul

kıymet ile oluşturulmuş portföylerde sadece sistematik riskin varolduğu ve bu durumun da inilebilecek en düşük risk seviyesini gösterdiği belirtilmektedir (Megginson, 1997:103). Ancak, çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde bile sistematik riskin etkisinden kaçınılamadığı gözlemlenmektedir (Kealhofer ve Bohn, 1993:20).

Sistematik riske neden olan unsurlar beş ana başlık altında sınıflandırılmaktadır.

- Faiz Oranı Riski
- Piyasa Riski
- Enflasyon Riski
- Politik Risk
- Kur Riski

#### **2.2.1.1.Faiz Oranı Riski**

Faiz oranı değerlerinde meydana gelen hareketlenmelerden dolayı, pazar değerleri ve gelirlerinde oluşan belirsizlik faiz oranı riski olarak tanımlanmaktadır (Fischer ve Jordan, 1991:91). Faiz oranı riski, sabit faizle borçlanmayı mümkün kılan menkul kıymetler için temel bir risk unsurudur (Ceylan ve Korkmaz, 1995:41). Genel olarak, faiz oranları ile menkul kıymetlerin fiyatları arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Faiz oranlarında meydana gelen bir yükselme menkul kıymet fiyatlarında düşüşe; tersi şekilde, faiz oranlarında meydana gelen bir düşüş ise menkul kıymet fiyatlarında yükselişe neden olmaktadır (Kırlı, 2006:121-134). Faiz oranı riski, sabit getirili menkul kıymetlerin yanı sıra hisse senedi fiyatlarını da etkileyen en önemli ekonomik unsurlardan biridir. Çünkü tasarruf sahibi hisse senedine yatırım yaparken, hisse senedinden elde etmeyi umduğu getirinin faiz oranından yüksek olmasını beklemektedir. Fakat piyasa faiz oranındaki artış, hisse senedine yatırım yapmış olan yatırımcının gelir kaybı riskine maruz kalmasına neden olmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2006:498). Diğer bir ifadeyle, hisse senedinden beklenen getiri, faiz oranlarından sağlanacak olan getiriden fazla ise yatırımcı hisse senedine yatırım yapmaktadır. Ancak, bu durumda yatırımcının riske bakış açısını, risk tutumunu da gözardı etmemek gerekmektedir.

Tüm finansal varlıkların fiyatları faiz oranı riskinden aynı yönde etkilenmesine rağmen, etki dereceleri aynı değildir. Diğer taraftan, faiz oranı riskinin vade ile bir ilişkisinin olduğu ve uzun vadeli yatırımlarda daha çok etkisini gösterdiği gözönünde bulundurulursa, faiz oranı riskini azaltmak için yatırım vadesine dikkat edilmesi gerekmektedir (Akgüç, 1998:865).

### **2.2.1.2.Piyasa (Pazar) Riski**

Ekonominin olağan akışında, sermaye piyasalarında finansal varlıkların değerlerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır, ancak bu faktörlerin kaynağı net bir şekilde saptanamamaktadır. Öte yandan, finansal varlıkların fiyatlarında beklenmedik bir nedenden dolayı zaman zaman düşüşler ve artışlar yaşanmaktadır (Akgüç, 1998:866). Belirli bir ekonomik nedenden dolayı kaynaklanmayan; ekonomik, politik ve sosyal faktörlerin yanında yatırımcının davranış ve tercihlerindeki değişimler gibi genellikle psikolojik faktörler sonucu oluşan risk, piyasa riski olarak tanımlanmaktadır (Gitman ve Joehnk, 1990:195).

Piyasa riski, firmaların kontrolü dışında gerçekleşmekte ve denetlenememektedir. Beklenmedik savaş hali, ülkede politik hareketliliğin artışı, seçim yılı olması, ülkedeki üst düzey devlet adamlarının hastalanması veya ölmesi, pazardaki spekülatif hareketlenmeler, ekonomik krizler ve durgunluklar gibi psikolojik faktörler piyasa riskine etken olmaktadır (Yörük, 2000:20).

Piyasa riski, düşük kaliteli finansal varlıkları içeren aktif olmayan pazarlarda daha çok etkiliyken; yüksek kaliteli finansal varlıkları içeren aktif olan pazarlarda ise makul düzeyde etkilidir. Diğer taraftan, piyasa riskinin tahvil ve hisse senedi üzerindeki etkinliği incelendiğinde; hisse senetlerini daha çok etkilediği görülmektedir. Bunun nedeni, tahvil değerlerinin daha etkili bir şekilde tahminlenebilmesinden dolayı, piyasa riski kaynaklı tahvil fiyat dalgalanmaları daha az olmaktadır. Yatırımcının çeşitlendirme yardımıyla piyasa riskini azaltması çok güç bir durumdur. Çünkü piyasa riski, tüm menkul kıymetlere aynı yönde etki etmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2000:276).

Çeşitlendirmenin etkili olmadığı piyasa riskine karşı yatırımcı, ilgilendiği hisse senedinin piyasa riskine karşı tutumunu, geçmiş dönemlerde göstermiş olduğu dalgalanmaları gelecek dönemlerde de gösterebileceğini gözönünde bulundurarak

incelemelidir. Diğer taraftan, yatırımcının hisse senetlerini alış ve satış tarihlerini iyi belirlemesi gerekmektedir. Bu tarihleri belirleyebilmesi için en etkili yöntem, temel ve teknik analiz yöntemlerini kullanmasıdır. Ayrıca, yatırımın zaman periyodu da önemli bir unsurdur. Kısa vadeli yatırımlar ile karşılaştırıldığında; uzun vadeli yatırımlar piyasa riskinin günlük, haftalık ve aylık değişimlerinden daha az etkilenmektedir (Akagün, 2006:4).

### **2.2.1.3.Enflasyon Riski**

Enflasyon riski, fiyat düzeylerinde meydana gelen değişimler nedeniyle paranın satın alma gücündeki düşüşleri ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, enflasyonun etkisiyle yatırım için ayrılmış paranın satın alma gücünün azalmasıdır (Yörük, 2000:19). Enflasyon ise, paranın değerinde yaşanan ani ve hızlı düşüşler sonrasında fiyatlar genel seviyesinin yükselmesi ve buna bağlı olarak dolaşımdaki para miktarının artması olarak tanımlanmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:35).

Enflasyon oranı, yatırım yapılması planlanan menkul kıymetin beklenen getiri oranının dikkati çeker bir derecede üzerinde ise, ilgili menkul kıymetten elde edilecek olan gerçek getiri oranı, beklenen getiri oranından düşük olmakta ve satın alma gücü kaybı yaşanmış demektir (Christensen, Dion ve Reid, 2004:5). Menkul kıymet getiri oranları ise ikiye ayrılmaktadır: nominal getiri oranı ve reel getiri oranı. Nominal getiri oranı, dönem başı ve dönem sonu yatırım miktarlarının oranını ifade ederken, reel getiri oranı ise nominal getiri oranının enflasyon oranından arındırılmış halini ifade etmektedir (Temizkaya, 2006:4). Yatırımcıların satın alma gücü kaybı yaşadığı durumlarda, kazancın sadece nominal açıdan ele alınması, reel kazancın göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Bunun yanında, menkul kıymetlerin reel karlılık seviyelerini gösteren en temel unsur enflasyondur (Meriç, 1979:121). Tüm finansal varlıklar, enflasyon oranından farklı düzeyde etkilenmekte iken; yapılan ampirik çalışmalar, enflasyonun menkul kıymet getirilerini negatif yönde etkilediğini göstermektedir (Ercan ve Ban, 2005:179).

### **2.2.1.4.Politik Risk**

Literatürde, ülke riski olarak da tanımlanan politik risk, dünyada yaşanan savaşlar, siyasi ve ekonomik krizler ile ülke içerisindeki kanun değişiklikleri, ülkenin



almış olduğu vergi ve hükümet kararları vasıtasıyla finansal piyasalarda değişimlere neden olan risk türüdür (Ceylan ve Korkmaz, 1995:46).

Ulusal ve/veya uluslararası alanda politik olarak yaşanan değişimler, menkul kıymetlerin getiri değerlerinde hareketlenmelere neden olmaktadır. Bu yüzden, politik riski azaltabilmek için politik gelişmeleri incelemek gerekmektedir (Kazaz, 1994:28). Eğer bir ülkede politik risk yükselmekte ise, o ülkede işletme faaliyetleri ve büyüme hızları yavaşlamakta ve menkul kıymet getiri oranları azalış göstermektedir. Finans literatüründe yapılan araştırmalara göre, genel olarak politik risk ile menkul kıymet getirileri arasında negatif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Yapraklı ve Güngör, 2007:205-206).

#### **2.2.1.5.Kur riski**

Kur riski, döviz kurlarındaki hareketlenmeler nedeniyle yatırım yapılan paraların değerlerinin değişmesi sonucu oluşan risk türüdür (Korkmaz ve Ceylan, 2000:277). Kur riski, uluslararası yatırımlar için önemli bir faktördür. Küreselleşmesinin artmasıyla beraber dünya piyasaları daha bütünleşik bir hal almakta ve bu durum, döviz kurlarının önemini daha da arttırmaktadır (Pekkaya ve Bayramoğlu, 2008;163-176). Aşırı değişken olan döviz kurlarının değişkenliğinden kaynaklı etkilerinden korunmak oldukça güçtür. Ayrıca, gelişmekte olan piyasalardaki menkul kıymetler, kur riskinden daha çok etkilenmektedir (Ceylan, Korkmaz, 1995:47). Bunun nedeni ise, menkul kıymet getirileri ile döviz kurları arasında ters bir ilişki olmasıdır. Diğer bir ifadeyle, döviz kurlarındaki artışın yerli para biriminin değerini azaltması ve dolayısıyla da hisse senetlerinin reel getirisini azaltmasıdır. Bunun önüne geçebilmek için birçok işletme risk yönetimine ve farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yatırım yaparak, kur riskini azaltmayı amaçlamaktadır (Jorion, 1991:363-376).

#### **2.2.2. Sistemik Olmayan Risk**

Toplam riskin bir diğer bileşeni olan sistemik olmayan risk, bir şirkete veya sektöre ait olup; bağlı olduğu şirket veya sektörün özellikleri doğrultusunda ortaya çıkan risk türüdür. Bir diğer adı çeşitlendirilebilir risk olan sistemik olmayan risk, hisse senedine özgüdür ve çeşitlendirme ile etkisi azaltılabilmektedir (Arturo, 2008:187). İş grevleri, yönetimdeki değişiklikler, tüketici tutumları gibi faktörler

hisse senedi getirilerine sistematik olmayan bir şekilde etki etmektedirler. Bu faktörler, şirkete veya sektöre özel olduğundan; yatırım yapılmadan önce ilgili şirket veya sektörün özellikleri incelenmelidir. Sistematik olmayan riski oluşturan bu faktörler genellikle menkul kıymet piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdır (Akgüç, 1998:867).

Çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde sistematik olmayan riski ortadan kaldırmak mümkündür. Diğer bir ifadeyle, portföy içindeki varlıkların sistematik olmayan risklerinin birbirinden istatistiksel olarak bağımsız olması, portföyün sistematik olmayan risklerinin ortalamasını sıfır yapmaktadır. Böylece, farklı finansal varlıkların bir araya getirilerek portföyü çeşitlendirmesiyle ilgili portföyün sistematik riski ortadan kalkmaktadır (Francis, 1991:265). Görüldüğü üzere, sistematik olmayan risk çeşitli değişimler ve yönlendirmeler ile kontrol altına alınıp yok edilebiliyorken; sistematik riski kontrol etmek olası değildir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:47).

Sistematik olmayan riske neden olan unsurlar ise dört ana başlık altında sınıflandırılmaktadır.

- Finansal Risk
- Yönetim Riski
- İş (Endüstri) Riski

### **2.2.2.1.Finansal Risk**

Firmaların, finansman yapısında yabancı kaynak kullanmasından dolayı oluşan risk türü finansal risktir. Yabancı kaynak kullanımı özkaynağa göre daha düşük maliyetlidir ve finansal kaldıraç etkisiyle hisse senedi sahiplerinin hisse senedi başına karlarını yükseltmektedir. Ancak, yabancı kaynak sonucu oluşan borçların geriye ödenememesi ve bunun sonucu olarak iflas ihtimalinin artması, ilgili firmaya ait hisse senetlerinin risk düzeyini de arttırmaktadır (Jones, 1991: 282-283).

Firmalar, oluşturdukları finansman yapısına göre mali yükümlülüklerini yerine getiremediklerinde; hisse senedi değerlerini negatif olarak etkilemektedirler. Eğer bir firma sadece adi hisse senetleri vasıtasıyla yatırımlarını finanse ediyorsa, yüzleşeceği yalnızca iş riskidir. Öte yandan, eğer bir firma borçlanma vasıtasıyla

yatırımlarını finanse ediyorsa, öncelikle borçlanmış olduğu tasarruf sahiplerine karşı olan yükümlülüğünü yerine getirmeli, sonrasında ise yatırımcılarına ödemesi gereken bedeli temin etmelidir (Reilly ve Brown, 2006:22). Yani, finansal riski belirleyen unsur finansal kaldıraç derecesidir.

Yatırım yapılan firmaların borçlarındaki artış, satış oranlarındaki düşüşler, gerçekleşen grevler, rakipleriyle olan çekişmenin şiddetlenmesi gibi faktörler tasarruf sahipleri açısından finansal riski arttıran faktörlerdir. Bu durumun aksine, teknolojinin yenilenmesi, sermayenin büyük oranda özkaynaktan oluşması, ihracat potansiyelindeki artış gibi faktörler ilgili firmaya yatırım yapan tasarruf sahiplerinin finansal riskini azaltmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2006:502-503).

#### **2.2.2.2.Yönetim Riski**

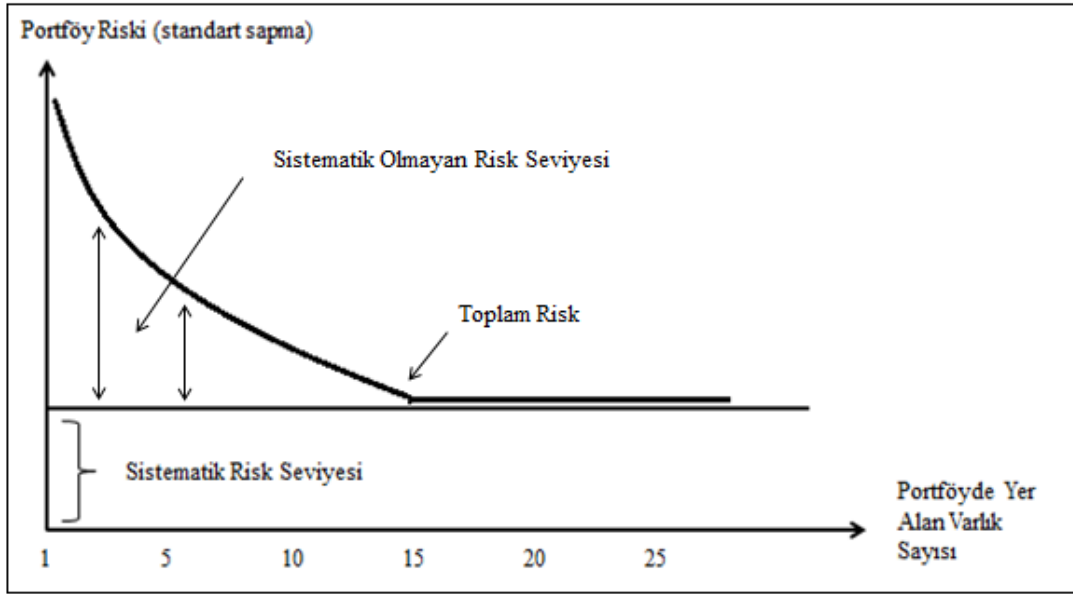
Yönetim riski, firma yöneticilerinin aldıkları kararlar sonucunda firmanın finansal yapısının olumsuz yönde etkilenmesi olasılığıdır. Firma içindeki diğer risk kaynakları, yöneticilerin yetkisi dahilinde aldıkları kararlardan etkilendikleri için yönetim riski, diğer bütün risk türlerinin etkisini arttırabilir ya da azaltabilir (Ercan ve Ban, 2005:180).

Firmanın finansal yönetim bakımından öncelikli amacı, firmanın piyasa değerini en üst düzeyde tutmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için iyi bir yönetim mekanizmasına gereksinim vardır. Yönetim mekanizmasını oluşturanların aldıkları yanlış kararlar, hisse senedi değerlerine etki eden faktörleri büyük ölçüde etkilemektedir. Satışları ve karlılığı etkileyebilecek olan yönetim kararları ise en dikkat çekici olanlarıdır. Bu yüzden, sermaye piyasasının gelişmiş olduğu ülkelerde, firmaların başarılı yöneticiler tarafından yönetilmesi, ilgili firmaların hisse senedi fiyatlarını arttırmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2000:279-280).

#### **2.2.2.3.İş (Endüstri) Riski**

Faiz ve vergi öncesi karlılıktaki dalgalanma iş riskinden kaynaklanmaktadır. İş riski, piyasada faaliyet içerisinde olan tüm firmaları etkilerken; firmanın faaliyette olduğu sektördeki dalgalanmalar sonucu oluşan endüstri riski ise ilgili sektörde faaliyet içerisinde olan firmaları etkilemektedir (Akgüç, 1998:868).

Bir işletmenin olumsuz faktörlerden etkilenme eğilimi yüksek ise, o işletmenin riski de yüksektir. Örneğin, temel malları (un, kömür, demir) üretmekte olan endüstrilerde yer alan şirketler, diğer endüstrilerde yer alan şirketlere göre daha az risklidir. Bu durum, temel mallara olan talebin daha az dalgalanmasından kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan, eğer bir endüstrinin hammadde kaynakları dışa bağımlı ise, ilgili endüstrinin riski, yerli hammaddeyi kullanmakta olan endüstrilere göre daha fazladır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:49-50).



**Şekil 2.2: Portföye Katılan Varlık Sayısıyla Sistemik Olmayan Riskin İlişkisi**

**Kaynak:** Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB'de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.26.

Sistemik risk ve sistemik olmayan riskin toplamı, portföyde yer alan menkul kıymetlerin yüzleştiği toplam riski ifade etmektedir. Şekil 2.2'de ise, çeşitlendirme sonucu portföyün toplam riskindeki değişim gösterilmektedir. Görüldüğü üzere, portföydeki menkul kıymet sayısı arttıkça, portföyün sistemik olmayan riski etkisini kaybetmekte ve böylece portföyün toplam riski azalmaktadır. Sistemik olmayan riskin tamamen ortadan kalkması sonucu portföy riski, sistemik risk düzeyinde olmaktadır (Altay, 2001:26).

## 2.3.Riskli Varlıklar

Yatırımcılar, biriktirdikleri tasarruflarını gelecekte daha fazla tüketebilmek amacıyla yatırım yaparak değerlendirirler. Yatırım yapılan finansal varlıkların getiri oranları ise, getiri oranları belli olan verilerin aksine gelecek veriler yardımıyla ölçülebilmektedir. Risk ölçümü, yatırımcının yaptığı yatırım stratejisine göre farklılık göstermektedir. Yatırımcı, tek bir menkul kıymete yatırım yapabilir ya da birden çok menkul kıymete yatırım yaparak portföy oluşturabilir. Her iki yatırım stratejisinde de yatırımcının amacı, elde edilecek olan beklenen getirinin yüksek olmasıdır. Ancak, yatırım riskleri farklılık göstermekte olup; tek bir menkul kıymetin risk oranı yüksek iken, bu menkul kıymetin içerisinde bulunduğu portföydeki risk oranı daha düşüktür (Brigham, 1992:158).

### 2.3.1. Finansal Varlığın Riskinin Ölçülmesi

Bir yatırımcı, tek bir finansal varlığa yatırım yaptığında, ilgili finansal varlığın riskiyle karşı karşıyadır. Başka bir ifadeyle, risk ölçümü sonucunda elde edilen değer yüksekliği, ilgili finansal varlığın riskinin yüksek olduğunu göstermektedir (Brigham, 1992:146). Risk, temel olarak getiri oranlarının standart sapması ve sistematik risk göstergesi beta ile ölçülmektedir. Bu ölçütlerin yanı sıra kullanılan diğer parametreler ise şu şekildedir:

- Olasılık dağılımı,
- Beklenen getiri oranı,
- Standart sapma,
- Kovaryans,
- Korelasyon,
- Riske karşı tutum ve fayda analizi,
- Kayıtsızlık eğrileri.

**Olasılık Dağılımı:** Bir olayın ortaya çıkma, gerçekleşme şansı, o olayın olasılığını ifade etmektedir. Finansal olarak olasılık, yapılan yatırımdan elde edilecek olan olası getirileri göstermektedir. Diğer taraftan, yatırımlardan elde edilecek getirilerin ne kadarının gerçekleşeceğini önceden bilmek oldukça zordur. Ancak, getirilerin olasılık dağılımı oluşturulabilir (Jones, 1991:123). Olasılık dağılımı

geçmiş veriler vasıtasıyla oluşturulur; fakat geçmiş veriler beklenen getirilerin hesaplanmasında doğru sonuçları vermeyebilir. Bu yüzden, oluşturulan olasılık dağılımlarının zaman içinde sürekli olması, tahminlenen beklenen getirilerin doğru sonuçlar vermesini sağlamaktadır.

**Beklenen Getiri Oranı:** Beklenen getiri oranı, olasılık dağılımı ile hesaplanan sonuçların ortalamasını göstermektedir. Bir varlığın beklenen getiri oranı, yatırım döneminde varlığın etkinliğini etkileyebilecek olan faktörlerin gerçekleşme olasılıklarının, varlık getirisinin çarpımının toplamı ile hesaplanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, beklenen getiri oranı, risk ortamında beklenen getirilerin ortalamasını ölçmektedir. Beklenen getiri oranı formülü ise aşağıdaki gibidir (Altay, 2001:29):

$$E(R_i) = \sum_{j=1}^n P_j * R_{ij} \quad (2.2)$$

$E(R_i)$ :  $i$  varlığının beklenen getiri oranı

$P_j$  :  $j$  durumunun gerçekleşme olasılığı

$R_{ij}$  :  $j$  durumunun gerçekleşmesi durumunda  $i$  varlığının getiri oranı

Olasılık dağılımı daraldıkça, elde edilecek olan getiri değeri beklenen getiriye yaklaşmakta olup; beklenen getiri değeri reel getirinin üzerinde bir değer almaktadır. Diğer bir ifadeyle, olasılık dağılımının daralmasıyla, varlığın risk oranında düşüş yaşanmaktadır (Brigham, 1992:151). Öte yandan, en büyük ve en küçük beklenen getiri oranları arasındaki fark ile oluşturulan beklenen getiri aralığında elde edilen değerler ne kadar büyük ise, beklenen getiri ile ilgili belirsizlik de o kadar büyük olmaktadır (Özçam, 1997:12).

Portföylerin beklenen getiri oranı ise, portföy içerisindeki menkul kıymetlerin getirilerinin ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla hesaplanmaktadır. Menkul kıymetin portföy içindeki ağırlığı ise, portföye yapılan yatırım tutarı içinde menkul kıymetin payı kadardır (Haugen, 1993:72). “ $n$ ” adet menkul kıymetten oluşan bir portföy için portföyün beklenen getiri oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$E(R_p) = \sum_{j=1}^n X_j * E(R_j) \quad (2.3)$$

$E(R_p)$  : portföyün beklenen getirisi

$E(R_j)$  :  $j$  menkul kıymetinin beklenen getiri oranı

$X_j$  :  $j$  menkul kıymetinin portföydeki ağırlığı

**Standart Sapma:** Bir olayın beklenen getirilerinin meydana gelme olasılığını gösteren riskin ölçüsü için istatistiksel olarak beklenen getirinin standart sapması (ya da varyansı) kullanılmaktadır. Standart sapma ise, gerçekleşmiş olan getirinin beklenen getiri oranından ne kadar sapsmış olduğunu gösteren bir ölçüdür. Öte yandan, riski ifade eden varyansın karekökü standart sapmayı vermektedir. Varyans ve standart sapma değerlerinin büyüklüğü, riskin yüksek olduğunu ifade etmektedir (Özçam, 1997:12). Standart sapma formülü aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n P_j * [R_{ij} - E(R_i)]^2} \quad (2.4)$$

$\sigma_i$  :  $i$  varlığının standart sapması

$P_j$  :  $j$  durumunun gerçekleşme olasılığı

$E(R_i)$  :  $i$  varlığının beklenen getiri oranı

$R_{ij}$  :  $j$  durumunun gerçekleşmesi durumunda  $i$  varlığının getiri oranı

Varyans hesabı yapılırken, beklenen getiri oranı yerine gerçekleşen getiri oranı kullanılmaktadır. Bunun nedeni ise, gerçekleşen getiri oranı değerlerinin uzun dönem içerisinde beklenen getiri oranı değerlerini yansıtır olmasıdır (Bozkurt, 2008:15). Diğer taraftan, beklenen getiri oranı tahmini bir değer olup; gerçekleşen getiri oranı değeri bu değerden farklı olabilmektedir. Ancak, bu durum yatırımcılar için istenmeyen bir durumdur. Buradan yola çıkarak yatırımcı, elde edeceği getiri değerinin beklenen getiri oranından çok farklı olmaması amacıyla, standart sapmanın minimum olmasını tercih etmektedir (Altay, 2001:31).

Bir portföyün standart sapması, beklenen getiri oranı hesabından farklı olup; portföyü oluşturan menkul kıymetlerin ağırlıklı ortalaması şeklinde hesaplanmamaktadır. Bunun nedeni ise, portföy riskinin hesaplanmasında, içeriğindeki menkul kıymetlerin beraber hareket etme derecesinin, yani kovaryansın önemli bir etken olmasıdır. Portföyün standart sapması, portföyün içerisinde yer alan menkul kıymetlerin getiri oranlarının, portföyün beklenen getiri oranından ne derecede saptığını, bu sapmanın hangi yönde olduğunu ve toplamda portföyden elde edilen getiri oranının beklenen getiri oranından ne ölçüde saptığını gösteren bir

parametredir. Bu nedenle, portföyün standart sapması menkul kıymetlerin risklerinin ağırlıklı ortalamasından farklıdır (Alexander, Sharpe ve Barley, 1995:177). Portföy riskini göstermekte olan standart sapma formülü ise aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n x_i * x_k * \sigma_{i,k}} \quad (2.5)$$

- $\sigma_p$  : portföyün standart sapması  
 $x_i$  :  $i$  varlığının portföy içindeki ağırlığı  
 $x_k$  :  $k$  varlığının portföy içindeki ağırlığı  
 $\sigma_{i,k}$  :  $i$  ve  $k$  varlıklarının getiri oranlarının kovaryansı

Portföyde yer alan riskli menkul kıymetlerin getiri oranları, gerçekleşen bir takım olaylar karşısında farklı yönlerde değişim göstermektedir. Bazı menkul kıymetlerin getiri oranları artarken; bazılarının azalmaktadır. Bu durum, portföydeki toplam getiri oranları düşüşleri, toplam getiri oranları artışları ile telafi edilmekte olup; portföyden beklenen getiri oranının daha yüksek bir ihtimalle gerçekleşmesini sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, portföy oluşturulurken negatif kovaryansa sahip olan menkul kıymetlerin bulunması dikkat edilmesi gereken bir husustur (Altay, 2001:51)

**Kovaryans:** Yatırımcının, birden fazla menkul kıymete yatırım yaparak oluşturduğu portföyün riski, portföyün içerisindeki menkul kıymetlerin bireysel riskinin toplamından farklı bir değer almaktadır. Bu durum, kovaryans etkisinden kaynaklanmaktadır. Kovaryans ise, birden fazla menkul kıymetin arasındaki ilişkinin düzeyini gösteren bir ölçüdür. Kovaryans formülü aşağıdaki gibidir (Altay, 2001:31-32):

$$Cov_{i,j} = \sigma_{i,k} = \sum_{j=1}^n P_j * [(R_{ij} - E(R_i)) * (R_{kj} - E(R_k))] \quad (2.6)$$

- $\sigma_{i,k}$  :  $i$  ve  $k$  varlıklarının getiri oranlarının kovaryansı  
 $P_j$  :  $j$  durumunun gerçekleşme olasılığı  
 $R_{ij}$  :  $j$  durumunun gerçekleşmesi durumunda  $i$  varlığının getiri oranı  
 $R_{kj}$  :  $j$  durumunun gerçekleşmesi durumunda  $k$  varlığının getiri oranı  
 $E(R_i)$  :  $i$  varlığının beklenen getiri oranı  
 $E(R_k)$  :  $k$  varlığının beklenen getiri oranı



İki menkul kıymetin, ne derecede birlikte hareket ettiğini gösteren kovaryansın, büyük bir değer olmasının matematiksel açıdan bir anlamı bulunmamaktadır. Elde edilen kovaryans değeri pozitif ise, menkul kıymet getirileri arasında eş yönlü bir ilişki bulunur; kovaryans değeri negatif ise menkul kıymet getirileri arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bunun yanında, kovaryans değerinin sıfır ya da sıfıra yakın bir değer olması, menkul kıymet getirileri arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını göstermektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:78).

**Korelasyon Katsayısı:** Menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkinin pozitif ya da negatif yönlü olup olmadığına ilişkin bilgi vermekte olan kovaryans değerinin büyük olması, açıklayıcı gücünü zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, korelasyon katsayısı menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkinin derecesini ve ne yönde olduğunu tespit etmek amacıyla kullanılır (Karan, 2011:148). Korelasyon katsayısının formülü ise, aşağıdaki gibidir:

$$\rho_{i,k} = \frac{Cov_{i,k}}{\sigma_i * \sigma_k} = \frac{Sistemik Risk}{Toplam Risk} \quad (2.7)$$

$\rho_{i,k}$  :  $i$  ve  $k$  varlıklarının getiri oranlarının korelasyon katsayısı

$Cov_{i,k}$  :  $i$  ve  $k$  varlıklarının getiri oranlarının kovaryansı

$\sigma_i$  :  $i$  varlığının standart sapması

$\sigma_k$  :  $k$  varlığının standart sapması

-1 ile +1 arasında değer alan korelasyon katsayısı, iki değişken arasında ters yönlü mükemmel bir ilişki varsa -1; eş yönlü mükemmel bir ilişki varsa +1 değerini almaktadır. Bunun yanında, menkul kıymetler arasında bir ilişki yok ise, korelasyon katsayısı sıfır değerini almaktadır (French, 1989:154).

Oluşturulan bir portföyün, piyasa portföyü ile korelasyonu +1 ise, portföy çeşitlendirmesinin doğru bir şekilde yapıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca, bir portföyün korelasyon katsayısının +1 olması, portföyün sistematik olmayan risk faktörlerinin ortadan kalktığını, sadece sistematik riskin var olduğunu göstermektedir (Reilly ve Brown, 2006:236).

### 3. PORTFÖY TEORİSİ

Kelime anlamı olarak “cüzdan” anlamına gelen portföy, bir yatırımcının elinde bulundurduğu ya da adına tutulan finansal varlıkların tümüdür (Karşlı, 1989:429). Portföy, ağırlıklı olarak hisse senedi, tahvil ve türevlerin yer aldığı çeşitli menkul kıymetlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:7). Yatırımcının, portföye yatırım yapmasındaki amaç getiriye maksimum hale getirirken, riski minimum düzeye düşürmektir (Üstünel, 2000:8). Başka bir ifadeyle, portföy oluşturma iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada, menkul kıymetlerin gelecek performanslarına ilişkin bilgi elde edilir. İkinci aşamada ise, portföy seçimi yapılır (Markowitz, 1952:77). Bu durumda, yatırımcılar kendilerine en fazla yarar sağlayacak olan menkul kıymetler ile portföylerini oluşturacaklardır. Maksimum fayda sağlayacak portföyü oluşturabilmek için ise, risk ile getiri arasında bir denge oluşturmak gerekmektedir (Bozkurt, 2008:32). Düşük risk maksimum getiri dengesini sağlayan portföy yaklaşımları ise şu şekildedir:

- Geleneksel Portföy Teorisi
- Modern Portföy Teorisi

#### 3.1.Geleneksel Portföy Teorisi

Geleneksel portföy teorisinin amacı, portföyün içeriğinde yer alan menkul kıymetlerin risk oranını minimize edip; getiriye maksimize etmektir. Markowitz, portföy oluşturulurken çeşitlendirmeye gidilmesinin, yatırımcıya üstlenmiş olduğu risk oranından daha fazla getiri sağlayacağını ileri sürmüştür (Farell, 2004). Bu teoride, portföy içeriğindeki menkul kıymet sayısının artırılmasının portföyün risk oranını azaltacağı savunulmaktadır. Portföyde yer alan menkul kıymet getirilerinin, her birinin aynı yönde hareket etmeyeceği varsayıldığından, portföyün toplam riski tek bir varlığın riskine göre daha düşük bir değer almaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:116). Diğer bir ifadeyle, Geleneksel Portföy Teorisinde, portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişki gözardı edilmiş ve sadece portföyü oluşturan menkul kıymet sayısının artırılarak portföy riskinin azaltılabileceği ileri sürülmüştür (Akay, Çetinyokuş ve Dağdeviren, 2002:127). Geleneksel portföy

teorisinde portföyden elde edilen getiri, portföyde yer alan menkul kıymetlerin temettü ve belli bir dönemde yaşanan değer artışı ile sağlanmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 2000:123).

Her ne kadar portföy oluşturulurken, menkul kıymet sayısının arttırılmasının portföy riskini azaltabileceği savunulsa da, aşırı çeşitlendirmeye gidilmesi yatırımcı açısından olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu olumsuzluklar şu şekildedir:

- Portföye dahil edilmiş olan menkul kıymetlerin gerekli getiriye sağlayamaması olasılığı bulunmaktadır.
- Portföyde yer alan çok sayıdaki menkul kıymetin yönetilmesi zor olmaktadır.
- Portföyü oluşturan menkul kıymet sayısının arttırılması, araştırma maliyetlerini de arttırmaktadır.
- Çok sayıda menkul kıymetin satın alınması, az sayıda menkul kıymetin satın alınmasına göre daha az komisyon ödenmesine neden olmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995:129).

Bu olumsuzluklardan yola çıkılarak, bu geleneksel teori yerini, Harry Markowitz (1950) tarafından ortaya atılan istatistiksel ve matematiksel verilere dayanan modern portföy teorisine bırakmıştır (Üstünel, 2000:9).

### **3.2.Modern Portföy Teorisi**

Harry Markowitz, 1952 yılında yayınladığı “Portföy Seçimi” (Portfolio Selection) başlıklı makalesi ile modern portföy teorisinin temellerini atmıştır. Çalışmasında, portföyde yer alan menkul kıymetler ile belirli bir risk seviyesinde mümkün olan maksimum getiri oranının nasıl elde edileceği ya da belirli bir getiri seviyesinde riskin nasıl azaltılabileceği üzerinde araştırmalar yapmıştır. Modern portföy teorisine göre, yatırımcının portföy seçimini etkileyen iki ana faktör, yatırımcının beklediği getiri ve risk değerleridir (Markowitz, 1952:77). Geleneksel portföy teorisinin aksine, Markowitz’e göre riski azaltabilmek için sadece çeşitlendirme yapmak tek başına etkili değildir. Portföy içerisinde çeşitlendirme yapılırken, portföyü oluşturan menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayıları esas olarak ele alınmalıdır. Çünkü, korelasyon katsayısı ile portföy riski arasında

doğrusal bir ilişki olup; korelasyon katsayısının yönüne ve derecesine bakılarak portföy riski azaltılabilmektedir (Ceylan, 2004:459).

Markowitz'in yapmış olduğu çalışmalar, geleneksel portföy teorisine üç önemli açıdan katkıda bulunmaktadır. İlk olarak, portföy yönetiminde, parçaların toplamının bütüne eşit olmadığını ispatlayarak en önemli katkıyı yapmıştır. Diğer bir ifadeyle, portföy içerisinde yer alan menkul kıymetlerin bireysel risklerinin toplamının, portföyün toplam riskinden daha yüksek olabileceğini ve belirli koşullar altında iyi bir çeşitlendirme ile sistematik olmayan riskin tamamen ortadan kaldırılabilceğini göstermiştir. İkincisi ise, üstünlük ilkesini ortaya koyarak, aynı getiriyi sağlayan portföyler arasından daha riskli olan portföylerin ya da aynı risk düzeyinde olan portföyler arasından düşük getiri sağlayan portföylerin yatırımcılar tarafından tercih edilmediğini, dolayısıyla bazı portföylerin diğer portföylere göre daha üstün olduklarını ileri sürmüştür. Son olarak, portföy oluştururken portföy seçiminde etkin sınırın etkili olduğunu ve bu sınırın ise kuadratik programlama yardımıyla elde edilebileceğini göstermiştir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:135-136). Ayrıca, Markowitz'in ileri sürmüş olduğu teoriyi, öğrencisi olan William Sharpe geliştirip basit bir hale dönüştürmüştür (Ercan ve Ban, 2005:189).

Modern portföy teorisinde, portföyde yer alan menkul kıymet sayısının yanı sıra, bu menkul kıymetlerin arasındaki ilişki de büyük ölçüde önemlidir. Diğer bir ifadeyle, getirileri aynı yönde hareket etmekte olan menkul kıymetlerin aynı portföy içerisinde yer almasının marjinal faydası düşük olmaktadır. Bir portföyün beklenen getiri ve riski ise aşağıdaki formüller ile hesaplanmaktadır (Temizkaya, 2006:23):

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n E(r_i) * w_i \quad (3.1)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Cov_{ij} * w_i * w_j \quad (3.2)$$

İki menkul kıymetten oluşan bir portföyün riskine ilişkin formül ise aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_p^2 = w_i^2 * \sigma_i^2 + w_j^2 * \sigma_j^2 + 2 * w_i * w_j * \sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij} \quad (3.3)$$

$\rho_{ij}$ :  $i$  ve  $j$  menkul kıymetlerinin beklenen getirileri arasındaki korelasyon katsayısı

Korelasyon katsayısı, portföyde yer alan menkul kıymet getirileri arasındaki riskin bir ölçüsüdür. Buna göre, korelasyon katsayısı +1 değerinden ne kadar uzaklaşırsa, menkul kıymetlerin sistematik riskinde o kadar azalma olmakta ve böylece çeşitlendirmenin de etkisi artmaktadır. Tersine şekilde, korelasyon katsayısı +1 değerine yaklaştıkça, portföy riski artmakta ve çeşitlendirmenin etkisi azalmaktadır (Üçüncü, 2010:28). Son olarak, Markowitz'in modern portföy modeline, ortalama varyans modeli de denilmektedir (Ceylan, 2004:460).

### 3.2.1. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları

Markowitz, modern portföy teorisinin temelini bir takım varsayımlar altında oluşturmuştur. Bu varsayımların bazıları şu şekildedir (Amling, 1989:590):

- Sermaye piyasaları etkindir. Buna göre, piyasayı etkileyebilecek bilgiler hızlı bir şekilde pazara girer ve aynı şekilde fiyatlara yansımaktadır. Bu durum ise, piyasanın dengede olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, etkin bir piyasada geçmiş fiyatlar doğrultusunda gelecek fiyat tahmininde bulunmak mümkün değildir. Ancak, hiçbir piyasa tam anlamıyla etkin değildir.
- Yatırımcılar, menkul kıymetlerin ait olduğu işletme veya pazara ilişkin herhangi bir maliyet ödemediği bilgi sahibi olabilmektedirler.
- Yatırımcılar, düşük getiri oranı yerine yüksek getiri oranına yatırım yapmaktadırlar. Diğer bir ifadeyle, yatırımcı her bir yatırım için elde tutma dönemi sonunda, bu yatırımları refahlarına katkıda bulunacak olasılık dağılımına sahip getirilerle algırlarlar.
- Yatırımcılar, riskten kaçınmakta olup; kabul edebilecekleri risk seviyesinde en yüksek getiriyi elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Diğer bir deyişle, riski minimize ederken, getiriyi maksimize etmeye çalışmaktadırlar.
- Düşük getiriler düşük riske sahipken, yüksek getiriler ise yüksek riske sahiptir.
- Yatırımcılar, yatırım kararları sırasında yatırımın beklenen getiri oranını ve riskini, yani getiri oranının standart sapmasını göz önünde

bulundururlar. Bu değerlerin ise, önceden tahmin edilmesi gerekmektedir.

- Portföye eklenen menkul kıymetler ile risk azalır; fakat bazen getiri oranı da azalabilmektedir. Başka bir ifadeyle, portföydeki menkul kıymet sayısı arttıkça hem risk hem de getiri azalabilir.
- Markowitz, portföyü oluşturan menkul kıymetler arasındaki ilişkinin yönü ve derecesinin bilinmesi ile riskin azaltılabileceğini ortalama-varyans modelinde nicel bir şekilde göstermiştir (Harrington, 1987:9).

### 3.2.2. Ortalama-Varyans Modeli

Geleneksel portföy teorisi büyük ölçüde nitel bir çalışma iken, Markowitz, modern portföy teorisi ortalama-varyans modelinde değişkenleri nitel hale getirmeye ve portföy oluşturma sürecini standart bir optimizasyon kapsamında gerçekleştirmeye çalışmıştır. Bunun için, her bir menkul kıymete ilişkin beklenen getiri ve risk değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Markowitz, menkul kıymetlerin beklenen getiri, risk ve diğer menkul kıymetlerle arasındaki kovaryanslarının bilinmesiyle etkin portföylerin oluşturulabileceğini ileri sürmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:141-142).

Markowitz'in geliştirmiş olduğu ortalama-varyans modeline göre yatırımcıların riskten kaçındığı ve yatırım getirilerinin de normal dağıldığı varsayılmaktadır (Fama ve MacBeth, 1973:607). Yatırımcılar, aynı seviyede beklenen getiri sağlamakta olan yatırım seçeneklerinden, riski ifade eden standart sapma değeri düşük olan portföyü veya aynı riske sahip olan yatırım seçenekleri arasından beklenen getirisi yüksek olan portföyü seçmektedirler (Bozkurt, 2008:21).

Yatırımın beklenen getirisi ve yatırım riski, ortalama-varyans modelinde yatırım analizi için kullanılan iki temel değişkenidir. Buna göre, iki menkul kıymet arasında üstünlükten bahsedebilmek için aşağıda belirtilen koşulların sağlanması gerekmektedir:

$$\begin{aligned} E(R_1) &\geq E(R_2) \\ \sigma_1^2 &\leq \sigma_2^2 \end{aligned} \tag{3.4}$$

Buradan yola çıkılarak, modern portföy teorisinin üstünlük ilkesine göre, birinci yatırım alternatifinin beklenen getirisi ikinci yatırım alternatifininkinden büyük veya eşit iken ve birinci yatırım alternatifinin varyansı ikinci yatırım alternatifininkinden küçük veya eşit ise, birinci yatırım alternatifi üstün durumda olmaktadır (Tanık, 2006:19).

### **3.2.3. Ortalama-Varyans Modelinin Portföy Seçiminde Kullanılması**

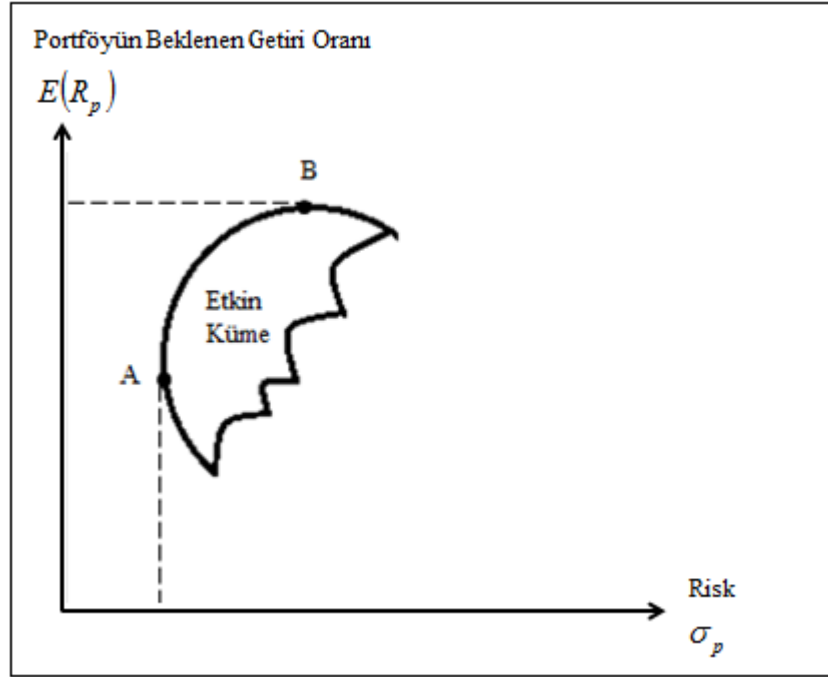
Bir portföy içerisinde birden fazla finansal varlık değerlendirilirken, portföyün toplam riski ve getirisi göz önünde bulundurulmalıdır. Bu noktada, Markowitz'in geliştirmiş olduğu çeşitlendirme kavramı ele alınması gereken bir konudur. Markowitz'in çeşitlendirmesine göre, portföyün risk değerini azaltmak için birbirleri arasında negatif ilişki bulunan menkul kıymetlerin bir araya toplanmasıyla oluşturulan portföyün, sağlayacağı gelirden bir kayıp olmaması gerekmektedir (Fama ve French, 2004:25).

Yalın çeşitlendirme ile portföyün riski, sistematik risk seviyesine düşürülemezken; Markowitz çeşitlendirmesinde risk, sistematik risk seviyesine kadar azalabilmektedir. Daha analitik bir yaklaşım olan Markowitz çeşitlendirmesi, menkul kıymetler arası korelasyon katsayısını temel olarak değerlendirmektedir. Menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayısı değerinin azalması, riskin azaldığını göstermektedir. Portföyün sistematik olmayan riskini ortadan kaldırmak için korelasyon katsayısı değerinin -1 seviyesinde olması gerekmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1995:147).

Zaman içerisinde yapılan çalışmalar doğrultusunda ortalama-varyans modelinde, elde edilen portföy getirilerinin normal dağılmadığı ispatlanmıştır. Better ve Glover (2006), yapmış oldukları çalışmada, ortalama-varyans modelinin finansal varlık seçimi yerine, portföy seçimi için geçerli olduğunu ve risk ölçümü için uygun bir yöntem olmadığını ileri sürmüştür. İlerleyen yıllarda, yatırımcıların portföy varsayımı doğrultusunda menkul kıymetlere ve özellikle de hisse senetlerine yatırım yapmasının fiyatlar üzerindeki etkisi araştırılmış ve bunun sonucunda Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM) geliştirilmiştir (Üçüncü, 2010:30-31).

### 3.2.4. Etkin Portföy ve Etkin Sınır

Belirli bir risk seviyesinde, en yüksek getiriye sağlayan veya belirli bir getiri düzeyinde, düşük riske sahip olan portföylere etkin portföyler denilmektedir. Markowitz'in modern portföy teorisine ilişkin yapmış olduğu çalışmasında, yatırımcıların menkul kıymetleri farklı oranlarda dahil etmesiyle oluşturabilecekleri portföy alternatiflerini modelleyerek, farklı beklenen getiri ve risk seviyesine sahip portföyler oluşturmuş ve aşağıda yer alan Şekil 3.1'i oluşturmuştur (Markowitz, 1952:82).



**Şekil 3.1: Tüm Olası Riskli Yatırım Seçenekleri**

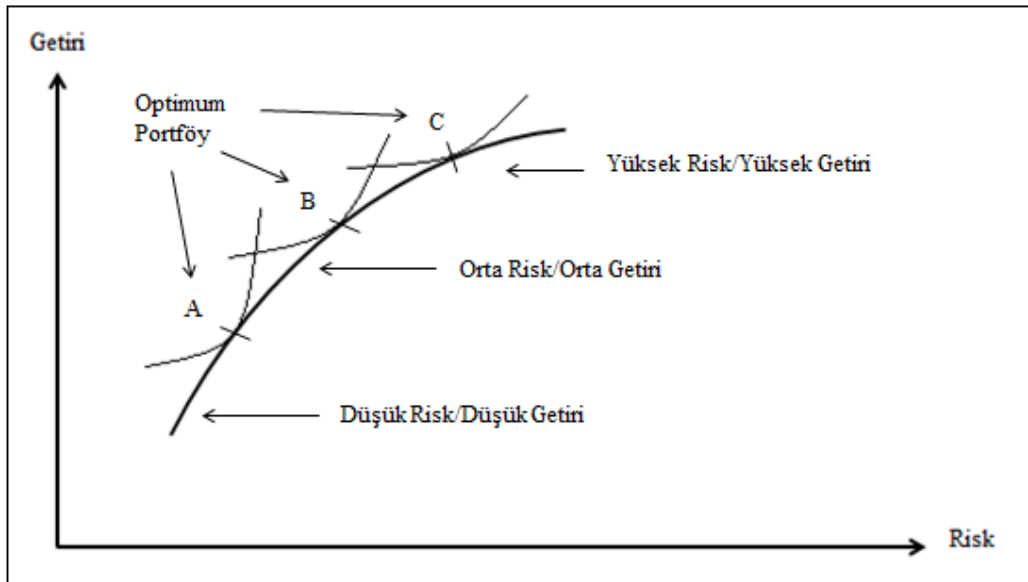
**Kaynak:** Bilgin, R. (2012). *Testing The Capital Asset Pricing Model Beta, Size, Book-To-Market Ratio And Momentum Effects: Istanbul Stock Exchange Application*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.9.

Şekil 3.1, yatırımcıların yatırım yapabileceği tüm olası riskli yatırım tercihlerini ve tüm bireysel menkul kıymetleri içermektedir. Şekildeki “Etkin Küme” (Feasible Set) alanında, tüm bireysel menkul kıymetler ve uygulanabilir portföy çeşitleri yer almaktadır. Şekilde yer alan sınırlar doğrultusunda yatırımcı, belirli bir risk seviyesinde en yüksek getiriye sağlayan portföye veya belirli bir beklenen getiri seviyesinde en düşük riske sahip olan portföye yatırım yapmaktadırlar. Ayrıca, her



hangi bir risk seviyesi için yüksek getiri sağlayan portföyleri veya herhangi bir getiri oranı seviyesinde minimum riske sahip olan portföyleri içeren *AB* eğrisine etkin sınır (efficient frontier) denilmektedir. Modern portföy teorisine göre, portföylerin ortalama varyans etkinliği nedeniyle tüm yatırımcılar, portföyler arası tercihlerini etkin sınır çerçevesinde yapmaktadır (Markowitz, 1952:82).

Etkin sınır üzerinde sonsuz miktarda nokta bulunmakta olup; her hangi bir noktanın seçimi fayda fonksiyonu ile olmaktadır. Finans teorisinde adı geçen “Optimum Portföy” kavramı ise, etkin sınırı teğet geçen kayıtsızlık eğrisi üzerinde yer alan noktalarındaki portföyleri ifade etmektedir. Bu portföyler, en uygun getiri oranı ve risk bileşiminden oluşmaktadır (Alekberv, 2001:29). Aşağıdaki Şekil 3.2.’de, etkin sınırı teğet geçen kayıtsızlık eğrileri üzerindeki noktalarda çeşitli portföyler tanımlanmıştır. Buna göre, *A* portföyü, riskten aşırı derecede kaçmakta olan yatırımcı için optimum portföyü; *B* portföyü, riskten orta düzeyde kaçmakta olan yatırımcı için optimum portföyü ve *C* portföyü ise riskli seven yatırımcı için optimum portföyü göstermektedir (Bozkurt, 2008:27). Yatırımcıya aynı faydayı sağlayan kayıtsızlık eğrilerinin her hangi birinin üzerinde yer alan iki portföy arasında tercih yapılamaz (Ceylan ve Korkmaz, 1995:163).



**Şekil 3.2: Etkin Sınır ve Yatırımcıların Risk Tercihleri**

**Kaynak:** Bozkurt, İ. (2008). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Test Edilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss. 27.

Etkin sınırdaki yer alan tüm portföyler, etkin sınırın altında kalan bütün portföylere karşı üstünlük sağlamakta; ancak bu portföylerin birbirleri arasında üstünlük bulunmamaktadır. Diğer taraftan “etkin küme” hem portföyleri hem de bireysel menkul kıymetleri içermekte iken, etkin sınır sadece iyi çeşitlendirilmiş portföyleri içermektedir. Ayrıca, etkin sınırın iki ucunda yer alan portföylerden biri en yüksek getiri oranına sahip olan portföyü, diğeri ise en düşük riske sahip olan portföyü göstermektedir (Brown ve Reilly, 2009:198).

Yatırımcılar, en iyi portföyü elde edebilmek için portföyden beklemiş oldukları getiri karşılığında belirli bir riski göze almaktadırlar. Pazar koşulları, ekonomik ve politik durum ve benzeri alanlarda meydana gelen değişimler, risk ve getiri kombinasyonunu da etkilemektedir. Bu nedenle, en iyi portföye sahip olabilmek için, portföyün sürekli olarak yaşanan değişimlere göre yenilenmesi gerekmektedir (Ceylan, 2004:466).

## 4. SERMAYE PİYASASI TEORİSİ

Sermaye piyasası teoremi, Markowitz'in modern portföy teorisini temel alan bir teoridir. Portföy teorisinin geliştirilmesiyle, tüm finansal varlıkların fiyatlandırmasını içerebilecek olan sermaye piyasası teorisi elde edilmiştir. Bu teori, piyasadaki finansal varlıkların fiyatlandırmasının nasıl yapıldığını göstermektedir (Alekberev, 2001:30). Markowitz'in modern portföy teorisinde etkin sınır oluşturulurken sadece riskli finansal varlıklar modele dahil edilmiştir. Sermaye piyasası teorisinde ise, risksiz finansal varlıkların da modele dahil edilmesiyle yeni bir etkin sınır oluşturulmuştur. Diğer bir ifadeyle, sermaye piyasası teorisinin en önemli özelliği risksiz finansal varlığı içermesidir (Temizkaya, 2006:28).

### 4.1.Sermaye Piyasası Teorisi'nin Varsayımları

Portföy teorisinin üzerine kurulmuş olduğu için, sermaye piyasası teorisinin varsayımları Markowitz'in portföy teorisinin varsayımlarını da içermektedir (Frank, 1992:572-579). Sermaye piyasası teorisi varsayımları aşağıdaki gibidir:

- Tüm yatırımcılar, "etkin sınır" üzerinde yatırım yapmaya çalışmaktadırlar. Yani, tüm yatırımcılar optimum portföy oluşturmayı amaçlamaktadırlar.
- Yatırımcılar, risksiz faiz oranı üzerinden her miktarda borç alma ve borç verme imkanına sahiptirler. Hazine bonoları, devlet tahvilleri ise risksiz varlıklara örnek olarak gösterilmektedir.
- Tüm yatırımcılar, gelecekteki getiri oranlarına ilişkin olasılık dağılımı ile ilgili eşit bilgiye sahip olup; yatırımcıların beklentileri homojendir.
- Yatırımcılar, analizlerini tek dönemlik olarak yapmaktadırlar. Örneğin, yatırımcıların tümü bir aylık, altı aylık ya da bir yıllık dönemler için yatırım yapmaktadırlar. Yatırımcıların amacı, bir dönemde en fazla getiriyi elde etmektir.
- Tüm yatırım alternatifleri bölünebilir nitelikte olup; yatırımcı istediği zaman portföyündeki finansal varlıkları satabilir veya portföyüne yeni finansal varlıklar ekleyebilir.

- Yatırım alternatiflerinin alım-satım faaliyetlerinde vergi ve işlem maliyetleri bulunmamaktadır.
- Enflasyon ve faiz oranlarında değişiklik olmamaktadır. Eğer enflasyon var ise, bu enflasyon beklenen bir şeydir ve tahmin edilebilir.
- Sermaye piyasası tam olarak dengede olup; tüm yatırımlar risk düzeylerine göre doğru bir şekilde fiyatlandırılmaktadır (Copeland ve Weston, 1979:196-197).

#### **4.2.Risksiz Finansal Varlık**

Belirli bir elde tutma dönemi içerisinde, yapılan yatırım için getirisi kesin olan finansal varlıklara risksiz finansal varlıklar denilmektedir (Alexander ve Sharpe, 1989:147). Markowitz'in geliştirmiş olduğu portföy teorisinde, yalnızca riskli varlıklar analize dahil edilmiş olup; bu modele risksiz varlıkların da eklenmesiyle yatırımcıların, risksiz faiz oranı üzerinden istedikleri miktarda borç alabildiği veya borç verebildiği varsayılmaktadır (Altay, 2001:37).

Risksiz varlıkların beklenen getirilerinde herhangi bir belirsizlik bulunmamaktadır. Başka bir ifadeyle, risksiz varlığın getirisi değişkenlik göstermeyip; elde edilecek olan getiri oranı dönem başında belirlendiği şekilde gerçekleşmektedir (Altay, 2001:37). Bunlara ek olarak, risksiz varlığın beklenen getirisine ilişkin standart sapması sıfır, pazar getirisi ile arasındaki kovaryans değeri sıfır ve risksiz varlığın ya da betası sıfır olan varlığın beklenen getiri değeri pazar getirisinden bağımsızdır (Akagün, 2006:43). Devlet tahvilleri ve bonoları, devletin borçlarını ödeyememe riski çok düşük olduğundan risksiz varlıklar olarak kabul edilmektedir. Ancak, risksiz varlıklar enflasyon gibi diğer risk türlerini içermektedir (Dimson, Marsh ve Staunton, 2002:61). Diğer taraftan, risksiz varlığın vadesi ile yatırımcının yatırım döneminin birbiriyle uyumlu olması gerekmektedir. Eğer vadeler birbirleriyle aynı olmazsa; yatırımcı, faiz oranlarında yaşanan değişiklikler sonucu yatırımından beklediği getiriye elde edemeyebilir (Altay, 2001:37).

##### **4.2.1. Risksiz Varlık ile Riskli Varlığın Kovaryansı**

Risksiz varlıkların getiri oranları kesin olarak bilindiğinden dolayı, bütün dönemler için risksiz varlıktan beklenen getiri oranı, gerçekleşen getiri oranına eşit

ve sabit bir değer olmaktadır. Getiri oranı değerinin değişme olasılığı bulunmadığı için, beklenen getiri oranının standart sapması sıfır olup; herhangi bir risk bulunmamaktadır. Beklenen getiri ve risk konusundaki bu özelliğinden dolayı risksiz varlığın, riskli varlık/varlıklar ile arasındaki kovaryans ve korelasyonu da sıfıra eşit olmaktadır (Reilly, 1985:241).

#### 4.2.2. Risksiz Varlık ile Riskli Varlıktan Oluşan Portföyün Beklenen Getiri Oranı ve Riski

Portföy teorisinde, portföyü oluşturan varlıkların riskleri ve beklenen getiri oranları ve birbirleri arasındaki kovaryanslar hesaplandıktan sonra portföyün getiri oranı ve riski elde edilmektedir (Altay, 2001:39).

Belirli bir risk seviyesinde maksimum getiri elde etmeyi amaçlayan yatırımcılar, tasarruflarının bir kısmıyla etkin sınır üzerinde yer alan riskli varlıklardan oluşan bir portföye yatırım yapmaktadırlar. Tasarruflarının geri kalan kısmıyla da risksiz varlığa yatırım yapmaları sonucu oluşan yeni portföyün beklenen getiri oranı, iki finansal varlığın beklenen getiri oranlarının ağırlıklı ortalaması, riski ise portföydeki riskli varlığın standart sapmasının, bu varlığın portföy içerisindeki ağırlığı ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. Buradan yola çıkarak, riskli bir varlık ile risksiz bir varlıktan oluşan bir portföyün beklenen getiri oranı ve riskine ilişkin formüller aşağıda yer almaktadır (Fuller ve Farrell, 1987:459-460).

Portföyün beklenen getiri oranı:

$$E(R_p) = w_{rf} * R_{rf} + (1 - w_{rf}) * E(R_i) \quad (4.1)$$

$E(R_p)$  : portföyün beklenen getiri oranı

$w_{rf}$  : risksiz varlığın portföy içerisindeki ağırlığı

$R_{rf}$  : risksiz varlığın getiri oranı

$E(R_i)$  :  $i$  riskli varlığının beklenen getiri oranı

Portföyün riski:

$$\sigma_p^2 = w_{rf}^2 * \sigma_{rf}^2 + (1 - w_{rf})^2 * \sigma_i^2 + 2 * w_{rf} * (1 - w_{rf}) * \sigma_{rf,i} \quad (4.2)$$

$\sigma_p^2$  : portföyün varyansı

$\sigma_{rf}^2$  : risksiz varlığın varyansı

$\sigma_i^2$  : etkin portföyün varyansı

$\sigma_{rf,i}$  : riskiz varlık ile etkin portföyün kovaryansı

Risksiz varlığın, varyansı ve riskli varlıklar ile kovaryansı sıfıra eşit olduğundan, portföyün varyans denklemi şu hali almaktadır:

$$\sigma_p^2 = (1 - w_{rf})^2 * \sigma_i^2 \quad (4.3)$$

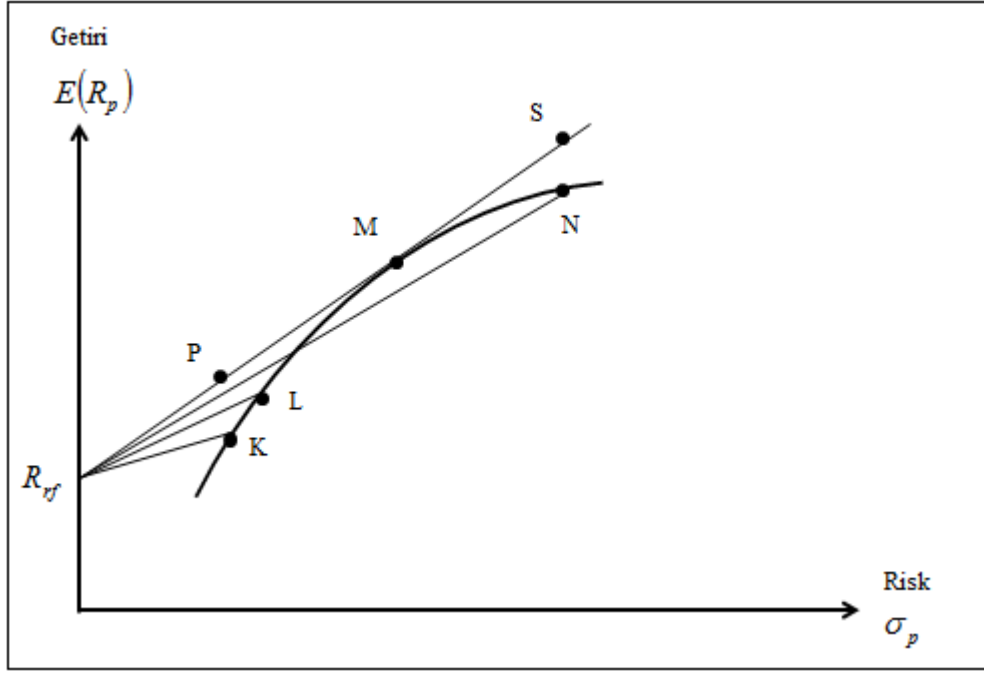
Risk ölçüsü olarak varyans yerine, standart sapma kullanıldığında, portföyün riski aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$\sigma_p = (1 - w_{rf}) * \sigma_i \quad (4.4)$$

Görüldüğü üzere, risksiz varlığın portföy riskine herhangi bir katkısı bulunmamaktadır. Başka bir ifadeyle, bir riskli ve bir risksiz varlıktan oluşan bir portföye yatırım yapmış olan yatırımcı, toplam yatırımının sadece riskli varlığa yatırmış olduğu kadarını riske etmektedir (Altay, 2001:41). Ayrıca, riskli ve risksiz varlıkların birleşiminden oluşan portföyün standart sapması ile riskli varlıklardan oluşan bir portföyün standart sapması arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (Reilly, 1985:242).

### 4.3.Sermaye Piyasası Doğrusu

Markowitz teorisine göre, yatırımcılar yalnızca riskli varlıklardan oluşan etkin sınır üzerindeki portföylere yatırım yapmakta iken, sermaye piyasası teoreminde, yatırım yapılan portföyler etkin sınır üzerindeki portföylerin risksiz varlık ile bileşiminden oluşan portföylerdir. Risksiz varlığın, risk ve beklenen getiri oranı açısından, riskli varlıklar ve portföyler ile arasında doğrusal bir ilişkinin bulunması, sermaye piyasası teorisinde özel sonuçların çıkmasına yol açmaktadır (Altay, 2001:48).

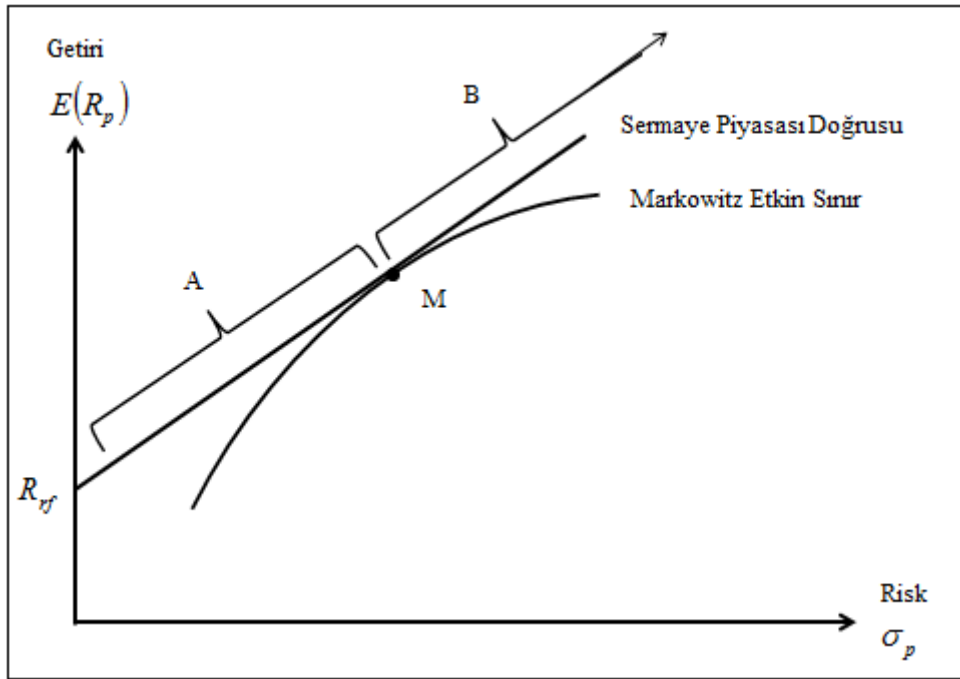


**Şekil 4.1: Risksiz Varlık ile Çeşitli Etkin Portföylerin Bileşimleri**

**Kaynak:** Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB’de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss 49.

Yatırımcı, yatırım yapacağı tutarın  $w_{rf}$  kadarını risksiz varlığa;  $(1 - w_{rf})$  kadarını ise etkin sınır üzerindeki her hangi bir portföye yatırmaktadır. Yukarıdaki Şekil 4.1’de, risksiz varlık ile etkin sınır üzerindeki çeşitli portföylerin bileşimi sonucu oluşan portföylerin risk-beklenen getiri oranı grafiği yer almaktadır. Örneğin, etkin sınır üzerinde bulunan  $K$  portföyüne göre  $L$  portföyünün daha yüksek riskli beklenebilir getirisi bulunmaktadır.  $L$  portföyünü risksiz varlık ile birleşimi sonucu elde edilen portföy, grafikte daha altında bulunan ve etkin sınır üzerinde bulunan veya bulunmayan diğer bütün portföylerden üstün durumda olup; yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir. Risksiz varlıkların, etkin sınırın daha üst seviyelerindeki portföyler ile bileşimiyle daha üstün konumda olan portföyler oluşturulabilir; ancak bunun bir sınırı bulunmaktadır. Bu sınır ise, risksiz varlık ile etkin sınır üzerindeki portföyün birleşiminden oluşan portföyün etkin sınıra teğet olduğu noktadır. Şekilde, teğet noktası  $M$  portföyü ile gösterilmektedir. Örneğin;  $N$  portföyü ile riskli bir varlığın birleşiminden oluşan portföy,  $R_{rf}K$  doğrusu üzerinde bulunan portföylerden daha üstün sonuçlar sunmamaktadır.  $P$  portföyü ise,  $M$  ve  $R_{rf}$  varlıklarından

meydana gelmiş olup; aynı risk seviyesindeki diğer bütün varlıklardan daha yüksek bir beklenen getiri oranı sağlamaktadır. Diğer taraftan, daha yüksek bir riski göze alarak, sadece riskli varlıklardan oluşan  $M$  portföyünden daha yüksek bir beklenen getiri oranı elde etmeyi amaçlayan bir yatırımcı için önünde iki seçenek bulunmaktadır. İlki, etkin sınır üzerinde ileriye gidip  $N$  noktasındaki bir portföye yatırım yapabilir ya da ikinci seçeneği seçip risksiz faiz oranı üzerinden borçlanıp kaldıraç etkisiyle elde ettiği tutarı  $M$  portföyüne yatırabilir ( $S$  noktası). Şekilde de görüldüğü gibi  $S$  ve  $N$  portföyleri aynı risk seviyesinde bulunmaktadır; ancak  $S$  portföyü  $N$  portföyüne göre daha yüksek bir beklenen getiri sunduğundan dolayı, yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir (Altay, 2001:48; Reilly ve Brown, 1997:281-282).



**Şekil 4.2: Sermaye Piyasası Doğrusu**

**Kaynak:** Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB'de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.50.

Yukarıdaki Şekil 4.2'de, pazar portföyü ile risksiz varlığın birleşiminden elde edilen Sermaye Piyasası Doğrusu gösterilmektedir. Sermaye piyasası doğrusunun A doğru parçası, risksiz varlık ile  $M$  portföyünün çeşitli oranlarda birleşimi sonucu elde edilen portföyleri gösteren noktalardan oluşmaktadır. B doğru parçası ise, risksiz faiz



oranı üzerinden borçlanarak elde edilen miktarın tamamının  $M$  portföyüne yatırıldığını gösteren noktalardan oluşmaktadır (Altay, 2001:50).

Sermaye piyasası doğrusu, pazar portföyü ( $M$ ) ile risksiz borç alarak veya vererek oluşturulan portföylerin, risk ve beklenen getiri oranı bileşiminden oluşmakta olup; etkin portföylerin risk ve beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Başka bir deyişle, SPD, riskli bir etkin varlığın fiyatlandırılmasını sağlamaktadır (Bozkurt, 2008:32). Sermaye piyasası doğrusuna ilişkin denklem ise aşağıda gösterilmiştir (Alexander vd., 1995: 267):

$$E(R_p) = R_{rf} + \left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m} \right] * \sigma_p \quad (4.5)$$

$E(R_p)$  : etkin portföyün beklenen getiri oranı

$E(R_m)$  : pazar portföyünün beklenen getiri oranı

$R_{rf}$  : risksiz varlığın getiri oranı

$\sigma_p$  : etkin portföyün riski

$\sigma_m$  : pazar portföyünün riski

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin temelini oluşturan sermaye piyasası denkleminin iki bileşeni bulunmaktadır. Birincisi, risksiz varlığın beklenen getiri oranı; ikincisi ise, göze alınan risk karşılığında beklenen getiriyi göstermekte olan eğimdir. Denklemin ikinci kısmında yer alan, piyasa portföyü getiri oranının risksiz varlığın getiri oranından farkını gösteren  $(R_m - R_f)$  terimi, portföyün risk primi olarak adlandırılmaktadır (Brown ve Reilly, 2009).

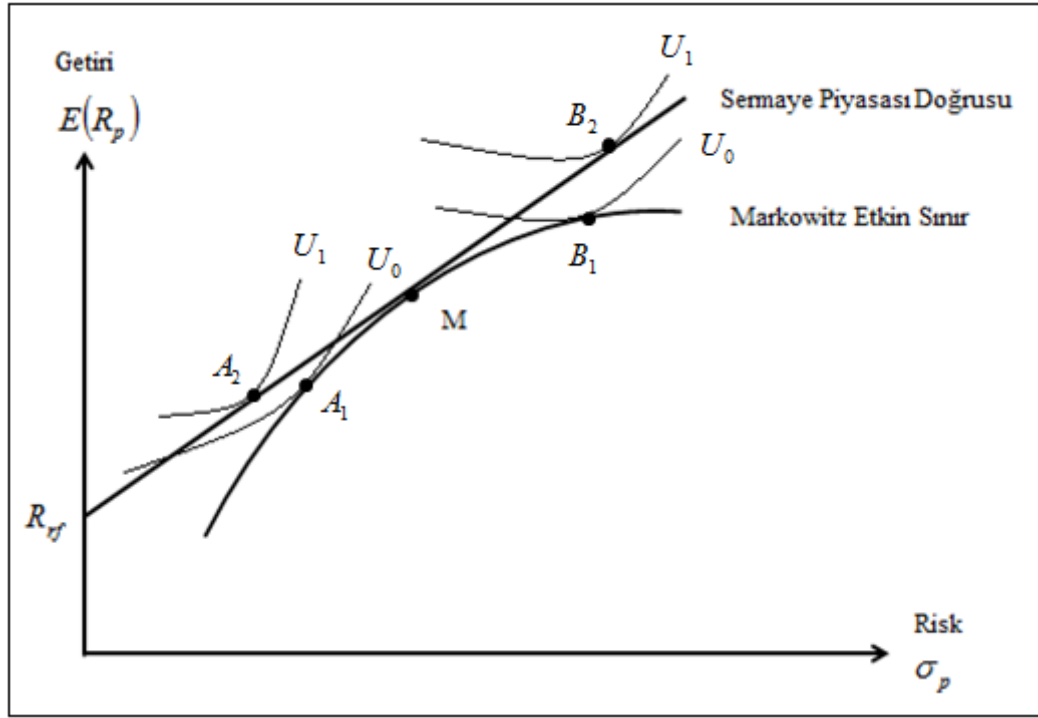
Sermaye piyasası doğrusu üzerinde sadece etkin portföyler bulunmaktadır. SPD denklemine göre, etkin portföylerin risk ölçüsü standart sapma olup; etkin bir portföye yatırım yapıldığında, portföyden beklenen getiri oranı portföyün standart sapmasıyla doğru orantılıdır. SPD'nin eğimini göstermekte olan  $[E(R_m) - R_f] / \sigma_m$  terimi, riskin piyasa fiyatına eşittir. Doğrunun eğimi, riskte meydana gelen bir birimlik artış karşısında, etkin portföyün beklenen getiri oranındaki artışı göstermektedir. Diğer taraftan, riskin piyasa fiyatı daima pozitiftir. Sonuç olarak, SPD üzerinde bulunan bir etkin portföyün beklenen getirisi risksiz faiz oranına, portföyün standart sapması ve riskin piyasa fiyatına bağlıdır (Temizkaya, 2006:32).

#### 4.4.Ayırma Teoremi

Piyasadaki bütün yatırımcıların beklentileri homojen olup; yatırımcıların, varlıkların beklenen getiri oranları, varyansları ve kovaryansları ile ilgili yapmış oldukları tahminlemelerinin aynı olmasından dolayı, piyasadaki tüm yatırımcılar aynı “teğet portföy” de, yani pazar portföyünde bir araya gelip denge oluşturmaktadırlar. Yatırımcıların riske karşı tutumları, aynı etkin kümede bulunmalarına rağmen farklı portföylere yatırım yapmalarına neden olmaktadır. Öte yandan, farklı portföyler seçilmiş olsa dahi, portföyler aynı riskli varlık bileşiminden oluşmaktadır. Yatırımcılar, portföy oluştururken riske karşı tutumlarına göre aynı riskli varlık bileşimine farklı oranlarda risksiz varlık eklemektedirler (Alexander vd., 1995:263). Örneğin, riskten kaçan bir yatırımcı portföy oluştururken tasarruflarının bir kısmını risksiz faiz oranında borç verip (mesela tahvil alıp); kalanını piyasa portföyüne yatırabilir. Başka bir yatırımcı ise, risksiz faiz oranından borç alıp; elde ettiği serveti piyasa portföyüne yatırarak riski ve beklenen getirisi piyasa portföyünden daha yüksek olan bir portföy oluşturabilir. Yatırımcıların, sadece pazar portföyü ve risksiz varlığa farklı oranlarda yatırım yapması “Ayırım Teorisi” (Seperation Theory) olarak adlandırılmaktadır. Bu teoriye göre, bütün yatırımcıların elinde tuttuğu tek riskli varlık, pazar portföyü ve bu nedenle, oluşturdukları portföylerin riskleri, riskli varlık seçimlerinden etkilenmemektedir. Portföylerinin riski, sadece risksiz faiz oranı üzerinden borç alıp vermeden etkilenmektedir (Bozkurt, 2008:36-38).

Markowitz modelinden farklı olarak, yatırımcılar tek bir etkin varlık ile yatırımlarının ne kadarını pazar portföyüne, ne kadarını risksiz varlığa yatıracakları konusunda karar vermektedirler. Aşağıdaki Şekil 4.3’te, riskten kaçınan A yatırımcısı Markowitz modelinde  $A_1$  portföyüne yatırım yaparken; bu portföye belirlemiş olduğu oranda risksiz varlık ekleyerek SPT’de  $A_2$  portföyüne yatırım yapmaktadır. Riski sevmekte olan B yatırımcısı ise, Markowitz modelinde  $B_1$  portföyüne yatırım yaparken, risksiz faiz oranı üzerinde borç alarak elde ettiği tutarı riskli varlıklar ile değerlendirerek SPT’de  $B_2$  portföyüne yatırım yapmaktadır. Risk tercihlerine göre ele alınan A ve B yatırımcıları için risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve verme durumunda yatırımcıların elde edeceği fayda artmaktadır ( $U_1 > U_0$ ). Öte yandan, her iki yatırımcı tipi de sadece risksiz varlık ve pazar portföyüne (portföy M) yatırım

yapmakta ve portföylerini oluştururken bu iki varlığa ne oranda yatırım yapılacağı konusunda karar vermektedirler (Altay, 2001:57-58).



**Şekil 4.3: Sermaye Piyasası Doğrusu Üzerinde Portföy Tercihi**

**Kaynak:** Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB’de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss. 58.

Ayırım teorisinde verilmekte olan yatırım kararı, finansman kararından farklı bir yapıya sahiptir. Yatırımcı öncelikle, SPD üzerinde hangi noktada olacağına karar vererek pazar portföyüne yatırım yapar. Yatırımcının vermiş olduğu bu karar, yatırım kararıdır. Daha sonra, yatırımcı, risk tercihine göre risksiz faiz oranı üzerinden borç alma veya verme konusunda bir karar vererek SPD üzerinde dilediği noktaya ulaşmayı amaçlar. Verilen bu karar ise, finansman kararı olarak adlandırılmakta olup; yatırım ve finansman kararları birbirinden bağımsızdırlar (Reilly ve Brown, 1997:206).

#### 4.5.Pazar Portföyü

SPD’nin, Markowitz etkin sınırına teğet olduğu nokta, özel bir portföydür. Yukarıda da bahsedildiği gibi, etkin yatırımcılar, riskli varlıklar ile portföy

oluştururken, piyasa dengedeysen, aynı riskli portföye yatırım yapmaktadırlar. Bütün riskli varlıkları içeren bu portföy “Pazar Portföyü” (Market Portfolio) olarak tanımlanmaktadır (Reilly, 1985:245).

Pazar portföyü, içerisinde bulunan piyasadaki bütün riskli varlıklara görelî piyasa değeri oranında yatırım yapılmasıyla oluşan bir portföydür. Varlığın görelî piyasa değeri ise, varlığın toplam piyasa değerinin, bütün varlıkların toplam piyasa değerine oranı ile ifade edilmektedir (Alexander ve Sharpe, 1989:170). Pazar portföyü, hisse senetlerinin yanı sıra tahvil, opsiyon ve gayrimenkul gibi diğer bütün riskli varlıkları da içermektedir. Dolayısıyla, tamamen çeşitlendirilmiş olan pazar portföyünde, sistematik olmayan risk yok edilmiş; sadece makroekonomik değişkenlerden dolayı kaynaklanan sistematik risk yer almaktadır (Reilly, 1985:245).

SPD üzerinde bir noktayı seçerek en etkin yatırımı yapmayı amaçlayan yatırımcılar, portföylerinde pazar portföyüne yer vermektedirler. Bütün yatırımcıların, yatırım yapmış olduğu pazar portföyünde, riskli varlıklardan birinin bulunmaması, o varlığa talebin olmadığı ve değerinin sıfır olduğu anlamına gelmektedir. Piyasa dengede ise, pazar portföyü içerisinde yer alan riskli varlıkların payları, toplam değerlerinin bütün pazarın toplam değerine oranı şeklindedir. Yatırımcılar, bu dengenin dışına çıkarak her hangi bir varlığa daha fazla yatırım yaparsa, o varlığa olan talebin artmasına ve dolayısıyla da, fiyatının yükselmesine neden olmaktadır. Varlığın fiyatının artması durumunda ise, varlığının toplam piyasa değeri ve bütün pazarın toplam piyasa değeri artarak; bu oranın portföyün bileşimi ile aynı olması sağlanmaktadır (Reilly ve Brown, 1997:283-284).

## 5. SERMAYE VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM), 1952 yılında Harry Markowitz'in yazmış olduğu "Portföy Seçimi" adlı çalışmasının ardından ortaya çıkan Modern Portföy Teorisi üzerine inşa edilmiş bir modeldir. Markowitz'in etkin sınırının bittiği noktada, SVFM etkisini göstermektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2006:691). SVFM'ye ilişkin ilk çalışmalar, ilk kez 1964 yılında William M. Sharpe tarafından yapılmış ve sonrasında John Lintner (1965) ve Jan Mossin (1966) tarafından geliştirilmiştir. Model son olarak, Black, Treynor ve diğer araştırmacılar tarafından genişletilmiştir (Yörük, 2000:29). Bu model literatürde Sharpe-Lintner-Mossin (SLM) Modeli olarak da anılmaktadır; ancak en yaygın olarak kullanılan model Sharpe'in geliştirmiş olduğu modeldir (Harrington, 1983:13).

Finansal varlıkların fiyatlanması konusu her zaman yatırımcılar ve finans dünyası için büyük ölçüde önemli bir konu olmuştur. Öncelikle, 1950'li yıllarda riskin ölçülmesiyle başlayan fiyatlandırma çalışmaları, portföy oluşturma ve sermaye varlıkları fiyatlama teorileri ile ilgili yapılan çalışmalar, sonraları yapılan veya yapılmakta olan birçok çalışmanın temelini oluşturmaktadır (Canbaş, Kandır ve Erişmiş, 2008:2).

Modern portföy teorisinde, portföyün standart sapmasını hesaplayabilmek için, öncelikle, portföyü oluşturan her varlığın getirilerinin standart sapmasını, her varlık çifti için korelasyon katsayısını ve her varlığa hangi ağırlıkta yatırım yapılacağını hesaplamak gerekmektedir. Az sayıda varlık ile oluşturulan bir portföy için bile bu işlemler uzun zaman almaktadır. Bu nedenle, portföy içerisinde yer alan varlık sayısı arttıkça bu işlemlerin yapılabilirliği azalmaktadır (Harrington, 1987:13). SVFM'de ise, portföy içerisinde yer alan her varlık için, portföyde yer alan diğer bütün varlıklarla ilişkisini belirleyebilmek için korelasyon katsayısı hesaplanmamakta, bunun yerine portföyde yer alan bütün varlıkların ortalamasını veya oluşturulan bir endekse, portföydeki varlıkların hesaplanan ortalama veya endekse olan korelasyonu hesaplanmaktadır (Akagün, 2006:53).

SVFM, bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile sistematik riski arasındaki ilişkiyi gösteren bir model olup; aynı zamanda bazı kısıtlayıcı varsayımları bulunan

bir denge modelidir (Tanık, 2006:32). Bu ilişki, genellikle doğrusaldır ve iki önemli görevi üstlenmektedir. Öncelikle, model, belirli bir risk seviyesi için bir yatırımdan beklenen getirinin ne olması gerektiği sorusunu cevaplamaktadır. İkinci olarak, model, henüz piyasada işlem görmemiş olan yeni halka arz edilecek hisse senetleri için beklenen getirinin ne olması gerektiği konusunda yardımcı olmaktadır (Konuralp, 2005:270).

Bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile o menkul kıymetin sistematik riski arasındaki ilişki pozitif olmalıdır. Ayrıca, bir menkul kıymetten beklenen risk priminin ise, bütün piyasadan beklenen risk primi ile orantılı olması gerekmektedir (Ünvan, 1989:4). Risk primi, yüksek riskli ile risksiz varlıkların beklenen getirileri arasındaki farkı göstermekte olup; şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\text{Risk Primi} = E(R_m) - E(R_f) \quad (5.1)$$

$E(R_m)$  : pazar portföyünün beklenen getirisi

$E(R_f)$  : risksiz faiz oranına ilişkin beklenen getiri

SVFM'ye göre, bir varlığın beklenen getirisinin bağlı olduğu faktörler, risksiz faiz oranı, pazar risk primi ve varlığın beta katsayısıdır (Jagannathan ve McGrattan, 1995:4). Başka bir ifadeyle, SVFM, bir varlıktan beklenen getiri oranının, risksiz faiz oranı ile riskin çeşitlendirilmesi durumunda elde edilen risk primi toplamına eşit olduğunu savunan bir modeldir (Brigham, 1992:172).

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \beta_i \quad (5.2)$$

SVFM'nin bu yapısı, risk ve karlılık arasındaki ilişkileri daha net bir şekilde açıklamaktadır.

SVFM'ye ilişkin temel özellikler ise şu şekildedir (Berk, 2000:393-394):

- Bir menkul kıymetin sistematik riski, o menkul kıymetin betası ( $\beta$ ) ile ölçülmektedir.
- Bir menkul kıymetten beklenen getiri oranı, risksiz faiz oranı, pazar risk primi ve menkul kıymetin betasına bağlıdır.
- Yatırımcılar, riskli varlıklara ancak yeterince çeşitlendirilmiş olan portföylerde yer vermektedirler.

- Bir yatırım için beklenen getirinin artırılması, daha fazla risk üstlenmekle mümkündür.

### 5.1.SVFM'nin Varsayımları

Portföy teorisi üzerine kurulmuş olan SVFM'nin risk ve getiri kavramları, etkin pazar hipotezi varsayımlarına bağlı olarak geliştirilmiştir. Bazıları yatırımcılar, bazıları ise piyasa ile ilgili olan SVFM'ye ilişkin varsayımlar şu şekildedir (Alexander vd., 1995:262-263):

- Yatırımcılar yatırım yaparken, ilgili dönem için portföylerinin beklenen getiri ve standart sapmalarını dikkate almaktadırlar.
- Riskten kaçınmakta olan yatırımcılar, dönem sonunda elde edecekleri beklenen faydayı maksimize etmeye çalışmaktadırlar. Diğer bir ifadeyle, yatırımcılar aynı risk düzeyinde olan iki portföy arasında yüksek beklenen getiriye sahip olan portföye veya aynı beklenen getiriyi sağlayan iki portföy arasında standart sapma değeri düşük olan portföye yatırım yapmaktadırlar.
- Bütün yatırımcılar, Markowitz çeşitlendirmesini uygulayarak; etkin sınır üzerinde yer almaya çalışmaktadırlar. Yatırımcıların etkin sınır üzerindeki bulunacağı nokta, ilgili yatırımcının kayıtsızlık eğrisi; yani fayda fonksiyonuna bağlı olup; yatırımcıdan yatırımcıya değişmektedir (Reilly, 1985:240).
- Yatırımcılar homojen beklentilere sahip olup; yatırımcıların gelecek getiri oranları için tahminlediği olasılık dağılımları aynıdır. Bütün yatırımcılar, portföy içerisinde yer alan hisse senetlerinin beklenen getirileri, piyasada bulunan bütün hisse seneleri ile oluşturulmuş olan kovaryans matrisleri ve korelasyon matrisleri ile ilgili aynı bilgiye sahiptirler. Yatırımcılar, aynı bilgilere sahip olduklarından dolayı, risk ve getiri beklentileri de aynıdır (Reilly, 1985:240).
- Tüm yatırımcılar, hisse senetleri ile ilgili tüm bilgilere, harcama yapmadan, serbestçe ve kolaylıkla ulaşabilmektedirler.
- Yatırımcılar, yatırım planlarını belirli bir dönem için oluşturmaktadırlar. Diğer bir ifadeyle, yatırım dönemi tüm yatırımcılar

için aynıdır ve ilgili menkul kıymet aynı dönem boyunca elde tutulmaktadır. Bu varsayım ile tek ve eş zaman dilimleri içerisinde, piyasadaki yatırımcıların davranışları kolaylıkla incelenebilmektedir (Ünvan, 1989:5).

- Yatırımcılar, risksiz faiz oranı üzerinden diledikleri miktarda borç alabilir veya verebilirler. Piyasa faiz oranı dışında bir faiz oranı kullanılmamaktadır. Ayrıca, yatırım yapılan miktarın borçlanılan miktardan düşük olması, sonuçları çok fazla değiştirmemektedir (Reilly, 1985:240).
- Menkul kıymetlere ilişkin vergiler, alım-satım komisyonları ve transfer maliyetleri yoktur veya sıfırdır.
- Tüm finansal varlıklar, sonsuz bölünebilirlik özelliğine sahiptirler. Başka bir ifadeyle, bütün yatırımcılar her hangi bir finansal varlığa, diledikleri kadar küçük miktarlarda yatırım yapabilmektedirler (Elton ve Gruber, 1991:295).
- Piyasadaki menkul kıymetlerin fiyatları, her hangi bir yatırımcının gerçekleştirmiş olduğu alım-satım faaliyetinden etkilenmemektedir. Menkul kıymet fiyatları, bütün yatırımcıların hareketlerinden etkilenmektedir (Elton ve Gruber, 1991:295). Başka bir ifadeyle, dengede olan sermaye piyasalarında yer alan bütün menkul kıymetler sahip oldukları riske uygun olarak fiyatlanmaktadır (Reilly, 1985:240).

Görüldüğü üzere, SVFM'ye ilişkin bu varsayımlar büyük ölçüde kısıtlayıcı ve piyasa pratiğine uymamaktadır. Diğer taraftan, bu varsayımlar vasıtasıyla elde edilen önemli sonuçlar, piyasa pratiğine uymayan varsayımların büyük bir kısmının terk edildiği ve bunun yerine piyasa koşullarına daha uygun varsayımlar altında da geçerliliğini korumaktadır. SVFM'nin bu derecede esnek olması, piyasada yaygın bir şekilde kullanılan bir model olmasını sağlamaktadır (Erol, 1999:152).

## **5.2.SVFM'nin Standart Formu (Sharpe – Lintner Modeli)**

Yatırımcılar, tüketimlerini erteleyerek elde ettikleri tasarruflarını riskli varlıklara yönlendirerek bir beklenti içinde olurlar. Bu yatırımcıların yapmış oldukları yatırımdan bekledikleri getiri oranı, tüketimlerini ertelemelerinden dolayı



kaynaklanan “zamanın fiyatı” ile yatırımdan bekledikleri getirinin gerçekleşmeme olasılığına denk gelen “risk primi” toplamına eşit olmaktadır (Altay, 2001:90).

$$\text{Beklenen Getiri Oranı} = \text{Zamanın Fiyatı} + \text{Risk Primi} \quad (5.3)$$

Zamanın fiyatı, tüketimin bir dönem ertelenmesinin karşılığını göstermekte olup; dönem sonunda elde edilmesi kesin ve miktarı belli olan risksiz getiri oranını ifade etmektedir. Risksiz getiri oranının sabit bir terim olmasından dolayı, riskli varlıklar fiyatlandırılırken; risk priminin derecesi daha da önem kazanmaktadır. Yatırım yapılan varlığın sahip olduğu risk miktarı ile riskin fiyatının çarpımı ise, risk primini göstermektedir (Elton ve Gruber, 1995:298):

$$\text{Risk Primi} = \text{Riskin Fiyatı} * \text{Risk Miktarı} \quad (5.4)$$

$$\text{Beklenen Getiri Oranı} = \text{Zamanın Fiyatı} + \text{Riskin Fiyatı} * \text{Risk Miktarı}$$

Sermaye piyasası teorisinde, yalnızca risksiz ve riskli varlıkların bileşiminden oluşan etkin portföylere yatırım yapılmakta olup; bir denge oluşturan risk-beklenen getiri oranı ilişkisi ele alınmaktadır. Sermaye Piyasası Teorisi (SPT)’nde yer alan bütün portföyler, risksiz varlık ile pazar portföyünün farklı çeşitteki bileşiminden meydana gelmekte ve bu nedenle, bu portföylerin sahip oldukları tek risk “sistemik risk” olmaktadır. Bunun nedeni ise, pazar portföyünün çok iyi bir çeşitlendirmeye sahip olması ile sistemik olmayan riskinin tamamen yok edilmesidir. Buradan yola çıkılarak, etkin bir portföy için beklenen getiri oranı şu şekilde gösterilmektedir (Fischer ve Jordan, 1991:712):

$$E(R_p) = R_{rf} + \left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m} \right] * \sigma_p \quad (5.5)$$

$E(R_p)$  : etkin portföyün beklenen getiri oranı

$\sigma_p$  : etkin portföyün riski

$\sigma_m$  : pazar portföyünün beklenen getiri oranının standart sapması (riski)

$R_{rf}$  : risksiz getiri oranı

$E(R_m)$  : pazar portföyünün beklenen getiri oranı

SPD'nin eğimi olan "Riskin Piyasa Fiyatı" ifadesi, denklemde yer alan  $\left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m} \right]$  terimi, etkin portföyün sahip olduğu risk ise,  $\sigma_p$  terimi ile gösterilmektedir.

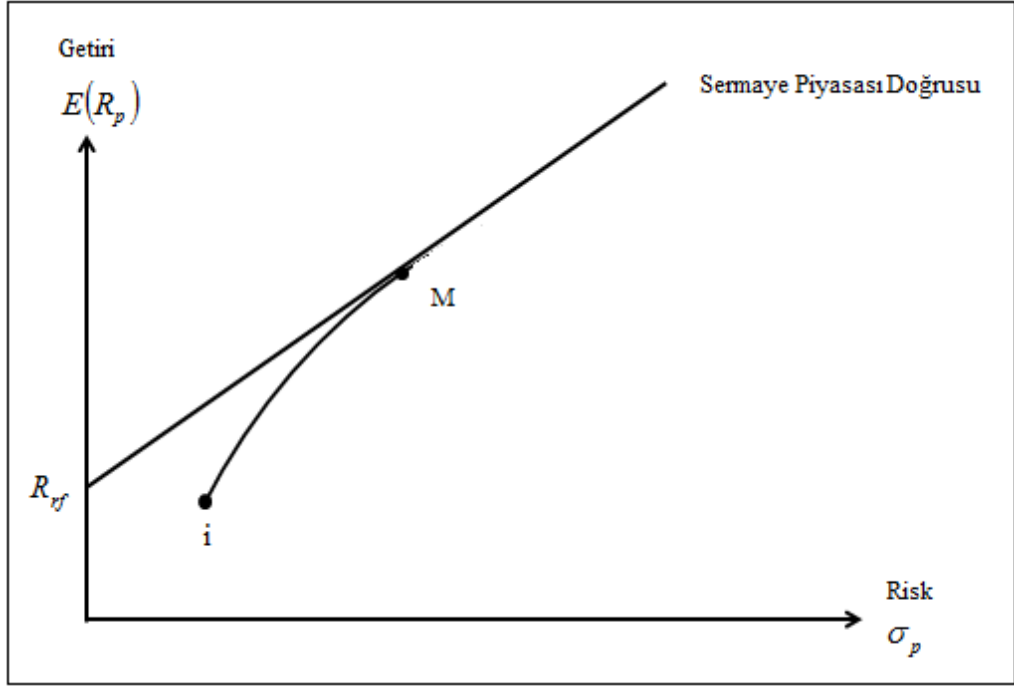
*Beklenen Getiri Oranı = (Zamanın Fiyatı) + (Riskin Fiyatı) \* (Risk Miktarı)*

$$E(R_p) = R_{rf} + \left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m} \right] * \sigma_p \quad (5.6)$$

SPT, sadece etkin portföylerin fiyatlanmasına ilişkin çözümleri içermekte olup; etkin olmayan portföyler ve varlıkların fiyatlandırılmasını ele almamaktadır. Bu noksanlıktan dolayı, etkin portföyler dışındaki finansal varlıkların da fiyatlandırılması için Sermaye Varlıkları Fiyatlama Denklemi geliştirilmiştir. Bu denklem kapsamında, sistematik riski ifade etmek için "Beta" kavramı ortaya atılmış ve Sermaye Varlıkları Fiyatlama Doğrusu (SVFD) vasıtasıyla beklenen getiri oranı ve risk arasındaki ilişki grafiksel olarak ifade edilmiştir. SVFM, etkin ve etkin olmayan portföyler ve varlıkların fiyatlandırılmasına yönelik çözümlerde bulunmakta; portföylerin ve varlıkların sahip oldukları risk seviyelerine göre yüksek ya da düşük fiyatlandırılıp fiyatlandırılmadığına ilişkin bilgi vermektedir (Altay, 2001:91-92).

### 5.3.SVFM Denkleminin Türetilmesi

Sadece etkin portföylerin fiyatlandırılmasında etkili olan SPT'nin varsayımları altında SVFM, etkin olmayan portföyler ve varlıkların risk-beklenen getiri oranı ilişkisini matematiksel olarak açıklamaktadır. Etkin olan varlıklar, SPD üzerinde yer alırken; etkin olmayan varlıklar risk-getiri oranı grafiğinde SPD'nin altında yer almaktadır. Örneğin, aşağıdaki Şekil 5.1'de, "i" varlığı, SPD'nin altında bulunduğundan etkin bir finansal varlık değildir (Altay, 2001:92).



**Şekil 5.1: Beklenen Getiri ve Risk**

**Kaynak:** Bozkurt, İ. (2008). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Test Edilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss. 39.

SVFM'de göz önünde bulundurulmuş tek risk, sistematik risktir. Sistematik risk ise, varlığın yer aldığı portföyün riskine olan katkısına göre hesaplanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, pazar portföyü ile ilgili varlığın getiri oranları arasındaki kovaryansın, pazar portföyünün varyansına oranı,  $\left(\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}\right)$ , geçerli risk unsuru olarak ele alınmakta ve ilgili varlığın fiyatlanmasında kullanılmaktadır (Altay, 2001:93).

Bir yatırımcı, elindeki toplam yatırım tutarının  $w_i$  kadarını  $i$  varlığına ve geri kalan  $(1-w_i)$  kadarını da pazar portföyüne yatırır; elde edeceği portföyün beklenen getiri oranı ve riski aşağıdaki gibi hesaplanacaktır (Temizkaya, 2006:36-37).

Portföyün Beklenen Getiri Oranı:

$$E(R_p) = w_i * E(R_i) + (1 - w_i) * E(R_m) \quad (5.7)$$

$E(R_p)$  : portföyün beklenen getiri oranı  
 $E(R_i)$  :  $i$  varlığının beklenen getiri oranı  
 $w_i$  :  $i$  varlığına yapılan yatırımın toplam portföy içindeki oranı  
 $E(R_m)$  : pazar portföyünün beklenen getiri oranı

Portföyün Riski:

$$\sigma_p = \sqrt{w_i^2 * \sigma_i^2 + (1 - w_i)^2 * \sigma_m^2 + 2 * w_i * (1 - w_i) * \sigma_{im}} \quad (5.8)$$

$\sigma_p$  : portföyün standart sapması  
 $\sigma_i^2$  :  $i$  varlığının varyansı  
 $\sigma_m^2$  : pazar portföyünün varyansı  
 $\sigma_{im}$  :  $i$  varlığı ile pazar portföyü arasındaki kovaryansı

Yukarıdaki Şekil 5.1'deki risk ( $\sigma_p$ )-beklenen getiri oranı diyagramında,  $iM$  eğrisi,  $i$  varlığı ile pazar portföyünün çeşitli oranlarda birleşmesiyle oluşturulan portföyleri göstermektedir. Oluşturulan portföyde,  $i$  varlığına yapılan yatırım tutarı arttıkça, portföy  $iM$  doğrusu üzerinde  $i$  noktasına daha yakın bir noktada yer alırken; aksi durumunda ise, portföy  $M$  noktasına daha yakın bir noktada yer almaktadır (Altay, 2001:94).

$i$  varlığı ile pazar portföyü  $M$ 'in çeşitli oranlarda bileşimleri sonucu oluşan eğrinin eğimi, riskteki bir birimlik artışın beklenen getiri oranını ne ölçüde etkileyeceğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, bu eğim,  $i$  varlığının portföy içerisindeki payının artırılmasından dolayı, portföyün getiri oranında yaşanan değişimin, portföy riskinde yaşanan değişime oranı şeklinde hesaplanmaktadır. Bu tanımın matematiksel ifadesi ise aşağıdaki gibidir (Alexander ve Sharpe, 1989:181-183):

$$\frac{\partial E(R_p)}{\partial \sigma_p} = \frac{\partial E(R_p) / \partial w_i}{\partial \sigma_p / \partial w_i} \quad (5.9)$$

Portföyün beklenen getiri oranının  $w_i$ 'ye göre türevi aşağıdaki sonucu vermektedir:

$$\frac{\partial E(R_p)}{\partial w_i} = E(R_i) - E(R_m) \quad (5.10)$$

Portföy riskinin  $w_i$  'ye göre türevi ise aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i} = \frac{w_i * \sigma_i^2 - \sigma_m^2 + w_i * \sigma_m^2 + \sigma_{im} - 2 * w_i * \sigma_{im}}{\sqrt{w^2 * \sigma_i^2 + (1 - w_i) * \sigma_m^2 + 2 * w_i * (1 - w_i) * \sigma_{im}}} \quad (5.11)$$

Buradan yola çıkılarak  $iM$  eğrisinin eğimi;

$$\begin{aligned} \frac{\partial E(R_p)}{\partial \sigma_p} &= \frac{\frac{\partial E(R_p)}{\partial w_i}}{\frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i}} = \frac{\partial E(R_p)}{\partial \sigma_p} \\ &= \frac{[E(R_i) - E(R_m)] * \sqrt{w^2 * \sigma_i^2 + (1 - w_i) * \sigma_m^2 + 2 * w_i * (1 - w_i) * \sigma_{im}}}{w_i * \sigma_i^2 - \sigma_m^2 + w_i * \sigma_m^2 + \sigma_{im} - 2 * w_i * \sigma_{im}} \end{aligned} \quad (5.12)$$

$iM$  eğrisi, bir doğru değildir ve bu nedenle, eğimi sabit değildir. Eğri üzerinde bulunan her noktada, eğim farklı değerler almaktadır. Yukarıdaki Şekil 5.1'de, eğrinin SPD'na teğet olduğu  $M$  noktasında,  $iM$  eğrisi ile SPD'nin eğimleri birbirine eşit olmaktadır. Bu durum, piyasanın dengede olduğunu göstermektedir. Bu nedenle,  $i$  varlığı için risk-getiri oranı ilişkisi belirlenirken,  $iM$  eğrisinin  $M$  noktasındaki eğimi kullanılmaktadır (Altay, 2001:94).  $iM$  eğrisinin SPD'ye teğet olduğu  $M$  noktasında, yatırımların tamamı pazar portföyüne yatırılmıştır. Dolayısıyla,  $M$  noktasında, portföy içerisinde,  $i$  varlığına yapılan yatırım oranını göstermekte olan  $w_i$ , sıfıra eşit olmaktadır. Yukarıdaki eşitlik 5.12'de,  $w_i = 0$  yazarsak,  $iM$  eğrisinin  $M$  noktasındaki eğimi aşağıdaki halini alır (Temizkaya, 2006:39):

$$\frac{\partial E(R_p)}{\partial \sigma_p} = \frac{[E(R_i) - E(R_m)] * \sigma_m}{\sigma_{im} - \sigma_m^2} \quad (5.13)$$

Yukarıda da ifade edildiği gibi,  $M$  noktasında piyasa dengede iken, SPD'nin eğimi ile  $iM$  eğrisinin eğimi birbirine eşittir:

$$\frac{[E(R_i) - E(R_m)] * \sigma_m}{\sigma_{im} - \sigma_m^2} = \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m} \quad (5.14)$$

Yukarıdaki eşitlik 5.14'ten yola çıkılarak,  $i$  varlığının beklenen getiri oranı,  $E(R_i)$ , ifadesi tek başına yazıldığında, Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli elde edilmektedir (Alexander ve Sharpe, 1989:183).

$$E(R_i) = R_{rf} + \left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m^2} \right] * \sigma_{im} \quad (5.15)$$

Etkin olmayan bir varlığın veya portföyün fiyatlandırılmasında kullanılan Sermaye Varlıkları Fiyatlama Denklemi, varlığın geçerli risk ölçüsü olan sistematik risk ölçüsü ile yeniden düzenlenebilmektedir.  $i$  varlığının beta katsayısını göstermekte olan  $\left( \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} \right)$  formülü ile Sermaye Varlıkları Fiyatlama Denklemi yeniden düzenlenir.

$$E(R_i) = R_{rf} + \left[ \frac{E(R_m) - R_{rf}}{\sigma_m^2} \right] * \sigma_{im}$$

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

$$\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \beta_i \text{ olduğuna göre;}$$

Sonuç olarak, Sermaye Varlıkları Fiyatlama Denklemi'nin genel hali aşağıdaki gibi olmaktadır (Altay, 2001:97):

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \beta_i \quad (5.16)$$

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Denklemi'ne göre,  $i$  varlığının beklenen getiri oranı, zamanın fiyatını ifade eden risksiz getiri oranı ile alınan riskin karşılığında beklenen getiri oranının toplamı olarak ifade edilmektedir. Sermaye varlıkları fiyatlama denkleminin en önemli terimi, varlık fiyatlamasında geçerli tek risk faktörü olan sistematik riski gösteren beta katsayısıdır.

Varlık Fiyatlama Modellerine göre, bir varlığın beklenen getiri oranı, ilgili varlığın ekonomide meydana gelen değişimlere karşı duyarlılığını ölçen "beta katsayısı"na bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ekonomide yaşanan her türlü

geçerli durum için, beta katsayısının bir piyasa fiyatı bulunmakta olup; bu fiyat, beta başına yaşanan bir birim artışın, beklenen getiri oranındaki artışını göstermektedir (Ferson ve Harvey, 1991:386).

#### 5.4.Sermaye Varlıkları Fiyatlama Doğrusu (Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu)

Sermaye varlıkları fiyatlama denkleminde, risk ve beklenen getiri oranı arasındaki doğrusal ilişki grafiksel olarak ifade edildiğinde; Sermaye Varlıkları Fiyatlama Doğrusu (SVFD) elde edilir. Daha önce de bahsedildiği üzere; denklemde kullanılan tek risk ölçütü, standardize sistematik risk ölçüsü betadır (Altay, 2001:98).

Sermaye varlıkları fiyatlama denklemini yeniden yazarsak;

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \beta_i \quad (5.17)$$

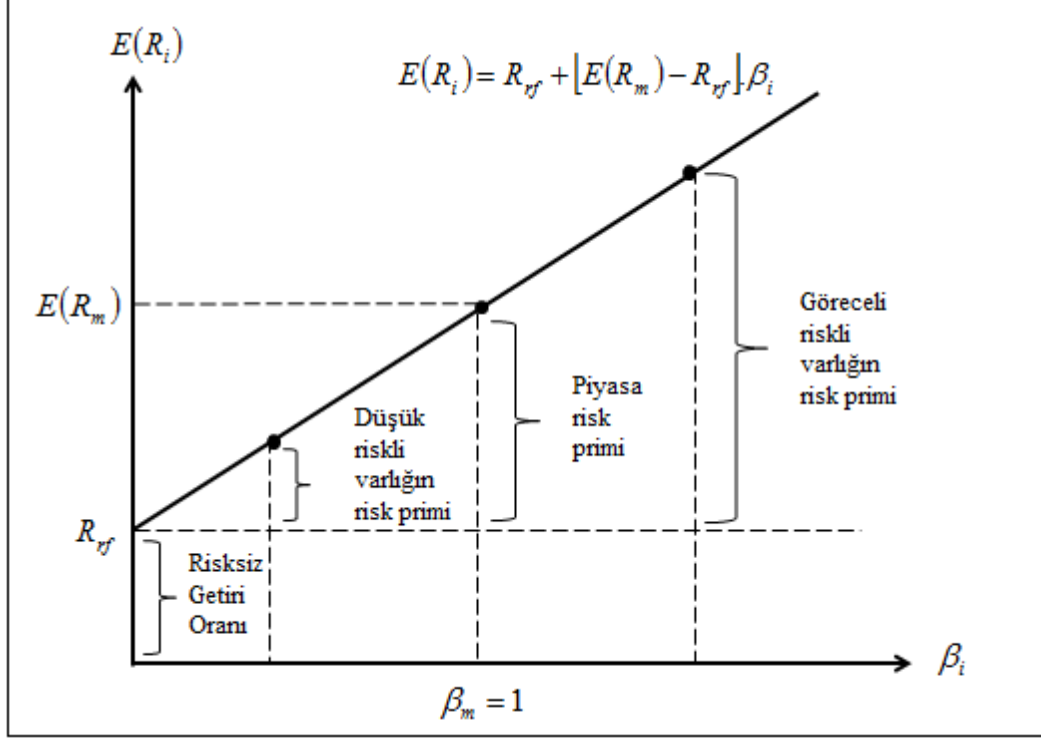
$R_{rf}$  : sabit terimin risk faiz oranı

$[E(R_m) - R_{rf}]$  : piyasa risk primi (doğrunun eğimi)

Buradan yola çıkılarak,  $x$  eksenine beta katsayısı ( $\beta_i$ ) ve  $y$  eksenine ise varlığın beklenen getiri oranının ( $E(R_i)$ ) yerleştirilmesiyle;  $i$  varlığı için, sistematik risk ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiyi ifade eden doğru aşağıdaki Şekil 5.2’de gösterilmektedir (Altay, 2001:99).

Sermaye varlıkları fiyatlama doğrusu, risk ölçüsü olan beta katsayısı ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiyi grafiksel olarak ifade etmektedir. Dolayısıyla, SVFD üzerinde her risk seviyesi için varlığın beklenen getiri oranları yer almaktadır. Öte yandan, SVFD’den dikey sapmalar, anormal getiri oranlarını ifade etmektedir (Dybvig ve Ross, 1985:383).

SVFM’ye göre, bir varlığın riski, varlığın getiri oranının pazarın getiri oranında meydana gelen değişimlere olan duyarlılığını ifade eden beta katsayısıyla ölçülmektedir. Bu tanımdan yola çıkarak, ortalama özelliklere sahip olan bir varlığın betası 1,0 iken, piyasaya göre daha değişken olan bir varlığın betası 1,0’den büyük, piyasaya göre daha az değişken olan bir varlığın betası ise 1,0’dan küçük bir değer olmaktadır.



**Şekil 5.2: Finansal Varlık Fiyatlama Doğrusu**

**Kaynak:** Brigham, E. F. ve Gapenski, L. C. (1991). *Financial Management Theory and Practice* (6. Baskı). Orlando: The Dryden Press Intr. Edt. ss.145.

SVFM'ye ilişkin bazı özellikler ise aşağıda açıklanmıştır (Altay, 2004:105).

- Risk ölçütü beta, yatay ekseninde, beklenen getiri oranı ise, dikey ekseninde gösterilir.
- Risksiz varlığın betası sıfır olduğundan dolayı, risksiz getiri oranı, doğrunun dikey eksenini kestiği noktada yer alır.
- Ekonomide, riskten kaçınma derecesini göstermekte olan SVFD'nin eğimi  $[E(R_m) - R_{rf}]$  büyüdükçe;
  - SVFM'nin eğimi dikleşir.
  - Riskli varlıkların risk primi artar.
  - Genel olarak riskli varlıkların beklenen getiri oranları yükselir.
- Beklenen getiri oranlarının belirlenmesinde sadece beta etkili olmayıp; betanın yanı sıra risksiz getiri oranı ve piyasa risk primi de etkilidir.



SVF Doğrusu ile SVF Denklemi, piyasa denge durumunda iken, bütün varlıkların getiri oranları ile betalarının doğrusal olarak artan bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, varlığın sistematik riski, betası, ne kadar yüksekse; yatırımcının o varlıktan beklediği getiri oranı da o kadar yüksek olmaktadır (Francis, 1991:626-627).

#### 5.4.1. Enflasyon Oranındaki Değişimlerin SVF Doğrusu Üzerindeki Etkisi

Nominal bir oran olan risksiz getiri oranı, reel faiz oranı ve enflasyon primi olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Nominal faizdeki, genel fiyatlar seviyesinde beklenen değişimi gösteren enflasyon unsuru, çoğunlukla Fisher etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu iki unsurdan yola çıkılarak, enflasyon oranı aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Kidwell ve Peterson, 1990:64-65).

$$R_n = R_r + \Delta P_e \quad (5.18)$$

$R_n$  : nominal faiz oranı

$R_r$  : reel faiz oranı

$$\Delta P_e = \text{Beklenen enflasyon oranı} = \frac{P_{e(t+1)} - P_t}{P_t}$$

Enflasyon etkisi risksiz getiri oranı için yeniden yazılırsa;

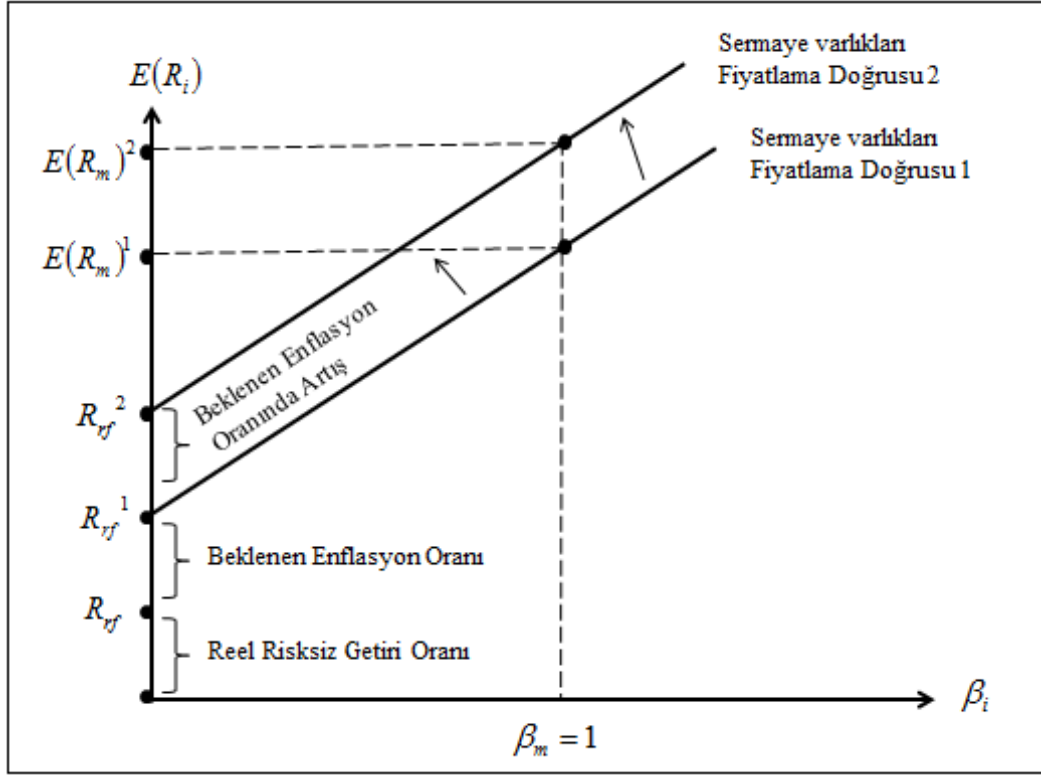
$$R_{rf_n} = R_{rf_r} + \Delta P_e \quad (5.19)$$

$R_{rf_n}$  : nominal risksiz getiri oranı

$R_{rf_r}$  : reel risksiz getiri oranı

$$\Delta P_e = \text{Beklenen enflasyon oranı} = \frac{P_{e(t+1)} - P_t}{P_t}$$

Diğer şartlar sabit kaldığında, enflasyon oranında yaşanan bir artış, risksiz getiri oranı ve riskli varlıkların tümünün beklenen getiri oranı değerlerinde aynı derecede bir artış yaşanmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, SVFD enflasyon oranında yaşanan değişime bağlı olarak aşağı ya da yukarı doğru hareket etmektedir (Altay, 2004:107).



**Şekil 5.3: Beklenen Enflasyon Oranındaki Artışın Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi**

**Kaynak:** Brigham, E. F. ve Gapenski, L. C. (1991). *Financial Management Theory and Practice* (6. Baskı). Orlando: The Dryden Press Intr. Edt. ss.146.

Yukarıdaki Şekil 5.3'te, enflasyon oranında yaşanan bir artışa bağlı olarak, SVFD'nin hareketi gösterilmektedir. Enflasyon oranındaki artıştan dolayı, SVFD buna paralel olarak yukarı doğru kaymaktadır. Bu durumun aksine, enflasyon oranında meydana gelecek bir azalış ise, SVFD'yi aşağı doğru kaydıracaktır (Altay, 2004:107).

#### 5.4.2. Yatırımcı Davranışındaki Değişimin SVF Doğrusu Üzerindeki Etkisi

SVFD'yi etkileyen unsurlardan bir diğeri de, yatırımcı davranışlarıdır. Piyasayı etkileyen diğer şartlar sabit kaldığında, yatırımcının iyimserliğindeki artış, doğrunun eğimini azaltırken; kötümserliğinin artması ise, eğimi arttırmaktadır (Pamukçu, 1999:224).

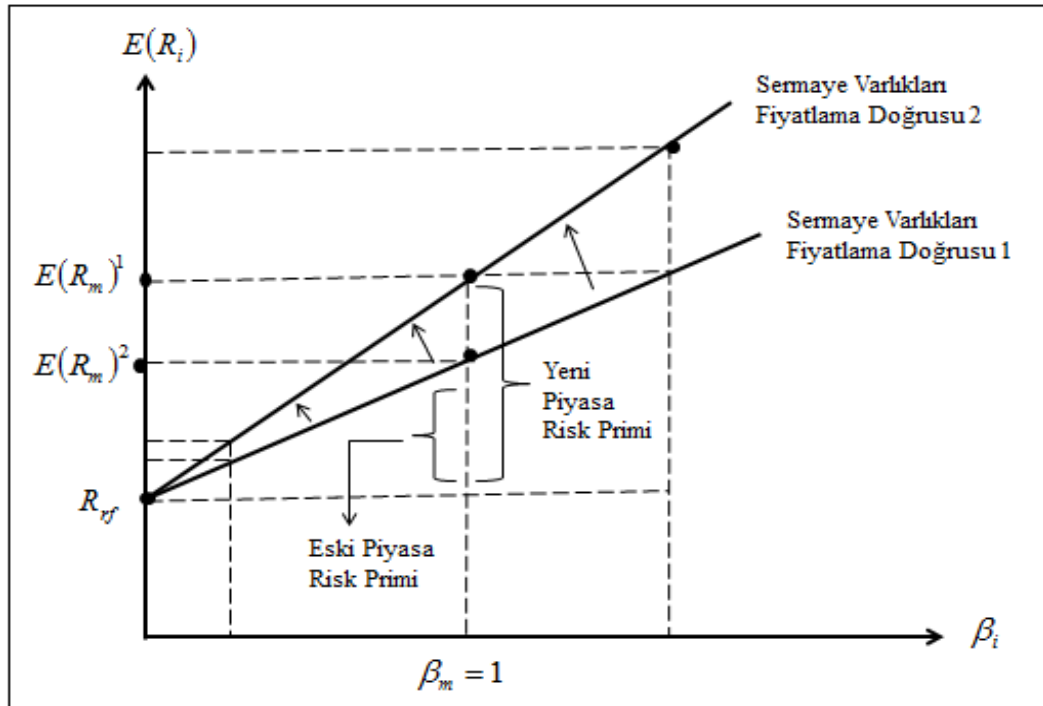
Yatırımcının riskten kaçınma derecesini gösteren SVFD'nin eğimi, ne kadar yüksek ise, yatırımcının riskten kaçınma derecesi de o kadar yüksektir. Örneğin;

yatırımcı riske karşı duyarsız ise, risk priminden bahsedilemez, dolayısıyla varlıkların riskleri ne olursa olsun getiri oranları, risksiz getiri oranı kadar bir değer almaktadır. Böylelikle de, SVFD risksiz getiri oranı düzeyinde yatay bir doğru şeklinde oluşacaktır (Brigham ve Gapenski, 1991:146-147).

Sermaye varlıkları fiyatlama denklemini yeniden yazarsak;

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \beta_i \quad (5.20)$$

Doğru denkleminin eğiminin  $[E(R_m) - R_{rf}]$ ; yani piyasa risk primi olduğu görülmektedir. Yatırımcıların davranışlarında yaşanan bir değişiklik, yatırımcıların aynı risk düzeyi için farklı risk primleri elde etme beklentisi içinde olmasına ve buna bağlı olarak da, beklenen getiri oranlarında değişimler meydana gelmektedir. Kötümserliğin artması, yani yatırımcıların riskten kaçınma derecelerinin artması, risk priminin yükselmesine ve doğrunun eğiminin artmasına; tersi durumda ise doğrunun eğiminin azalmasına neden olmaktadır (Altay, 2001:104).



**Şekil 5.4: Yatırımcı Davranışındaki Değişimin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi**

**Kaynak:** Brigham, E. F. ve Gapenski, L. C. (1991). *Financial Management Theory and Practice* (6. Baskı). Orlando: The Dryden Press Intr. Edt. ss.147.

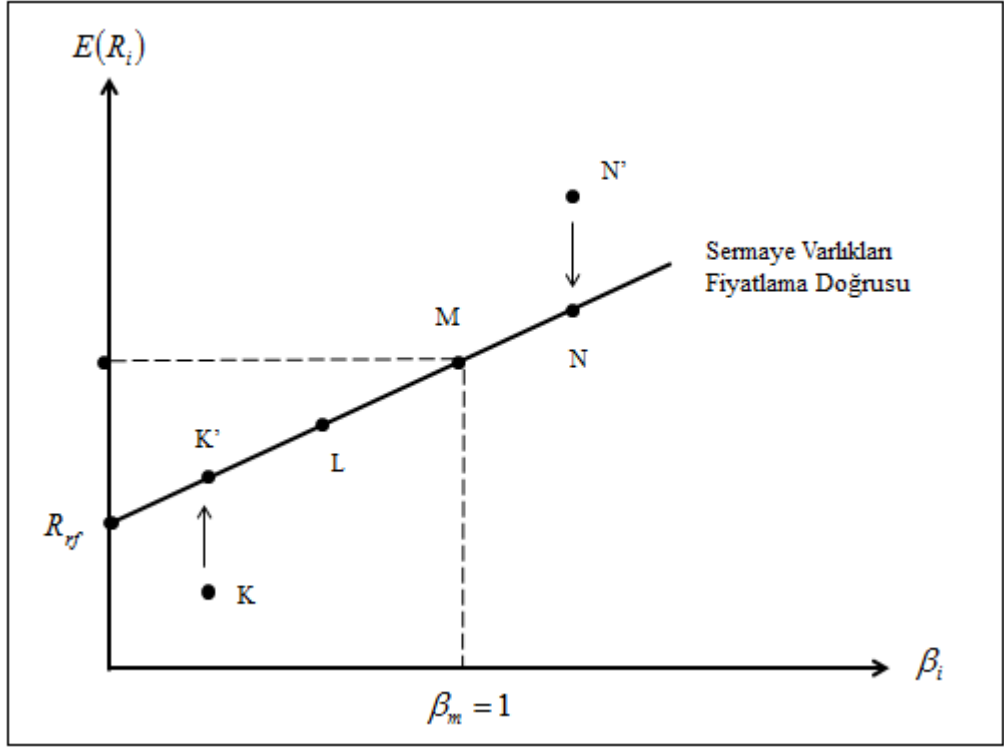
Yukarıdaki Şekil 5.4'te, yatırımcıların kötümserliğinin artması durumunda, SVFD 1'in SVFD 2 konumuna geldiği gösterilmiştir. Yatırımcıların iyimserleştiği bir durumda ise, SVFD'da Şekil 5.4'ün tersi bir değişim yaşanmakta olup; doğrunun eğimi azalarak, risk primi değeri düşmektedir.

### **5.5.Yüksek ve Düşük Değerlenmiş Varlıkların Belirlenmesi**

Sermaye varlıkları fiyatlama doğrusu, varlığın beklenen getiri oranı ile piyasa fiyatlarından hareketle oluşan getiri oranının birbirine göre konumuna bağlı olarak, ilgili varlığın düşük ya da yüksek fiyatlandırılıp fiyatlandırılmadığını belirlemede kullanılmaktadır. Beklenen getiri oranı ile karşılaştırıldığında; bir varlık daha yüksek bir getiri oranına sahip ise düşük fiyatlanmış (ucuz); daha düşük bir getiri oranına sahip ise yüksek fiyatlanmış (pahalı) bir varlıktır (Altay, 2001:106). Öte yandan, bir varlık ucuz ise, SVFD üzerinde; pahalı ise doğrunun altında yer almaktadırlar (Konuralp, 2005:285).

Finans teorisine göre, aynı risk düzeyinde olan varlıkların, beklenen getiri oranlarının aynı olması gerekmektedir. Bu nedenle, piyasa dengedeysen SVFD üzerinde bütün varlıklar yer almaktadır. Doğrunun altında kalan varlıklar, pahalı oldukları için yatırımcılar, bu varlıklara yatırım yapmazlar. Dolayısıyla, bu varlıkların beklenen getiri oranları, SVFM tarafından belirlenen düzeye; başka bir deyişle, denge noktasına kadar düşmektedir. Ucuz olduklarından dolayı, doğrunun üzerinde yer alan varlıklar ise, yatırımcılar tarafından aşırı talep görürler. Bu aşırı talepten dolayı, varlığın fiyatı yükselir ve buna bağlı olarak da, varlığın beklenen getiri oranında azalma meydana gelmektedir. Yaşanan bu azalma, beklenen getiri oranı denge noktasına ulaşıncaya kadar devam etmektedir (Temizkaya, 2006:45).

Aşağıdaki Şekil 5.5'te, SVF doğrusuna göre yüksek ve düşük fiyatlanmış varlıklar yer almaktadır. Yüksek fiyatlanmış bir varlığı gösteren  $K$  noktası, SVF doğrusunun altında yer almakta olup; bu noktanın yatay eksen ile arasındaki mesafe, varlığın tahmini getiri oranı düzeyini göstermektedir.  $K'$  noktasının yatay eksene olan mesafesi ile ölçülen beklenen getiri oranı düzeyinin, tahmini getiri oranından daha yüksek olması, varlığın yüksek fiyatlanmış olduğunu göstermektedir (Altay, 2001:107).



**Şekil 5.5: Düşük ve Yüksek Değerlenmiş Varlıklar**

**Kaynak:** Tanık, M. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB’de Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.42.

Bir varlığın getiri oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$R_i = \frac{(P_1 - P_0) + D_1}{P_0} \quad (5.21)$$

$R_i$  :  $i$  varlığının getiri oranı

$P_1$  :  $i$  varlığının yatırım dönemi sonundaki fiyatı

$P_0$  :  $i$  varlığının yatırım dönemi başındaki fiyatı (maliyeti)

$D_1$  :  $i$  varlığının dönem içinde sağladığı kar payı

Yukarıdaki getiri oranı formülünden yola çıkarak, eğer bir varlığın piyasa fiyatı ( $P_0$ ) yüksek ise, getiri oranı düşük olmaktadır. Dolayısıyla, tahmini getiri oranı  $K$  düzeyinde olan bir varlık, beklenen getiri oranından daha düşük olmakta ve yüksek değerlenmiş bir varlık olduğu anlamına gelmektedir (Altay, 2004:111).

Yukarıdaki Şekil 5.5'te, düşük fiyatlanmış bir varlığın tahmini getiri oranını gösteren  $N$  noktası, beklenen getiri oranını gösteren  $N'$  noktasından daha yukarıda yer almaktadır. Bu durum, ilgili varlığın beklenen getiri oranının, tahmini getiri oranına göre daha düşük olduğunu ve dolayısıyla da düşük fiyatlanmış olduğunu göstermektedir (Altay, 2001:108)

Sermaye piyasalarında varlıkların düşük veya yüksek değerlendirilmesinin üç ana nedeni bulunmaktadır. İlk nedeni, işlem maliyetlerinin, SPD'da meydana gelen küçük sapmalara karşı yatırımcıların düzeltici alım satımlara karşı duyarlılığını ortadan kaldıracıdır. Fazla ya da düşük değerlendirilmiş olan bir varlığın satılmasıyla elde edilen küçük potansiyel kazançlar, işlem maliyetlerinden daha düşük olabilmekte ya da en azından buna eşit olabilmektedir. İkincisi ise, sermaye kazancında yer alan vergi etkisidir. Yatırımcılar, bir varlığı sattıkları zaman sermaye kazancı vergisi ödemek zorunda olduklarından dolayı, yüksek değerlendirilmiş olan bir varlığı satmak her zaman avantaj getirmemektedir. Son nedeni ise, etkin olmayan bilgilendirmelerin (imperfect information) varlıklar üzerinde oluşturduğu etkilerdir. Bazı yatırımcılar piyasadaki diğer yatırımcılara göre varlık fiyatlarına etki edebilecek değişimler ile ilgili daha çok bilgilendirilmiş olabilmektedirler. Bu nedenle de, iyi bilgilendirilmemiş yatırımcılar, varlık fiyatlandırılmasındaki yanlış fiyatlanmanın farkına varamamakta ve alım satım fırsatlarını değerlendirememektedirler (Fuller ve Farrel, 1987:467).

## **5.6.Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu ile Sermaye Piyasası Doğrusunun Karşılaştırılması**

SPD ve MKPD'lerinin denklemleri yazılarak; bu iki doğru arasındaki ilişki daha net bir şekilde incelenebilmektedir.

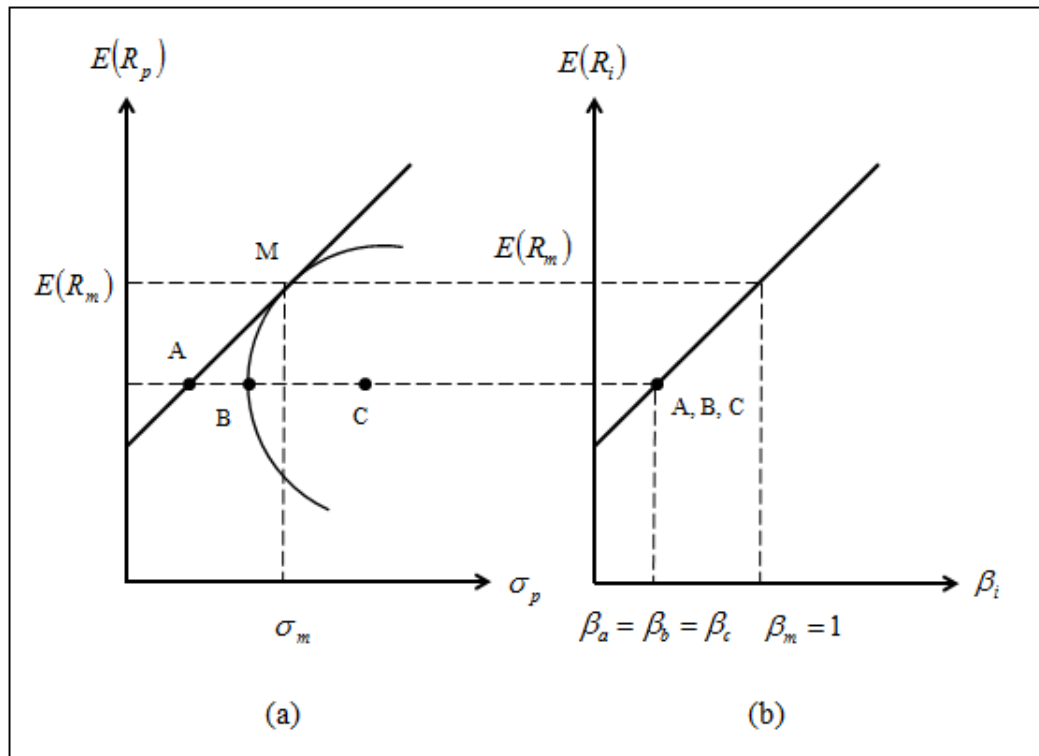
Bir  $i$  varlığının getiri oranı ile piyasa portföyünün getiri oranı arasındaki kovaryansı gösteren  $\sigma_{im} = \rho_{im} * \sigma_i * \sigma_m$  denkleminde yola çıkılarak; SVF doğrusunun denklemi şu şekilde yazılabilir:

$$E(R_i) = r_f + \left[ \frac{E(R_m) - r_f}{\sigma_m} \right] * \sigma_i * \rho_{im} \quad (5.22)$$

Sermaye piyasası doğrusunun denklemi ise şu şekilde yazılabilir:

$$E(R_p) = r_f + \left[ \frac{E(R_m) - r_f}{\sigma_m} \right] * \sigma_p * \rho_{pm} \quad (5.23)$$

Sermaye piyasası doğrusu üzerinde yer alan bütün portföyler etkin olup; pazar portföyü ile tam bir ilişki içerisinde. Diğer bir ifadeyle,  $\rho_{pm} = 1$ 'e eşittir. Etkin olmayan portföyler ve bireysel varlıklar, pazar portföyü ile tam bir korelasyon içinde değildirler; ancak SVFM'de, varlık etkin olsun ya da olmasın, varlık fiyatlaması bir doğru sonucu vermektedir (Temizkaya, 2006:50).



**Şekil 5.6: Sermaye Pazarı Doğrusu (a) ve Menkul Değer Pazar Doğrusu (b)**

**Kaynak:** Temizkaya, Ü. B. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.50.

Yukarıdaki Şekil 5.6 (a)'da, SPD üzerinde yer alan A portföyü etkin bir portföydür. Ancak, Markowitz etkin sınırının üzerinde yer aldığı için, etkin olan B portföyü sermaye piyasası teorisinde, Markowitz teorisinden farklı olarak risksiz finansal varlık yer aldığı için artık etkin bir portföy olarak ele alınmamaktadır.

Bunun nedeni, aynı beklenen getiri oranı düzeyinde bulunan *A* ile *B* portföylerinin standart sapmaları birbirinden farklı olup; *B* portföyü daha risklidir. Diğer taraftan, *A* ve *B* portföyü ile aynı beklenen getiri düzeyinde yer alan *C* portföyünün riski, bu iki portföyden daha yüksek bir düzeydedir.

Şekil 5.6 (b)'de ise, SVFD üzerinde yer alan etkin olan *A* ve *M* portföyleri ve etkin olmayan *B* ve *C* portföylerinin beklenen getirileri ve sistematik riskleri arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Standart sapmaları farklı olan *A*, *B* ve portföylerinin, sistematik risklerini gösteren beta katsayıları aynı olduğu için beklenen getiri oranları da aynıdır. Bu üç portföyün toplam risklerinin farklı olması ise, portföylerin sistematik olmayan riskinden kaynaklanmaktadır. Yukarıdaki şekilden de görüleceği üzere, sermaye piyasası teorisinde geçerli risk ölçütü olarak standart sapma kullanılırken; SVFM'de kullanılan geçerli risk ölçütü beta katsayısıdır (Altay, 2004:105-106).

### 5.7.SVFM'de Menkul Kıymetlerin Beta Değerleri ve Yorumlanması

SVFM'nin standart formuna ilişkin denklemi aşağıda yer almaktadır.

$$E(R_i) = R_{rf} + [E(R_m) - R_{rf}] * \beta_i \quad (5.24)$$

SVFM'de, varlığın sistematik risk ölçütü olarak kullanılan beta, ilgili hisse senedinin piyasada meydana gelen değişimlere ne ölçüde duyarlı olduğunu gösteren bir ölçüttür (Brigham, 1992:187).

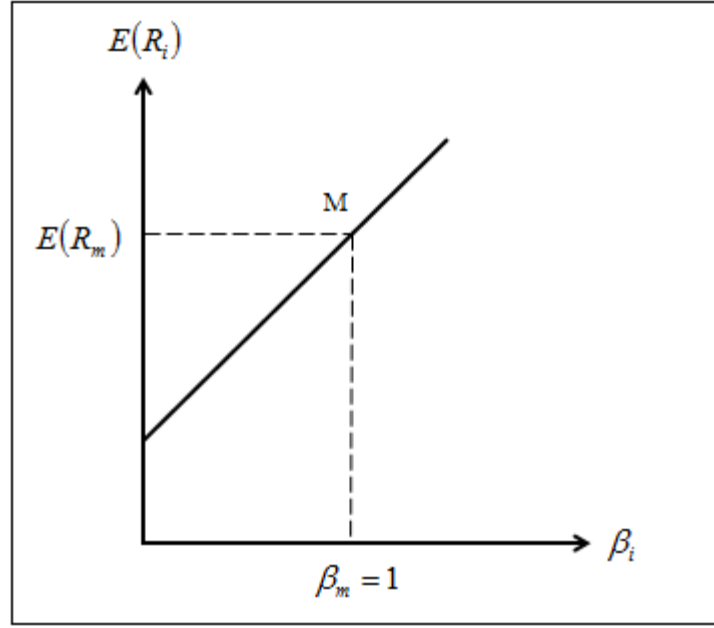
$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2} \quad (5.25)$$

$\sigma_{i,m}$  : *i* varlığının piyasa portföyü ile kovaryansı

$\sigma_m^2$  : piyasa portföyünün varyansı

Beta formülünden de görüldüğü üzere, bir varlığın betası, o varlığın pazar portföyü ile arasındaki kovaryansının, pazar portföyünün varyansına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Ayrıca, işletmenin sermaye yapısı, faaliyet derecesi ve faaliyet alanı gibi unsurlar işletmenin betasını etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Tanık, 2006:44).





**Şekil 5.7: Doğru Fonksiyonu ve Beta Katsayısı**

Yukarıdaki Şekil 5.7’de, doğru fonksiyonu piyasa portföyünden geçmektedir. Dolayısıyla, bu noktada portföyün beta değeri 1’dir (Tanık, 2006:44):

$$\beta_i = \frac{Cov(R_m, R_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_m^2} = 1 \quad (5.26)$$

Pazar portföyüne ait beta katsayısı değerinin 1 olması, piyasadaki tüm hisse senetlerine ilişkin beta değerlerinin ortalamasının 1 olduğunu göstermektedir (Temizkaya, 2006:48).

Beta değeri;

- $\beta = 1$  olan varlıklar, piyasa portföyü gibi orta risk grubunda yer almakta ve beklenen getirileri de orta düzeydedir.
- $\beta > 1$  olan varlıklar, yüksek sistematik riske sahip ve endeks ile aynı yönde hareket etmektedir. Bu varlıklar piyasadan daha riskli olup; beklenen getirileri de yüksektir.
- $0 < \beta < 1$  olan varlıklar, düşük sistematik riske sahip ve endeks ile aynı yönde hareket etmektedir. Bu varlıklar piyasadan daha az riskli olup; beklenen getirileri de düşüktür (Tanık, 2006:45).

Beta değeri 1'den yüksek olan varlıklar, beta değeri 1'den küçük olan varlıklar ile karşılaştırıldığında; sahip oldukları risk düzeyi daha yüksektir. Diğer bir ifadeyle, yükselen piyasaları ifade eden boğa piyasalarında beta değerleri 1'den yüksek olan varlıklardan, yüksek getiri elde edilirken; düşen piyasaları ifade eden ayı piyasalarında, beta değerleri 1'den düşük olan varlıklardan daha az kayba uğranır. Ayrıca, beta değeri 1'den büyük olan varlıklar agresif; düşük olan varlıklar ise, defansif olarak nitelendirilmektedir. Eğer bir sonraki dönem ile ilgili pozitif beklentiler var ise, beta değeri 1'den yüksek olan varlıklara yatırım yapmak kazanç sağlayabilir. Ancak, betalara ilişkin geliştirilen bu stratejinin geçmiş verilere dayandığı; geçmişte meydana gelen ilişkinin gelecekte de devam etmeyebileceği göz ardı edilmemelidir. Aksi takdirde, bu stratejinin yatırım kararlarının alınmasındaki rolü etkisini yitirebilir (Temizkaya, 2006:49).

Bir portföyün betası hesaplanırken, portföyün içerisinde yer alan varlıkların beta değerlerinin ağırlıklı ortalaması alınmaktadır. Öte yandan, bir portföyün beklenen getiri oranı da, portföyü oluşturan varlıkların beklenen getiri oranlarının ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla hesaplanmaktadır. Dolayısıyla, etkin ya da etkin olmayan bütün bireysel varlıklar gibi, bu varlıkların birleşimi ile oluşturulan portföyler de Sermaye Varlıkları Piyasa Doğrusu üzerinde yer almaktadır (Alexander vd., 1995:271).

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n w_i * \beta_i \quad (5.27)$$

$\beta_p$  : portföyün beta katsayısı; portföy getirilerinin pazarın getirilerine ne oranda duyarlı olduğunu göstermektedir.

$\beta_i$  :  $i$  varlığının beta katsayısı

$w_i$  :  $i$  varlığının portföy içerisindeki ağırlığı

Daha öncede bahsedildiği üzere, SVFM, mükemmel piyasaları işaret eden varsayımlar altında geçerlidir. Başka bir ifadeyle bu model, alım-satım masraflarının bulunmadığı, yatırımcıların riskten kaçındığı, tüm bilgilerin her hangi bir ücret ödmeden yatırımcılara sunulduğu ve verginin bulunmadığı piyasalarda geçerlidir. Gerçek piyasalarla pek ilgisi olmayan bu varsayımlara göre, SVFM, işletme betasını sabit olarak kabul etmektedir. Ancak, gerçek dünyada, artan rekabet, işletmelerin

sermaye yapısı ve bazı dışsal faktörler işletmelerin betasının değişmesine neden olmaktadır (Tanık, 2006:45).

### 5.8.SVFM'den Elde Edilen Diğer Modeller

SVFM'ye ilişkin varsayımların gerçekçi olmamasından dolayı, bu varsayımların bir kısmının değiştirilmesi veya kaldırılması sonucu SVFM'nin çeşitli formları ortaya çıkmıştır. SVFM'nin Standart Formuna alternatif olarak türetilen diğer modeller arasında en çok bilinenleri aşağıdaki gibidir:

- Sıfır betalı SVFM
- Tüketim temelli SVFM
- Çok betalı SVFM
- Çok dönemli SVFM

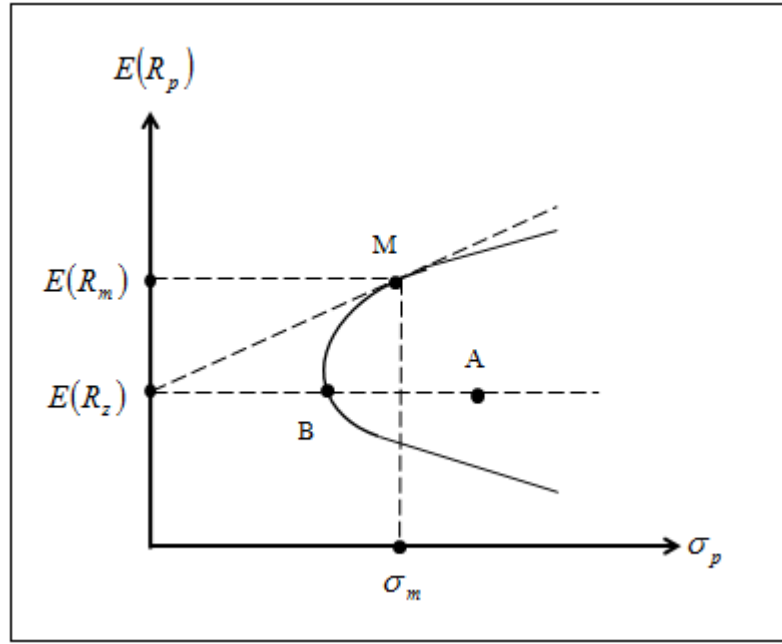
#### 5.8.1. Sıfır Beta Modeli

SVFM'nin standart formundan sonra en çok kullanılan modeldir. Black (1972) geliştirdiği modelde, piyasada risksiz getiri oranı üzerinden sınırsız miktarda borç alma ve verme varsayımını ortadan kaldırarak sıfır beta modelini geliştirmiştir. Bu modelde, risksiz varlık bulunmamakta, risksiz varlık yerine pazar portföyü ile kovaryansı sıfır ve betası da sıfır olan bir portföy ile işlemler yapılmaktadır. Çünkü gerçek dünyada, hiçbir yatırımcı borç verdiği oran üzerinden borç alamamaktadır (Tanık, 2006:46).

Portföy, bazı bireysel getiri varyanslarını içerdiğinden, tamamen risksiz olup; minimum portföy varyansı ile etkin sınırın üzerinde uzanır. Başka bir ifadeyle, piyasa portföyü ve sıfır betalı varlık ile oluşturulan kombinasyonlar bir doğru üzerinde olacaktır (Tanık, 2006:46).

Aşağıdaki Şekil 5.8'de görüldüğü üzere, Black'in geliştirmiş olduğu model, SVFM'nin standart formunda olduğu gibi ortalama varyans etkisinde dengede olup; piyasa portföyünü öngörebilmektedir (Yörük, 2000:38). Şekil 5.8'de,  $A$  ve  $B$  noktalarında yer alan portföylerin, pazar portföyü  $M$  ile olan kovaryansları sıfırdır. Dolayısıyla, bu iki portföyün sistematik risklerini gösteren beta değerleri de sıfır olup; aynı düzeyde beklenen getiri sağlamaktadırlar.  $R_z$  düzeyinde beklenen getiri

sağlayan bu iki portföyden  $B$  varlığı ise, minimum varyans eğrisi üzerinde bulunmaktadır (Copeland ve Weston, 1979:173-175).



**Şekil 5.8: Risksiz Getiri Oranı Olmadığı Durumda Sermaye Piyasası Doğrusu**

**Kaynak:** Copeland, T. E. ve Weston, J. F. (1979). *Financial Theory and Corporate Policy* (2. Baskı). Massachusetts: Addison Wesley. ss.172.

Standart formda kullanılan risksiz faiz oranı yerine geçen  $R_z$ 'den yola çıkılarak, sıfır betalı SVFM'de, bir  $i$  varlığının beklenen getirisi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Copeland ve Weston, 1979:173-175):

$$E(R_i) = E(R_z) + [E(R_m) - E(R_z)] * \beta_i \quad (5.28)$$

$E(R_i)$  :  $i$  varlığının beklenen denge getirisi

$E(R_z)$  : sıfır betalı portföyün beklenen getirisi

Denklem 5.28'de görüldüğü üzere, SVFM'nin standart formu gibi sıfır betalı SVFM'de de doğrusal bir ilişki bulunmakta ve sistematik risk ölçüsü yine beta katsayısıdır. Sıfır betalı modelin farkı, sıfır betalı portföyün beklenen getirisinin risksiz faiz oranından daha yüksek olmasıdır. Öte yandan, açığa satış üzerinde herhangi bir kısıtlama olmaması gerekliliği modeli sınırlandırmaktadır. Çünkü, piyasada yer alan birçok varlığın korelasyon katsayısı pozitifdir ve bu nedenle, açığa satışı

gerçekleştirmeden sıfır betalı bir portföy oluşturmak pek de mümkün değildir. Bu yüzden, açığa satılabilir bir risksiz varlığın olması ya da açığa satış üzerindeki kısıtın kaldırılması ile sıfır betalı SVFM doğrusal bir hal alabilir (Copeland ve Weston, 1979:173-175).

Risksiz varlık varsayımını kaldıran modele ilişkin Black, Jensen ve Sholes (1972), Fama ve MacBeth (1973)'in yapmış olduğu çalışmaların sonuçları, sıfır betalı modelin standart forma göre daha çok tutarlı olduğunu deneysel bulgular ile kanıtlamıştır (Yörük, 2000:38).

Sıfır betalı SVFM'nin farklı kılan özellikleri ise aşağıdaki gibidir (Yörük, 2000:39):

- Farklı faiz oranları üzerinden risksiz borç alma veya verme oranı bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle, borç verme oranı risksiz borç verme oranından daha yüksek olmaktadır.
- Yatırımcılar, risksiz oran üzerinden yatırım yapabiliyorken; risksiz oran üzerinden borç alamamaktadırlar.
- Yatırımcılar, risksiz orandan borç verebiliyorken; risksiz oran üzerinden borç alma konusunda sınır (marj) koşulları bulunmaktadır.
- Risksiz varlık bulunmayıp; açığa satış engellenmiştir.
- Son zamanlarda Sharpe (1991), açığa satışlara izin verilmediğini yeniden test ederek buna izin verilemeyeceğini kanıtlamıştır.

### **5.8.2. Tüketim Temelli Model**

Tüketim temelli SVFM, Breeden (1979) ve Rubinstein (1976) tarafından geliştirilmiştir. Bu modelde, durum değişkeni olarak tüketim ele alınarak; tek betalı olan modelin beta değeri toplam tüketimden türetilmiştir. Ayrıca, tüketim temelli modelde, yatırımların tek dönemlik olduğu varsayımı ortadan kaldırılarak; çok dönemli ve sürekli olduğunu varsaymaktadır (Aleksberov, 2001:43).

Pazar modelinde yer alan beta yerine, tüketim betasının kullanıldığı tüketim temelli modelde, Breeden ve Rubinstein yatırımcıların, ömürleri boyunca gerçekleştirecekleri tüketimlerden elde edecekleri faydaya odaklandıklarını ileri

sürmektedirler. Bu modele ilişkin varsayımlar ise, şu şekildedir (Altay, 2001:113-114):

- Yatırımcılar, çok dönemli fayda fonksiyonlarını maksimize ederler.
- Yatırımcıların, varlık getiri oranı ile ilgili homojen beklentileri vardır.
- Sonsuz ömürlü, sabit bir nüfus vardır.
- Ekonomik birimler tarafından yatırım yapılan tek bir tüketim malı vardır.
- Sermaye piyasalarında tam rekabet koşulları vardır. Yatırımcılar belli bir tüketim kalıbı sağlamakta ve bu yüzden faydaları maksimize olmaktadır.

Rubinstein (1976) yapmış olduğu çalışmada, tüketim temelli modelde varlık getiri oranı ile her bir bireyin optimal tüketiminin kesikli bir zaman içerisinde oluşturdukları dağılımın normal olduğunu varsaymaktadır. Bunun yanında, Breeden (1979) çalışmasında, fiyatlama modelinin aynı anda tüm varlıklara uygulanmasıyla zamanın sürekli olduğu bir yaklaşım elde etmektedir (Breeden, Gibbons ve Litzenberger, 1989:232).

Tüketim temelli modelde, varlıkların getiri oranları ile toplam tüketimdeki artış oranı arasındaki ilişkinin doğrusal olması gerekmektedir. Ancak, bu doğrusal ilişkinin gerçekleşmesi için, modelde yer alan parametrelerin zaman içinde sabit olması, hata terimi ile toplam tüketimdeki artış oranı arasında bir korelasyon bulunmamalı, hata terimlerine ilişkin ortalamanın sıfır olması ve hata terimleri arasında her hangi bir korelasyonun bulunmaması gerekmektedir. Bu model doğrultusunda, her hangi bir  $i$  varlığının getirisi aşağıdaki regresyon denklemi ile elde edilmektedir (Elton ve Gruber, 1995:329):

$$R_{it} = \alpha_{it} + \beta_i C_t + e_{it} \quad (5.29)$$

$R_{it}$  :  $i$  varlığının  $t$  dönemindeki getiri oranı

$$\beta_i = \frac{Cov(R_{it}, C_t)}{\sigma(C_t)}$$

$C_t$  :  $t$  döneminde, sermaye başına tüketimdeki artış oranı

$e_{it}$  : hata terimi (artık)

Bu regresyon denkleminde yola çıkarak tüketim temelli model aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:

$$E(R_i) = E(R_z) + \lambda_1 \beta_1 \quad (5.30)$$

$\lambda_1$  : tüketim betasının piyasa fiyatı

$E(R_z)$  : sıfır tüketim betası olan portföyün beklenen getiri oranı

SVFM'nin standart formu ile tüketim temelli formu benzerlikler taşımaktadır. Tüketim temelli modelde, standart formda yer alan pazar portföyü yerine, kişi başına tüketimdeki artış oranı kullanılmıştır. Dolayısıyla, tüketimdeki artış oranı ile getiri oranı arasında bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca, pazar portföyünün getiri oranını ölçmek için, tüketimdeki artış oranının kullanılmasından dolayı, tüketim temelli SVFM'nin uygulaması çok daha kolaydır (Temizkaya, 2006:62).

Kazemi, tüketim temelli SVFM üzerine yaptığı çalışmada, ekonomide bulunan malların sayısı ve bu mallara ilişkin piyasa fiyatlarının tümünün bilinmemesi durumunda dahi, varlık fiyatlarının uygulanabildiği bir model geliştirmiştir. Çalışmada, ekonomide yer alan malların toplam tüketim verileri yerine, mal fiyatlarına ilişkin veriler kullanılarak modele esneklik katılmış ve ölçüm hatalarının daha az olabileceği iddia edilmiştir (Kazemi, 1988:61-70). Cochrane'nin üretim temelli olarak yaptığı varlık fiyatlama çalışması, varlık getiri oranları ile ekonomik dalgalanmalar arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Tüketim temelli modele benzeyen üretim temelli modelde, tüketici ve tüketim fonksiyonları yerine, üretici ve üretim fonksiyonları kullanılmaktadır. Üretim temelli modelde, üretim fonksiyonu sonucu elde edilen yatırım datası içinde oluşan marjinal dönüşüm oranı ile varlık getiri oranları arasındaki ilişki ele alınmaktadır (Cochrane, 1991:209-237).

### 5.8.3. Çok Betalı Model

Merton (1973) tarafından geliştirilen çok betalı SVFM, tüketim temelli model gibi çok dönemli bir model olup; çok sayıda risk faktörünün yer aldığı bir ortamda yatırımcının ömrü boyunca tüketim kararlarını ne şekilde vereceği konusunu incelemektedir (Altay, 2001:115).

Çok betalı modelde, varlık fiyatlarının yanı sıra; ücretler, tüketim mallarının gelecekteki fiyatları, gelecekte oluşacak olan yatırım olanakları gibi unsurlar da

yatırımcıların karşılaşacağı belirsizliğin kaynakları olarak ele alınmaktadır. Çok sayıda risk faktörünü ele alan yatırımcı, her bir risk faktörünü hedge ederek portföyler oluşturmaktadır. Buradan yola çıkarak, riskin bir fonksiyonu olan beklenen getiri modellenirken; varlığa etki eden her bir risk unsuruna modelde yer vermek gerekmektedir (Altay, 2001:116). Çok betalı SVFM'ye göre, bir  $i$  varlığının beklenen getirisi aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır (Elton ve Gruber, 1995:330-331):

$$E(R_i) = R_{rf} + \beta_{im} [E(R_m) - R_{rf}] + \beta_{i/1} [E(R_{/1}) - R_{rf}] + \beta_{i/2} [E(R_{/2}) - R_{rf}] + \dots \quad (5.31)$$

$E(R_i)$  :  $i$  varlığının beklenen getiri oranı

$E(R_{rf})$  : risksiz varlığın getiri oranı

$E(R_m)$  : pazar portföyünün beklenen getiri oranı

$\beta_{im}$  :  $i$  varlığının getiri oranının, pazar portföyünün getiri oranına duyarlılığı ( $i$  varlığının betası)

$E(R_{/j})$  :  $j$  risk unsurunu hedge eden portföyün beklenen getiri oranı

$\beta_{i/j}$  :  $i$  varlığının getiri oranının,  $j$  risk unsurunu hedge eden portföyün beklenen getiri oranına duyarlılığı

Model incelendiğinde, modelin ilk teriminin standart SVFM ile aynı olduğu; ancak sonraki terimlerinin çok betalı SVFM'ye has olduğu görülmektedir. Modelde kullanılan terimler, yatırımcıların karşılaştıkları risk unsurlarını ortadan kaldırmak amacıyla oluşturulan, getiri oranı dalgalanma yapısına sahip portföylerden meydana gelmektedir. Modelde yer alan betalar ise, oluşturulan bu hedge portföylere karşı varlığın duyarlılığını göstermektedir (Altay, 2001:116).

Bu modelde, geleneksel SVFM'nin gerçek dünyada pek uygulanabilirliği olmayan bazı varsayımları yumuşatılmıştır; ancak pazar portföyüne ilişkin bazı varsayımlar bu modelde de varlığını sürdürmektedir. Diğer taraftan, çok betalı modelin kullanımını kolaylaştırmak için, pazar betası ve diğer faktörler ya da durum değişkenlerine ilişkin betaların hesaplanmış olması gerekmektedir (Yörük, 2000:42). Model, yatırımcıların ele aldıkları makroekonomik risk unsurlarının, oluşturulan hedge portföyler ile ortadan kaldıracağını belirtmektedir; fakat bu risk kaynaklarının neler olduğu ve bu riskleri elimine eden portföylerin nasıl oluşturulacağı konusunda bir bilgi vermemektedir (Özçam, 1997:24).



#### 5.8.4. Çok Dönemli Model

Standart SVFM'nin tek döneme ilişkin varsayımlarını gevşeterek çok dönemli SVFM'yi geliştiren Merton (1971-1973), standart modelde yer alan gerçek dışı varsayımlardan bir tanesini ortan kaldırmıştır (Alekberev, 2001:44). Bu modelde yatırımcılar, tek bir dönem için değil, alt dönemler için de alternatif varlıkların getirilerini ele alarak oluşturdukları portföylerin faydasını maksimize etmeye çalışırlar. Böylece, yatırımcıların yatırım kararlarının temelinde, ömür boyunca yapacakları tüketimlerinden elde edilecek olan beklenen faydayı maksimize etmek olduğu görülmektedir. Bunun yanında, varlıklardaki değişim zaman boyunca sürekli olup; yatırımcı, yatırım düzlemi üzerinde yer alan zamanın her bir noktasındaki yatırım fırsatları setine ilişkin stokastik işlemlerin değişimini bilmektedir (Tanık, 2006:48).

Standart SVFM'nin ortalama-varyans varsayımının değiştiği çok dönemli modelde, diğer varsayımlar orijinal hali ile yer almaktadır (Yörük, 2000:39). Bu varsayımlardan yola çıkarak Merton, genel bir zamanlar arası denge modeli türetmiş ve varsayımları ise aşağıdaki gibidir:

- Yatırım fırsatları seti zaman boyunca sabittir.
- Risksiz bir varlığın getiri oranı zaman boyunca stokastik değildir.

Merton'nun eklemiş olduğu bu varsayımlar ile varlık fiyatlamaya ilişkin denklem yeniden türetilmiştir (Tanık, 2006:49):

$$E(R_i) = E(R_f) + [E(R_m) - E(R_f)]\beta_i \quad (5.32)$$

Bazı sınırlayıcı varsayımların gözardı edilmesiyle, SVFM'nin tek dönemli (statik) sermaye pazarı doğrusu, bir sürekli zaman ile karşılaştırılmış ve çok dönemli (dinamik) bir yapı türetilmiştir. Böylece, yatırımcıların fayda maksimizasyonlarının tek dönemli olduğu ve yatırım fırsatları setinin zaman boyunca sabit olduğu gibi SVFM'nin gerçekçi olmayan varsayımları yumuşatılmıştır. Bundan dolayı, çok daha büyük çaplı, çok dönemli bir yapıdaki uygulama, zaman boyunca değişen yatırım fırsatları setinin olduğu daha gerçekçi bir durumdur (Yörük, 2000:40).

## 5.9.SVFM'nin Koşullu Yaklaşımı

Bir takım varsayımlar altında geçerli olan statik SVFM'nin, gerçek hayattaki uygulanabilirliği konusunda pek çok çelişkiler bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, sıfır beta modeli ve çok betalı modelin, risk ve beklenen getiri oranı ilişkisini açıklama konusundaki yeterliliği incelenmiş ve bu modellerde kullanılan yöntem ve veriler üzerinde yeniden durularak teoriye aykırı olan durumlar açıklanmaya çalışılmıştır (Altay, 2001:117). Yapılan birçok çalışmada [Blume (1971), Levy (1971), Fabozzi ve Francis (1978), Chan (1981), Ferson ve Harvey (1991, 1993), Ferson ve Korajczyk (1995), Karatepe vd. (1997)], risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkinin, zaman içinde doğrusal olmadığı ve bu ilişkinin yapısının değişebileceği gösterilmiştir (Üçüncü, 2010:50).

Koşullu SVFM'de, beta katsayılarının zaman içerisinde sabit olduğu varsayımı geçerliliğini yitirmektedir. Böylece, modelde yer alan sistematik riskin, zaman içerisinde çeşitli bilgiler doğrultusunda değişkenlik gösterdiği koşullu modeller türetilmiştir (Altay, 2001:117).

### 5.9.1. Tek Betalı Koşullu Model

SVFM'nin önemli varsayımlarından biri olan, yatırım döneminin tek dönemli olduğu varsayımının aksine, gerçek hayatta yatırımcılar belirlemiş oldukları yatırım pozisyonlarını, başka bir dönem için değiştirebilmektedirler. Dolayısıyla, çok dönemli bir ekonomi için, statik SVFM'de yer alan beta katsayısının zaman içerisinde sabit olduğu varsayımı gerçekliğini yitirmektedir. Piyasadaki konjonktürel dalgalanmalar, teknolojik gelişmeler ve tüketicilerin tercihlerinde yaşanan farklılaşmalar işletmelerin finansal sonuçlarını ve nakit akışlarını etkilediği gibi, beta katsayılarının da zaman içerisinde değişmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla, varlıkların getiri oranları ve beta katsayıları, belirli bir zaman noktasında ortaya çıkan bilgi doğrultusunda değişim göstermektedir. Böylece, statik olan standart SVFM yaklaşımı dinamik bir hale gelmiş ve koşullu SVFM (Conditional CAPM) olarak adlandırılmıştır (Tanık, 2006:54-55).

Bodurtha ve Mark yapmış oldukları çalışmasında, koşullu SVFM'de risk ve getiri oranı arasındaki ilişkiyi aşağıdaki şekilde incelemiştir (Bodurtha ve Mark, 1991:1485-1505):

$$E(r_{it} / I_{t-1}) = \beta_{i,I_{t-1}} E(r_{mt} / I_{t-1}) \quad (5.33)$$

$$\beta_{i,I_{t-1}} = \frac{Cov(R_{it}, R_{mt} / I_{t-1})}{Var(R_{mt} / I_{t-1})} = \frac{Cov(r_{it}, r_{mt} / I_{t-1})}{Var(r_{mt} / I_{t-1})}$$

- $I_{t-1}$  :  $t-1$  zamanında yatırımcıya ulaşan bilgi seti
- $E(r_{it} / I_{t-1})$  :  $t-1$  zamanında yatırımcıya ulaşan bilgi kümesine dayalı olarak koşullandırılan  $i$  varlığının risksiz getiri oranı üzerindeki beklenen getiri oranı
- $\beta_{i,I_{t-1}}$  :  $i$  varlığının,  $t-1$  zamanındaki bilgiye göre koşullandırılmış betası
- $Cov(R_{it}, R_{mt} / I_{t-1})$  :  $i$  varlığının getiri oranı ile pazar portföyünün getiri oranlarının koşullu kovaryansları
- $Cov(r_{it}, r_{mt} / I_{t-1})$  :  $i$  varlığı ile pazar portföyünün risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranlarının koşullu kovaryansları
- $Var(R_{mt} / I_{t-1})$  :  $i$  varlığının getiri oranı ile pazar portföyünün getiri oranlarının koşullu varyansları
- $Var(r_{mt} / I_{t-1})$  :  $i$  varlığı ile pazar portföyünün risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranlarının koşullu varyansları

Yatırımcıların, piyasada yer alan bütün bilgi setine ulaşmasının zor olduğunu belirten Bodurtha ve Mark yaptıkları çalışmada, dinamik modelin kullanılmasında mevcut bütün bilgiyi içeren “ $I$ ” bilgi setinin alt kümesi olarak tanımlanan “ $J$ ” bilgi setinin bilinmesi durumunda, modelin geçerli sonuçlar verip vermediğini test etmek amacıyla test edilebilir bir fiyatlama sistemi kurmaya çalışmışlardır. Mevcut bütün bilgi setini gösteren “ $I$ ” bilgi seti yerine, alt kümesi olan “ $J$ ” bilgi seti kullanıldığında, “ $J$ ” bilgi seti ile modelin geçerli olduğu sonucuna varılabiliyorsa; bütün bilgileri içeren “ $I$ ” bilgi seti kullanılarak oluşturulan modelin de geçerli olacağı sonucuna varılmaktadır. Öte yandan, “ $J$ ” bilgi seti ile olumsuz sonuçlar elde edildiği takdirde, “ $I$ ” bilgi seti ile kurulan modelin de geçersiz olacağı sonucuna varılmaktadır. Buradan yola çıkılarak, ampirik çalışmada kullanılan model aşağıdaki formu almaktadır (Altay, 2001:119):

$$E(r_{it} / J_{t-1}) = \beta_{i,J_{t-1}} E(r_{mt} / J_{t-1}) \quad (5.34)$$

$$\beta_{i,J_{t-1}} = \frac{Cov(R_{it}, R_{mt} / J_{t-1})}{Var(R_{mt} / J_{t-1})} = \frac{Cov(r_{it}, r_{mt} / J_{t-1})}{Var(r_{mt} / J_{t-1})}$$

$i$  varlığının,  $J$  bilgi kümesi ile ifade edilen risk primini gösteren Denklem 5.34'ten yola çıkarak  $i$  varlığının risk primi aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$r_{it} = \beta_{i,J_{t-1}} E(r_{it} / J_{t-1}) + u_{it} , \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5.35)$$

Piyasa risk primi ise:

$$r_{mt} = E(r_{mt} / J_{t-1}) + u_{mt} \quad (5.36)$$

olarak gösterilmektedir. Yukarıda yer alan denklemler,  $i$  varlığının piyasa risk priminin ve piyasa risk priminin tahmin edilebilen ve tahmin edilemeyen kısımlarına ayrılmış bir şekilde ifade edilmiş denklemleridir.

## **6. RİSK İLE GETİRİ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİYE YÖNELİK LİTERATÜR ARAŞTIRMASI**

### **6.1.Yabancı Çalışmalar**

Sistematik risk ve hisse senedi getiri oranı arasındaki ilişkinin varlığını kuramsal olarak ortaya koyan model SVFM olup; bu model çeşitli varsayımlar altında geçerlidir. Bu modele ilişkin ilk deneysel testler Black, Jensen ve Scholes (1972) ve sonrasında ise Fama ve MacBeth (1973) tarafından yapılmıştır. Bu modelin, gerçek hayattaki uygulanabilirliğine ve modelin içerdiği varsayımların ne kadar gerçekçi olduğuna ilişkin çeşitli eleştiriler bulunmaktadır.

Bu teorinin ortaya atıldığı tarihten, günümüze kadar sistematik risk ve hisse senedi getirisi arasındaki ilişkiyi sorgulayan birçok hisse senedi düzeyinde deneysel test yapılmıştır. Son yıllarda ise, sistematik risk ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişki portföy düzeyinde deneysel testlerle de incelenmektedir. Çalışmanın bu bölümünde, öncelikle risk ve getiri arasındaki ilişkiyi kuramsal olarak ortaya koyan SVFM'ye ilişkin yapılmış olan ve literatürde önemli yer tutan çalışmalar ve sonrasında ise, risk ile getiri arasındaki ilişkinin geçerliliğine ilişkin portföy düzeyinde yapılmış olan çalışmalar ele alınmaktadır. İncelenen çalışmalar, kullandıkları yöntem, veri seti ve risk-getiri ilişkisinin genel yapısına ekledikleri değişkenler bakımından farklılıklar göstermektedir. Bunun yanı sıra, bazı çalışmalar daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçları eleştirmeleri ve modelin gerçek hayattaki uygulanabilirliğine ilişkin sorunları çözmeye yönelik yeni yöntemler ortaya koymaktadır.

#### **6.1.1. Sharpe (1964)'ın Çalışması**

Sharpe (1964)'ın geliştirmiş olduğu modelin temelinde, Markowitz'in modern portföy teorisi yer almakta olup; modelde piyasa portföyü dışında risksiz varlıklara da yatırım yapılabileceği vurgulanmıştır. Risksiz varlıklara da yatırım yapılmasının sebebi ise, yatırımcıların riskten kaçma eğiliminde olmalarıdır. Geliştirilen bu modelde, risksiz varlık üzerinden sınırsız sayıda borç alınıp verilebilmektedir. Ayrıca, bu model ile sadece etkin portföylere değil, etkin ve etkin olmayan portföyler ve menkul kıymetlere de yatırım yapılabilmektedir.

### 6.1.2. Lintner (1965)'in Çalışması

Lintner (1965) çalışmasında, SVFM'yi sırasıyla zaman serileri analizleri ve yatay kesit regresyon analizi olmak üzere iki aşamalı regresyon modelini uygulayarak test etmiştir. Çalışma kapsamında, 1954-1963 yılları arasındaki 301 hisse senedine ilişkin yıllık getiri oranları üzerinden analizler yapılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, zaman serisi analizleri ile beta katsayıları tahmin edilmiştir. Bu tahminleme, aşağıdaki regresyon modeli ile yapılmıştır (Ünvan, 1989:18).

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (6.1)$$

Bu denklemde,  $\beta_i$ , her bir  $i$  hisse senedi için regresyon sonucu tahmin edilen beta değerini göstermektedir.  $R_{mt}$ , pazar portföyünün  $t$  yılındaki getiri oranını göstermekte olup; Lintner pazar portföyü olarak Standard & Poors's (S&P) 425 endeksini kullanmıştır.  $R_{it}$  ise,  $i$  hisse senedinin  $t$  yılındaki getiri oranını göstermektedir. Lintner regresyon analizlerinin ilk aşamasında, her bir hisse senedinin yıllık getirisi ile S&P endeksinin getirisi arasında regresyon analizi yaparak, hisse senetlerinin beta değerlerini tahminlemiştir. İlk aşama regresyon analizi sonucu oluşan tahminin hatası, her bir hisse senedi için %8.5'ten fazla ve hata terimlerinin varyanslarının ortalaması ise %8'in üzerinde olup; elde edilen bu sonuçlar, analizin yapıldığı dönemdeki ortalama risksiz faiz oranının iki katı kadardır. Öte yandan, regresyon denklemlerinin  $R^2$  değerleri, 103 hisse senedi için %25'in altında olup; bu değer, toplam risk içerisinde çeşitlendirilemeyen riske ilişkin payın %25'in altında olduğunu göstermektedir. Diğer hisse senetlerinden 150'den fazlasının  $R^2$  değeri %50'nin altında, 34 hisse senedinin %75'in üzerinde ve 2 hisse senedinin ise %90'ın üzerindedir (Lintner, 1965:13-37).

Çalışmasının ikinci aşamasında Lintner, yatay kesit regresyon analizini uygulayarak hisse senetlerinin ortalama getiri oranları, beta değerleri ve hata terimlerinin varyansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İkinci aşamada kullanılan regresyon denklemi aşağıdaki gibidir (Şahin, 2006:82):

$$E(R_i) = a_1 + a_2 \beta_i + a_3 S_{ei}^2 + \eta_i \quad (6.2)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan  $S_{ei}^2$  terimi, ilk aşamada uygulanan regresyon denklemi için hata teriminin (artığın) varyansını göstermektedir. Modelde yer alan her bir parametrenin teorik bir değeri bulunmakta olup; bu değerler birbirine eşit olduğunda model geçerli olmaktadır. Bu noktada, SVFM'nin geçerli olabilmesi için  $a_1$  değerinin  $R_f$ 'ye,  $a_2$  değerinin  $[E(R_m) - R_f]$ 'ye ve son olarak,  $a_3$  değerinin sıfıra eşit olması gerekmektedir.  $a_3$  değerinin sıfıra eşit olmasının nedeni, SVFM'de yatırımcıların sistematik olmayan riske yatırım yapmaları durumunda hiçbir getiri sağlayamamasından kaynaklanmaktadır.

Lintner'in analizlerden elde ettiği sonuçlar, SVFM'nin geçerlilik koşulları ile çelişmektedir.  $a_3$  değeri, istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olarak saptanmıştır.  $a_1$  değeri ise, ilgili dönemdeki risksiz faiz oranı değerinden yüksek bir değer olarak tahminlenmiştir. Son olarak,  $a_2$  değeri, istatistiksel olarak anlamlı çıkmış; ancak ilgili dönemdeki risk primi değerinden düşük bir değer olarak tahminlenmiştir. Sonuç olarak, Lintner'in analizleri sonucu tahmin ettiği risksiz faiz oranı değeri gerçekleşme değerinden daha yüksek, risk primi ise gerçekleşen risk priminden daha düşük bir değer olarak hesaplanmıştır (Temizkaya, 2006:68-69).

### **6.1.3. Black, Jensen ve Scholes (1972)'un Çalışması**

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin testine yönelik en eski çalışmalardan biri olan Black, Jensen ve Scholes (BJS) (1972)'un çalışmasında, öncelikli amaç pazar portföyünün etkinliğini test etmek olmayıp; çalışmada SVF Doğrusu üzerine odaklanılmıştır (Alekbervov, 2001:48).

Bu çalışmada, ekonometride enstrümantal değişken adı verilen yöntem uygulanarak beta değerleri, geçmiş 5 yılın aylık verileri kullanılarak tahminlenmiştir. Enstrümantal değişkenin gerçek beta ile arasında yüksek bir korelasyon olup; tek başına, bağımsız olarak ölçülebilen bir değişkendir. Uygulanmış olan enstrümantal değişken yöntemi, birçok çalışmaya örnek olmuş ve beta hesaplamasında kullanılmıştır (Temizkaya, 2006:70).

Black, Jensen ve Scholes çalışmalarında, 1926-1965 yılları arasında New York Borsası'nda işlem gören bütün hisse senetlerinin aylık verileri üzerinden analizlerini yapmışlardır. Veri seti, 39 yıllık bir alt döneme ayrılarak; bu alt dönemler için

portföyler oluşturulmuştur. Öncelikle, ilk alt dönem olan 1926-1930 yıllarını içeren 5 yıllık dönem için, her bir hisse senedinin aylık getiri oranı ve NYSE’de bu dönemde işlem gören tüm hisse senetlerinin getiri oranları eşit ağırlıklı hesaplanarak pazar endeksi oluşturulmuştur. Ardından, hisse senetlerinin aylık getiri oranları ve pazar endeksi ile her bir hisse senedinin beta değeri tahminlenmiştir.

Alt dönemde yer alan bütün hisse senetlerinin beta katsayılarının hesaplanmasının ardından, bu beta değerlerinin büyükten küçüğe sıralanmasıyla eşit sayıda hisse senedi içeren 10 adet portföy oluşturulmuştur. Diğer bir ifadeyle, ele alınan varlıkların %10’una denk gelen sayıdaki en yüksek beta değerlerine sahip olan hisse senetleri birinci portföyde yer alırken; en düşük beta değerlerine sahip olan hisse senetleri ise onuncu portföyde yer almaktadır. Böylelikle, oluşturulan 10 adet portföyün getiri oranları ve beta katsayıları, analizin yapıldığı 5 yıllık dönemin bir yıl sonrası olan 1931 yılının her bir ayı için hesaplanmıştır. Bu işlemler, birer yıl atlanarak (1927-1931, 1928-1932, ...) 1960-1964 alt dönemine kadar devam etmiştir. Böylelikle, 1931 yılından 1965 yılına kadar oluşturulan her on ayrı portföy için 420 aylık getiri oranları serisi elde edilmiştir. Bu on portföyden, her biri ile portföyün zaman serisi getiri oranı ve piyasa getiri oranı arasında regresyon analizi yapılarak, on portföye ilişkin regresyon sabiti değeri ( $\alpha$ ), beta katsayısı ( $\beta$ ) ve korelasyon katsayısı bulunmuştur (Altay, 2001:134-135).

Çalışmada uygulanan regresyon denklemi ise aşağıdaki gibidir:

$$\tilde{R}_{it} = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_{mt} + e_{it} \quad (6.3)$$

$\tilde{R}_{it}$  :  $i$  portföyünün  $t$  dönemindeki artık getiri oranı ( $R_{it} - R_{rf}$ )

$\tilde{R}_{mt}$  : pazar endeksinin  $t$  dönemindeki artık getiri oranı, piyasa risk primi ( $R_{mt} - R_{rf}$ )

$\beta_i$  :  $i$  portföyünün beta katsayısı

$e_{it}$  :  $i$  portföyünün  $t$  dönemindeki hata terimi



**Tablo 6.1****Black, Jensen ve Scholes'un SVFM Birinci Etap Regresyon Analizi Sonuçları**

| Portföy Numarası     | Beta Katsayısı<br>$\beta_i$ | Aşırı Getiri Oranı<br>$R'_{pi} = R_{pi} - R_{rf}$ | Sabit Terim, $\alpha_i$ | Korelasyon Katsayısı, $\rho$ |
|----------------------|-----------------------------|---|-------------------------|------------------------------|
| 1                    | 1.561                       | 0.0213  | -0.0829                 | 0.963                        |
| 2                    | 1.384                       | 0.0177  | -0.1938                 | 0.988                        |
| 3                    | 1.148                       | 0.0171  | -0.0649                 | 0.988                        |
| 4                    | 1.163                       | 0.0163  | -0.0167                 | 0.991                        |
| 5                    | 1.057                       | 0.0145  | -0.0543                 | 0.992                        |
| 6                    | 0.923                       | 0.0137  | 0.0593                  | 0.983                        |
| 7                    | 0.853                       | 0.0126  | 0.0462                  | 0.985                        |
| 8                    | 0.753                       | 0.0115  | 0.0812                  | 0.979                        |
| 9                    | 0.629                       | 0.0109  | 0.1968                  | 0.956                        |
| 10                   | 0.490                       | 0.0091  | 0.2012                  | 0.898                        |
| <b>Pazar Endeksi</b> | 1.000                       | 0.0142  |                         |                              |

**Kaynak:** Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB'de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. ss.136.

İlk aşama regresyon analizi sonucu elde edilen portföyün beta katsayısı, artık getiri oranı, sabit terimi ve korelasyon katsayısı değerlerinin bulunduğu Tablo 6.1 yukarıda yer almaktadır. Öncelikle, portföylerin yüksek korelasyon katsayısına sahip olduğu ve bunun da, modelin artık getiri oranlarını açıklamada büyük ölçüde başarılı olduğu söylenebilmektedir. Diğer taraftan, beta katsayıları ile alfa değerleri incelendiğinde, beta değerlerinin birden büyük olduğu durumlarda alfa değerlerinin negatif, beta değerlerinin birden küçük olduğu durumlarda ise alfa değerlerinin pozitif olduğu görülmektedir. Modelde uygulanan ilk aşama regresyon analizi sonucu elde edilen bulgular, modelin, SVFM'nin sıfır beta formu ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Analizlerin ikinci aşamasında ise, portföylerin artık getiri oranları ile beta değerleri arasında regresyon analizi yapılarak aşağıdaki denklem uygulanmıştır. Bu aşamada yukarıdaki Tablo 6.1'de yer alan getiri oranı ve beta serilerinden yararlanılmış ve bu serilerin aritmetik ortalaması beklenen değerler olarak kullanılmıştır (Altay, 2001:135,137).

$$\bar{R}_i' = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + u_i \quad (6.4)$$

$\bar{R}_i'$  :  $i$  portföyünün ortalama getiri oranı ile risksiz getiri oranı arasındaki fark  
( $\bar{R}_i - R_{rf}$ )

$\beta_i$  :  $i$  portföyünün beta katsayısı

İkinci aşamada uygulanan regresyon analizi sonucu elde edilen denklem ve bazı istatistiki değerler aşağıda yer almaktadır:

$$\bar{R}_i' = 0.00359 + 0.0108\beta_i + u_i \quad (6.5)$$

Determinasyon Katsayısı:  $\rho^2 = 0.98$

Regresyon analizi sonucu elde edilen  $\gamma_0$  katsayısının pozitif olması, sıfır beta modelinin test edilen model ile uyumlu olduğunun bir başka göstergesidir. Diğer taraftan,  $\gamma_1$  katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif çıkmış ve modelin determinasyon katsayısı 0.98 ile oldukça yüksek bir değerdir. Böylelikle, varlıkların ortalama getiri oranlarında meydana gelen değişimlerin beta katsayısındaki değişimlerin etkisi sonucu oluştuğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, getiri oranı ile beta arasında güçlü bir doğrusal ilişkinin olduğunu ve sıfır beta modelinin geçerli olduğunu göstermektedir (Altay, 2001:138).

#### **6.1.4. Sharpe ve Cooper (1972)'in Çalışması**

Sharpe ve Cooper (1972)'in çalışması da, SVFM'ye ilişkin ilk yapılan çalışmalar arasında yer almaktadır. Çalışma, NYSE'de 1931-1967 yılları arasında işlem gören tüm hisse senetlerini kapsamakta olup; beklenen getiri ile sistematik risk arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmada öncelikle, veri setinde yer alan bütün hisse senetlerinin aylık verileri kullanılarak beta değerleri tahminlenmiştir. Ardından, tahminlenen beta değerlerinden yola çıkılarak on adet portföy oluşturulmuş ve bu portföylerin her yıl için ortalama getirileri hesaplanmıştır. Bu beta değerleri ve bir sonraki döneme ilişkin getiri oranları arasında regresyon analizi uygulanarak aşağıda yer alan sermaye varlıkları fiyatlama denklemi tahmin edilmiştir (Alekberev, 2001:50):

$$E(R_i) = 5.55 + 12.72\beta_i \quad (6.6)$$

Analiz sonucu, regresyon sabiti %5.55 olarak bulunmuş, ancak çalışmanın yapılmış olduğu dönemde risksiz faiz oranı, yani hazine bonolarının faiz oranı %2'nin altındadır. Bu durum, SVFM'nin iki faktörlü formunun geçerli olduğunun göstergesidir. Ayrıca, denklemin determinasyon katsayısı 0.95 ile yüksek olan modelde, Sharpe ve Cooper, sistematik risk ile beklenen getiri oranı arasında kuvvetli ve doğrusal bir ilişkinin var olduğunu göstermişlerdir (Temizkaya, 2006:67-68).

#### **6.1.5. Fama ve MacBeth (1973)'in Çalışması**

SVFM üzerine yapılan en eski çalışmalardan bir diğeri de, Fama ve MacBeth'in 1973 yılında yapmış olduğu iki parametrelili ampirik çalışmasıdır (Fama ve MacBeth, 1973:607-636). Fama ve MacBeth çalışmasında, Ocak 1926 – Haziran 1968 tarihleri arasında New York borsasında işlem gören bütün hisse senetlerinin aylık getiri oranlarını kullanmış ve hisse senedi getirisi ile risk arasındaki ilişkiyi, zaman serisi ve yatay kesit regresyon analizleri ile incelemişlerdir. BJS testinde olduğu gibi, bu çalışmada da SVFD üzerine odaklanılmış; ancak BJS testinden farklı olarak Fama ve MacBeth, önceki dönemlerden yola çıkılarak elde edilen beta değerleri ile sonraki dönemlerdeki getiri oranları değerlerini tahmin etmeye çalışmışlardır.

Fama ve MacBeth, analizlerinde 3 adımdan oluşan bir yöntem uygulamışlardır. Öncelikle, veri seti birbiri ile örtüşen 9 analiz dönemine ve her bir analiz dönemi de 3 alt döneme ayrılmıştır. 4 yıllık portföy oluşturma döneminde, zaman serisi analizi ile her bir hisse senedinin beta katsayısı hesaplanmış ve bu değerler yüksekten alçağa sıralanarak 20 portföy oluşturulmuştur. Portföy oluşturma sürecinin ardından, her alt dönemden bir yıl sonra başlamak üzere oluşturulan 5 yıllık beta tahminleme döneminde, beta değerleri yeniden tahminlenerek bu 20 portföyün aylık beta katsayıları elde edilmiştir. Daha sonra, portföy içerisinde yer alan varlıkların beta değerlerinin eşit ağırlıklı ortalamaları alınarak, portföy betası elde edilmiştir. Son olarak, 5 yıllık test döneminde, portföy getirileri ile beta değerleri arasında uygulanan kesitsel regresyon analizi sonucunda, risk ile getiri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Fama ve MacBeth modelinde kullanılan ikinci aşamadaki yatay kesit regresyon denklemi, BJS modelinden farklılık göstermekte olup; denklem aşağıda yer almaktadır:

$$R_{pt} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\hat{\beta}_{p,t-1} + \gamma_{2t}\hat{\beta}_{p,t-1}^2 + \gamma_{3t}\bar{S}_{p,t-1}(e_i) + \eta_{p,t} \quad (6.7)$$

$R_{pt}$  : portföyün getiri oranı

$\hat{\beta}_{p,t-1}$  : ilk tahminleme döneminde hesaplanan beta katsayılarına göre düzenlenen portföylerin beta katsayısı

$\bar{S}_{p,t-1}(e_i)$  :  $p$  portföyünde yer alan hisse senetlerinin hata terimlerinin standart sapmalarının ortalaması

Yukarıdaki denklemden de görüldüğü üzere modelin, BJS modelinden farklılığı, modele  $\beta_i^2$  ve  $S_{ei}$  değişkenlerinin eklenmiş olmasıdır.  $\beta_i^2$  katsayısının modele eklenmesiyle, sistematik risk ile getiri oranı arasındaki ilişkinin doğrusallığı test edilmektedir. Öte yandan,  $S_{ei}$  değişkeni ile deterministik olarak beta katsayısından başka bir risk ölçüsünün getiri oranı üzerinde bir etkisinin olup olmadığı test edilmektedir. Dolayısıyla, oluşturulan bu model aşağıda yer alan üç hipotezi test etmektedir (Altay, 2001:139-140):

- **Hipotez 1:**  $E(\hat{\gamma}_{2t}) = 0$ ; SVFM doğrusaldır.
- **Hipotez 2:**  $E(\hat{\gamma}_{3t}) = 0$ ; artık risk, yani sistematik olmayan riskin getiri oranı üzerinde her hangi bir etkisi yoktur.
- **Hipotez 3:**  $E(\hat{\gamma}_{1t}) = E(R_{mt}) - E(R_{zt}) > 0$ ; sermaye piyasalarında risk priminin fiyatı pozitif olmalıdır.

Yukarıdaki hipotezlere ek olarak iki hipotez daha test edilmiştir:

- **Hipotez 4:**  $E(\hat{\gamma}_{0t}) = R_{rf}$ ; Sharpe-Lintner Hipotezi
- **Hipotez 5:**  $\hat{\gamma}_{2t}, \hat{\gamma}_{3t}, \hat{\gamma}_{1t} - [E(R_{mt}) - E(R_{zt})], \hat{\gamma}_{0t} - E(R_{zt}), \eta_{it}$ ; adildir (fair game) ve piyasa etkindir.

Çalışma kapsamında yukarıda yer alan denklem 6.7, bazı değişkenlerin modele eklenip çıkarılmasıyla 4 farklı model oluşturularak parametreleri hesaplanmış ve test edilmiştir. Aylık olarak hesaplanmış olan parametrelerin değişken olması sebebiyle, çalışmanın sonuçlarının, belirlenen alt dönemler ve bütün dönem için aylık

değerlerinin ortalaması alınmış ve uygulanan testler hesaplanan bu ortalama değerler üzerinden yapılmıştır. Dolayısıyla,  $\bar{\gamma}_i$ ,  $i$  parametresinin ortalama değerini göstermekte olup; oluşturulan modeller şu şekildedir:

- **Model A:**  $R_{pt} = \bar{\gamma}_0 + \bar{\gamma}_1 \hat{\beta}_p + \eta_{pt}$
- **Model B:**  $R_{pt} = \bar{\gamma}_0 + \bar{\gamma}_1 \hat{\beta}_p + \bar{\gamma}_2 \hat{\beta}_p^2 + \eta_{p,t}$
- **Model C:**  $R_{pt} = \bar{\gamma}_0 + \bar{\gamma}_1 \hat{\beta}_p + \bar{\gamma}_3 \bar{S}_p(\hat{e}_i) + \eta_{p,t}$
- **Model D:**  $R_{pt} = \bar{\gamma}_0 + \bar{\gamma}_1 \hat{\beta}_p + \bar{\gamma}_2 \hat{\beta}_p^2 + \bar{\gamma}_3 \bar{S}_p(\hat{e}_i) + \eta_{p,t}$

Modellere ilişkin test sonuçları ve parametreleri Tablo 6.2’de yer almaktadır:

**Tablo 6.2**  
**Fama ve MacBeth’in Test Sonuçları**

| Model          | $\bar{\gamma}_0$ | $\bar{\gamma}_1$ | $\bar{\gamma}_2$   | $\bar{\gamma}_3$ | $R^2$ |
|----------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|-------|
| <b>Model A</b> | 0.0061<br>(3.24) | 0.0085<br>(2.57) |                    |                  | 0.29  |
| <b>Model B</b> | 0.0049<br>(1.92) | 0.0105<br>(1.79) | -0.0008<br>(-0.29) |                  | 0.32  |
| <b>Model C</b> | 0.0054<br>(2.10) | 0.0072<br>(2.20) |                    | 0.0198<br>(0.46) | 0.32  |
| <b>Model D</b> | 0.0020<br>(0.55) | 0.0114<br>(1.85) | -0.0026<br>(-0.86) | 0.0516<br>(1.11) | 0.34  |

**Kaynak:** Fama, E. F. ve Macbeth, J. D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *The Journal of Political Economy*, 81(3), ss.622-623.

Analizler sonucu elde edilen çıktılar doğrultusunda hipotezler değerlendirildiğinde; şu bulgular elde edilmektedir (Altay, 2001:142):

- **Hipotez 1:** B ve D modelleri için  $\bar{\gamma}_2$  parametresinin t-test istatistikleri incelendiğinde; Hipotez 1 reddedilememektedir. Dolayısıyla,  $\hat{\beta}_p^2$ ’nin beklenen getiri oranı üzerinde bir etkisinin olmadığı ve modelin doğrusal olduğu sonucu elde edilmektedir. Öte yandan, bu hipotezin geçerliliği Hipotez 3’ün geçerli olması ile bağlantılıdır.

- **Hipotez 2:** C ve D modelleri için  $\bar{\gamma}_3$  parametresinin t-test istatistikleri incelendiğinde; Hipotez 3'ün reddedilemediği görülmektedir. Başka bir ifadeyle, beklenen getiri oranı üzerinde sistematik risk dışında herhangi bir riskin etkisi bulunmamaktadır.
- **Hipotez 3:** Tüm modellerde yer alan  $\bar{\gamma}_1$  parametresinin t-test istatistikleri incelendiğinde; bütün dönemin ortalamasında sistematik risk ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak pozitif olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, Hipotez 3 reddedilememektedir.
- **Hipotez 4:**  $\bar{\gamma}_0$  parametresinin istatistiksel olarak sıfırdan farklı olduğu ve çoğunlukla risksiz faiz oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- **Hipotez 5:** Bu hipotezin test edilebilmesi için parametrelerin serisel korelasyonları incelenmiştir. Bunun sonucunda, regresyon denkleminde yer alan katsayıların ve kalıntı değerlerinin adil oyun özelliğine sahip olduğu gözlenmiş ve etkin piyasa hipotezinin var olduğu sonucuna varılmıştır.

#### 6.1.6. Roll (1977)'un Eleştirisi

Richard Roll, 1977 yılında yapmış olduğu çalışmasında, SVFM'ye ilişkin o tarihe kadar yapılmış olan çalışmaların doğru olmadığını ve gelecekte de yapılacak olan testlerin doğru ve muğlak olamayacağını savunmaktadır (Roll, 1977:129-176).

Roll'un çalışmasından elde ettiği sonuçlar şu şekildedir (Altay, 2001:149-150):

- SVFM'ye ilişkin pazar portföyünde ortalama varyansın etkin olup olmadığı hipotezi, test edilebilecek tek hipotezdir. Pazar portföyünün etkin olduğu şartı sağlanır ise, beta ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkinin doğrusallığı sorgulanabilir.
- Ex-post ve ex-ante getiri oranları ile oluşturulan etkin portföylerin, varlıklar ile arasındaki ilişki doğrusal olabilir; ancak bu durumun gerçek pazar portföyünün etkin olup olmaması ile bir alakası bulunmamaktadır. Dolayısıyla, pazar portföyünün içeriğinin bilinmesi

ve mevcut bütün varlıkların yer almasıyla modelin testi mümkün olmaktadır.

- Pazar portföyünü temsil etmek amacıyla seçilen örneklem ile ilgili sakıncalar oluşabilir. Örneklemede ortalama varyans etkin iken; pazar portföyünde etkin olmayabilir. Aksi durumda, örneklemede ortalama varyans etkin değil iken, pazar portföyünde hala etkin olabilir. Kısacası, oluşturulan bir örneklem ile hazırlanan bir pazar portföyü, gerçek pazar portföyünden farklı sonuçlar doğurabilir.

Roll çalışmasında Black, Jensen ve Scholes'un çalışması ile Fama ve MacBeth'in çalışmalarını incelemiş ve bu iki çalışmada, sadece ele alınan varlıkların basit ortalamasının alınmasıyla oluşturulan pazar endeksine dayalı SVFM'nin test edildiğini belirtmiştir. Ancak, esas test edilmesi gereken konu pazar portföyünün etkin olup olmadığıdır. Pazar portföyü etkin olduğunda, beta ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişki teoremin öngördüğü şekilde doğrusal ve pozitif iken; bu durumun tersi geçerli değildir. Başka bir ifadeyle, beta ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkinin doğrusal ve pozitif olması, pazar portföyü ya da pazar portföyünü temsil eden örneklemin etkin olduğu anlamına gelmemektedir (Haugen, 1993:243-244).

Sonuç olarak Roll, mevcut bütün varlıkları içeren bir pazar portföyünün oluşturulamaması sebebiyle, SVFM'nin tam anlamıyla test edilemeyeceğini belirtmiştir. Dolayısıyla, pazar portföyünü temsil eden temsili portföyler ile modelin geçerliliğine ilişkin sonuçların farklılık gösterebileceğini ileri sürmüştür (Yörük, 2000:51; Altay,2001:150-151).

#### **6.1.7. Fama ve French (1992, 1993, 1995, 1996)'in Çalışmaları**

SVFM'ye ilişkin çeşitli çalışmalar yapmış olan Fama ve French'in, 1992 yılında yayınlamış olduğu çalışmasında, beta dışındaki faktörlerin varlık getiri oranlarında meydana gelen değişimlerdeki etkisi incelenmiştir (Fama ve French, 1992:427-465).

Çalışmada, SVFM'nin temelinde bulunan betanın, getiri oranları üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu öngörüsünün ortadan kalktığı ileri sürülmüş; 1963-1990 yılları arasında, beta tek faktör olarak kullanıldığında, beta ile varlık getiri oranı arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Öte yandan, modele beta yerine

büyüklik, kaldıraç değeri, fiyat/kazanç oranı, defter değeri/piyasa değeri oranı değişkenleri eklenerek; bu değişkenlerin varlık getiri oranları ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, varlık getiri oranlarına etki eden riskin, büyüklik ve defter değeri/piyasa değeri oranı olmak üzere iki boyutunun olduğunu ileri sürmektedir.

Çalışma kapsamında, 1963-1990 döneminde NYSE, AMEX, NASDAQ'taki finans sektörü dışındaki firmalar ele alınarak, bu firmaların hisse senedi fiyatları, hisse senedi miktarları, kaldıraç oranları, defter değeri/piyasa değeri oranları ve fiyat/kazanç değeri oranları kullanılmıştır.

Çalışmada, işletmeler öncelikle büyüklik kriterine göre sıralanarak on ayrı portföy oluşturulmuştur. Daha sonra, her portföyün içerisinde yer alan varlıklar beta kriterine göre sıralanarak on ayrı portföy daha oluşturulmuş ve böylelikle, yüz adet portföy elde edilmiştir. Modelde, AMEX ve NASDAQ hisse senetlerinin piyasa değerlerine göre ağırlıklı ortalaması, NYSE hisse senetlerinin piyasa değerlerine göre ağırlıklı ortalaması ve aritmetik ortalaması alınmış ve bu değerler, pazar portföyünün yerine kullanılan portföy için değerlendirilmiştir (Altay, 2001:153-154).

Büyüklik ve beta kriterine göre oluşturulan portföyler üzerinden yatay kesit regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizde, beta katsayısı, büyüklik, kaldıraç, defter değeri/piyasa değeri oranı ve fiyat/kazanç değeri oranı değişkenlerinin ortalama getiri oranı üzerindeki açıklayıcı etkisi incelenmiştir. Aşağıdaki Tablo 6.3'te, analiz sonucu elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 6.3'teki sonuçlar incelendiğinde, büyüklik değişkeni her dahil edildiği modelde istatistiksel olarak anlamlı olup; ortalama getiri oranına negatif olarak etki etmektedir. Öte yandan, beta katsayısı çalışmanın yapıldığı dönem için istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, bu sonuç teori ile çelişmektedir. Defter/piyasa değeri oranı, istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olup; büyüklik değişkeni kadar olmasa da, ortalama getiri oranı ile arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Kaldıraç değişkenlerinde ise,  $\ln(A/ME)$  değişkeni ortalama getiri oranına pozitif bir şekilde etki ederken;  $\ln(A/BE)$  değişkeni negatif bir şekilde etki etmektedir. Fiyat/kazanç değeri oranına ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise, getiri oranı ile arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak pozitif olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, bu değişken,



büyüklik ve defter değeri/piyasa değeri oranı ile modele dahil edildiğinde etkisini yitirmektedir.

**Tablo 6.3**  
**Fama ve French (1992)'in Analiz Sonuçları**

| Model | $\beta$          | ln(ME)           | ln(BE/ME)      | ln(A/ME)       | ln(A/ME)         | E/P Dummy        | E(+)/P         |
|-------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| 1     | 0.15<br>(0.46)   |                  |                |                |                  |                  |                |
| 2     |                  | -0.15<br>(-2.58) |                |                |                  |                  |                |
| 3     | -0.37<br>(-1.21) | -0.17<br>(-3.41) |                |                |                  |                  |                |
| 4     |                  |                  | 0.50<br>(5.71) |                |                  |                  |                |
| 5     |                  |                  |                | 0.50<br>(5.69) | -0.57<br>(-5.34) |                  |                |
| 6     |                  |                  |                |                |                  | 0.57<br>(2.28)   | 4.72<br>(4.57) |
| 7     |                  | -0.11<br>(-1.99) | 0.35<br>(4.44) |                |                  |                  |                |
| 8     |                  | -0.11<br>(-2.06) |                | 0.35<br>(4.32) | -0.50<br>(-4.56) |                  |                |
| 10    |                  | -0.16<br>(-3.06) |                |                |                  | 0.06<br>(0.38)   | 2.99<br>(3.04) |
| 11    |                  | -0.13<br>(-2.47) | 0.33<br>(4.46) |                |                  | -0.14<br>(-0.90) | 0.87<br>(1.23) |
| 12    |                  | -0.13<br>(-2.47) |                | 0.32<br>(4.28) | -0.46<br>(-4.45) | -0.08<br>(-0.56) | 1.15<br>(1.57) |

**Kaynak:** Fama, E. F. ve French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Return. *The Journal of Finance*, 47(2), ss. 439.

Modelde yer alan değişkenlerin açıklamaları ise aşağıda yer almaktadır:

- $\beta$  : beta katsayısı
- ln(ME): işletme büyüklüğünün doğal logaritması
- ln(BE/ME): defter değeri/piyasa değeri oranının doğal logaritması
- ln(A/ME): varlıkların defter değerinin özsermayenin piyasa değerine oranının doğal logaritması

- $\ln(A/BE)$ : varlıkların defter değerinin özsermayenin defter değerine oranının doğal logaritması
- Eğer kar pozitif ise  $E(+)/P$ : toplam karın özsermayenin piyasa değerine oranı ve  $E/P$  Dummy=0
- Eğer kar negatif ise  $E(+)/P=0$  ve  $E/P$  Dummy=1

Sonuç olarak, Fama ve French 1992 yılındaki çalışmasında, teorinin aksine betanın ortalama getiri oranı üzerinde istatistiksel olarak açıklayıcı bir etkisinin bulunmadığını, büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranının etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir ifadeyle, ortalama getiri oranı üzerindeki etkili risk faktörlerinin büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranı olduğu ileri sürülmüştür.

1993 yılındaki çalışmasında, büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranını detaylı olarak inceleyen Fama ve French, bağımsız değişkenler pazar portföyü, büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranı ile oluşturduğu üç faktörlü SVFM'nin, ortalama getiri oranı üzerinde büyük ölçüde açıklayıcı bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur (Fama ve French, 1993:3-56).

Fama ve French 1995 yılındaki çalışmasında ise, büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranının karlılıkla olan ilişkisini ele almış ve bu ilişkinin anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre, defter değeri/piyasa değeri oranı ile karlılık arasındaki ilişkinin negatif yönlü, büyüklük ile karlılık arasındaki ilişkinin ise pozitif yönlü olduğu bulunmuştur (Fama ve French, 1995:131-155).

Fama ve French'in 1996 yılında yayınlamış olduğu başka bir çalışmasında ise, üç faktörlü SVFM modeli ile ortalama getiri oranı kalıbının dışında bulunan anomalilerin açıklanabileceği ileri sürülmüştür. Çalışma kapsamında uygulanan zaman serisi regresyon denklemi ise aşağıda yer almaktadır (Fama ve French, 1996:55-84):

$$R_i - R_{rf} = \alpha_i + b_i(R_m - R_{rf}) + b_i KEB + y_i YED + e_i \quad (6.8)$$

- $R_i$  :  $i$  varlığının getiri oranı  
 $R_{rf}$  : risksiz varlığın getiri oranı  
 $R_m$  : pazar portföyünün getiri oranı

*KEB* : küçük hisse senetlerinin oluşturduğu bir portföyün getiri oranı ile büyük hisse senetlerinin oluşturduğu bir portföyün getiri oranı arasındaki fark.

*YED* : yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip hisse senetlerinin oluşturduğu bir portföyün getiri oranı ile düşük defter değeri/piyasa değeri oranına sahip hisse senetlerinin oluşturduğu bir portföyün getiri oranı arasındaki fark.

$e_i$  : hata terimi

Yukarıdaki model sonucu elde edilen bulgulara göre, en büyük ve en küçük hisse senetlerini içeren portföyler dışındaki portföylerde, ele alınan bu üç faktör dışında her hangi bir faktörün varlık getiri oranları üzerinde açıklayıcı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Öte yandan, her üç faktörün de istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve elde edilen determinasyon katsayılarının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

#### **6.1.8. Kothari, Shanken ve Sloan (1995)'ın Çalışması**

Kothari, Shanken ve Sloan, kendilerinden önce yapılan çalışmalarda, beta ile ilgili elde edilen teori ile çelişen bulgulardan yola çıkarak, 1926 yılı sonrası için beta ile getiri oranı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, Fama ve French'in 1992 yılında yayınlamış olduğu çalışmasında elde etmiş olduğu bulgular eleştirilerek şu sonuçlara ulaşılmıştır (Kothari, Shanken ve Sloan, 1995:185-224):

- Fama ve French'in uyguladığı testin istatistiksel gücü zayıf olduğu için, bu testte risk primi ile ilgili elde edilen bulgular şüphe taşımaktadır.
- Yıllık getiri oranları ile beta tahmini yapılmış ve bunun sonucunda, 1941-1990 ve 1927-1990 dönemleri için olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, portföylerin oluşturulma yöntemlerinden bağımsızdır.
- Fama ve French'in, çalışmalarında kullanmış oldukları veri tabanının (COMPUSTAT) taraflı olmasından dolayı, elde etmiş oldukları sonuçlar muhtemelen etkilenmiştir. Bu durum, yüksek ve düşük defter değeri/piyasa değeri oranına sahip hisse senetlerinin performanslarının dönemsel olarak ele alınmasından kaynaklanmaktadır.

- Alternatif bir veri tabanının kullanılması durumunda (Standard & Poor's 1947-1987), defter değeri/piyasa değeri oranı ile getiri oranı arasındaki ilişki gücünü kaybetmektedir.

SVFM ile ilgili yapılan deneysel çalışmaların çoğunda, aylık veriler kullanılmasına karşın, Kothari, Shanken ve Sloan çalışmalarında yıllık veriler kullanılmışlardır. Bunun nedeni, getiri oranlarının hesaplandığı zaman aralığı ile beta katsayısı arasında sistematik ve doğrusal bir ilişki olması ve aylık verilerle yapılan işlemlerde dönemsellik etkisinin olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışma kapsamında, yıllık beta katsayıları ile yapılan yatay kesit regresyon analizi aşamasında beş adet portföy oluşturma yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler şu şekildedir (Altay, 2001:160):

- **Portföy A:** hisse senetlerini beta katsayılarına göre sıralayarak gruplandırma
- **Portföy B:** hisse senetlerini büyüklüklerine göre sıralayarak gruplandırma
- **Portföy C:** beta ve büyüklük kriterine göre oluşturulan portföylerin kesişimlerine göre gruplandırma
- **Portföy D:** hisse senetlerini beta katsayılarına göre sıralayarak oluşturulan grupların içerisinde yer alan hisse senetlerini kendi içerisinde büyüklüklerine göre sıralayarak gruplandırma
- **Portföy E:** hisse senetlerini büyüklüklerine göre sıralayarak oluşturulan grupların içerisinde yer alan hisse senetlerini kendi içerisinde beta katsayılarına göre sıralayarak gruplandırma

Çalışmada, yıllık beta katsayıları ile aylık ve yıllık getiri oranları arasında aşağıda yer alan üç ayrı yatay kesit regresyonu uygulanmıştır (Altay, 2001:160):

- **Model 1:**  $R_{p,t} = y_{0,t} + y_{1,t}\beta_p + e_{p,t}$
- **Model 2:**  $R_{p,t} = y_{0,t} + y_{2,t}Size_{p,t-1} + e_{p,t}$
- **Model 3:**  $R_{p,t} = y_{0,t} + y_{1,t}\beta_p + y_{2,t}Size_{p,t-1} + e_{p,t}$

$R_{p,t}$  :  $p$  portföyünün aylık getiri oranı

$\beta_p$  :  $p$  portföyünün tam dönem beta katsayısı

$Size_{p,t-1}$  :  $p$  portföyündeki hisse senetlerinin  $t$  yılı 30 Haziran'daki piyasa kapitalizasyonunun doğal logaritması

$e_{p,t}$  : hata terimi

1927-1990 ve 1941-1990 dönemleri için her üç portföy oluşturma yöntemi ile oluşturulan portföylere uygulanan modellere ilişkin elde edilen bulgular sırasıyla Tablo 6.4 ve Tablo 6.5'te yer almaktadır.

**Tablo 6.4**

**Kothari, Shanken ve Sloan'ın 1927-1990 Döneminde Uyguladığı Yatay Kesit Regresyon Analizi Sonuçları**

| Portföy Tipi | Model | $\bar{\gamma}_0$ | $\bar{\gamma}_1$ | $\bar{\gamma}_2$ | Düzeltilmiş $R^2$ |
|--------------|-------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| A            | 1     | 0.76<br>(3.25)   | 0.54<br>(1.94)   |                  | 0.32              |
| A            | 2     | 1.76<br>(2.48)   |                  | -0.16<br>(-2.03) | 0.27              |
| A            | 3     | 1.68<br>(3.82)   | 0.09<br>(0.41)   | -0.14<br>(-2.57) | 0.35              |
| B            | 1     | 0.30<br>(-0.18)  | 1.02<br>(3.91)   |                  | 0.32              |
| B            | 2     | 1.73<br>(3.70)   |                  | -0.18<br>(-3.50) | 0.33              |
| B            | 3     | -0.05<br>(-0.85) | 1.15<br>(4.61)   | 0.03<br>(0.76)   | 0.40              |
| C            | 1     | 0.63<br>(1.67)   | 0.66<br>(3.65)   |                  | 0.07              |
| C            | 2     | 1.72<br>(3.92)   |                  | -0.17<br>(-3.71) | 0.09              |
| C            | 3     | 1.21<br>(3.74)   | 0.40<br>(2.63)   | -0.11<br>(-2.83) | 0.12              |
| D            | 1     | 0.57<br>(1.43)   | 0.73<br>(3.49)   |                  | 0.12              |
| D            | 2     | 1.73<br>(3.70)   |                  | -0.18<br>(-3.48) | 0.12              |
| D            | 3     | 1.12<br>(3.43)   | 0.45<br>(2.83)   | -0.10<br>(-2.65) | 0.16              |
| E            | 1     | 0.58<br>(1.54)   | 0.71<br>(3.39)   |                  | 0.12              |
| E            | 2     | 1.72<br>(3.66)   |                  | -0.18<br>(-3.43) | 0.12              |
| E            | 3     | 1.14<br>(3.78)   | 0.43<br>(2.58)   | -0.10<br>(-2.87) | 0.16              |

**Kaynak:** Kothari, S. P., Shanken, J. ve Sloan, R. G. (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 50(1), ss. 196-197.

**Tablo 6.5**

**Kothari, Shanken ve Sloan'ın 1941-1990 Döneminde Uyguladığı Yatay Kesit Regresyon Analizi Sonuçları**

| Portföy Tipi | Model | $\hat{\gamma}_0$ | $\hat{\gamma}_1$ | $\hat{\gamma}_2$ | Düzeltilmiş $R^2$ |
|--------------|-------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| A            | 1     | 0.95<br>(4.69)   | 0.36<br>(1.63)   |                  | 0.33              |
| A            | 2     | 1.61<br>(2.31)   |                  | -0.10<br>(-1.49) | 0.28              |
| A            | 3     | 1.70<br>(3.49)   | -0.03<br>(-0.18) | -0.10<br>(-2.00) | 0.36              |
| B            | 1     | 0.54<br>(0.82)   | 0.76<br>(3.69)   |                  | 0.32              |
| B            | 2     | 1.73<br>(4.03)   |                  | -0.14<br>(-3.28) | 0.34              |
| B            | 3     | 0.32<br>(-0.15)  | 0.85<br>(4.35)   | 0.02<br>(0.56)   | 0.44              |
| C            | 1     | 0.87<br>(2.95)   | 0.42<br>(3.33)   |                  | 0.07              |
| C            | 2     | 1.70<br>(4.29)   |                  | -0.13<br>(-3.40) | 0.10              |
| C            | 3     | 1.43<br>(4.63)   | 0.20<br>(2.12)   | -0.10<br>(-2.89) | 0.13              |
| D            | 1     | 0.82<br>(2.76)   | 0.49<br>(3.07)   |                  | 0.12              |
| D            | 2     | 1.73<br>(3.99)   |                  | -0.14<br>(-3.22) | 0.13              |
| D            | 3     | 1.35<br>(4.35)   | 0.26<br>(2.20)   | -0.09<br>(-2.78) | 0.17              |
| E            | 1     | 0.81<br>(2.75)   | 0.49<br>(3.12)   |                  | 0.12              |
| E            | 2     | 1.71<br>(3.96)   |                  | -0.13<br>(-3.17) | 0.13              |
| E            | 3     | 1.32<br>(4.39)   | 0.27<br>(2.38)   | -0.09<br>(-2.77) | 0.17              |

**Kaynak:** Kothari, S. P., Shanken, J. ve Sloan, R. G. (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 50(1), ss. 197.

Tablo 6.4 ve Tablo 6.5 incelendiğinde, her iki veri dönemi için, bütün portföy gruplarında, beta katsayısının getiri oranı üzerindeki etkisi benzer düzeydedir. Bu durum, beta katsayısının anlamlılığının farklı portföy oluşturma yöntemlerinden etkilenmediğini göstermektedir. Öte yandan, her iki dönemde de, regresyon denkleminde yer alan sabit terim ( $y_{0,t}$ ), istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olup; ortalama risksiz getiri oranından yüksek değerlere sahiptir.

Büyüklik değişkeninin tek başına bağımsız değişken olarak yer aldığı Model 2’de, bu değişkenin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, beta katsayısı ve büyüklik değişkeninin beraber yer aldığı Model 3 uygulandığında ise, bu iki değişken arasındaki yüksek negatif korelasyondan dolayı, iki değişkeninin de anlamlılığı gücünü yitirmektedir.

Her iki döneme ilişkin yatay kesit regresyon sonucu elde edilen determinasyon katsayıları oldukça düşüktür. Başka bir ifadeyle, beta katsayısının ortalama getiri oranı üzerinde açıklayıcı bir etkisi olmasına rağmen; ortalama getiri oranlarında meydana gelen bütün değişimleri açıklamada büyük bir paya sahip değildir.

Sonuç olarak, Kothari, Shanken ve Sloan çalışmasında, yıllık veriler kullanıldığında beta katsayısı ile varlık getiri oranı arasında bir ilişkinin olduğunu; ancak SVFM’nin öngördüğü gibi, varlık getiri oranlarında yaşanan değişimi açıklayan tek unsur olmadığını ileri sürmüşlerdir. Öte yandan, defter değeri/piyasa değeri oranının açıklayıcı gücünün zayıf olduğunu; ancak büyüklik oranının etkisinin önemli boyutta olduğunu tespit etmişlerdir.

#### 6.1.9. Harvey (1989)’in Çalışması

Harvey (1989), varyans başına beklenen getiri oranının sabit olduğu tek faktörlü ve çok faktörlü SVFM’yi, Genelleştirilmiş Moment Yöntemi (Generalized Method of Moment – GMM) ile test etmiştir. Risk başına getiri oranının sabit varsayıldığı model aşağıda yer almaktadır (Harvey, 1989:289-317):

$$E(r_{jt} / I_{t-1}) = \frac{E(r_{mt} / I_{t-1})}{\text{Var}(r_{mt} / I_{t-1})} \text{Cov}(r_{jt}, r_{mt} / I_{t-1}) \quad (6.9)$$

$$\lambda = \frac{E(r_{mt} / Z_{t-1})}{\text{Var}(r_{mt} / Z_{t-1})}$$

$$E(r_{jt} / I_{t-1}) = \lambda Cov(r_{jt}, r_{mt} / I_{t-1})$$

Yukarıda yer alan koşullu modelden yola çıkılarak; piyasa değerine göre ağırlıklandırılan pazar portföyünün getiri oranı, eşit ağırlıklandırılan pazar portföyünün getiri oranı, vade primi, junk bond primi ve kar payı getiri oranı ölçüsü değişkenleri ile uygulanan koşullu moment modeli aşağıdaki gibidir:

$$u_t = r_t - Z_{t-1} \delta \quad (6.10)$$

$u_t$  : tahmin hatası vektörü

$r_t$  : varlık getiri oranı vektörü

$Z_{t-1}$  : gözlemlenen bilgi kümesi

$\delta$  : katsayı matrisi

Aynı prensipten yola çıkan Harvey'in kullanmış olduğu çok faktörlü koşullu beklenen getiri oranı, araç değişkenlerin kullanılmasıyla oluşan hata terimlerinin koşullu moment modeli ve modelin testinde kullanılan hata terimlerinin ekonometrik sistemi aşağıdaki gibidir (Altay, 2001:176):

$$E(r_t / Z_{t-1}) = \lambda Cov(r_t, f_t / Z_{t-1}) \quad (6.11)$$

$r_t$  :  $t$  zamanında varlık risk primi

$Z_{t-1}$  :  $t-1$  zamanında gözlemlenen bilgi kümesi

$\lambda$  :  $k$  boyutlu katsayı vektörü

$f_t$  : varlık fiyatlama sürecinde etkili olan  $k$  adet faktör

Harvey çalışma kapsamında, Eylül 1941 – Aralık 1987 tarihleri arasında NYSE'de işlem gören hisse senetlerinin aylık getiri oranlarını kullanmış; piyasa değerine göre hesaplanan NYSE endeksi ise, pazar portföyü olarak kullanılmıştır. Risksiz getiri oranı olarak ise, 30 güne en yakın olan hazine bonusu getiri oranı kullanılmıştır. Moddy's tarafından BAA olarak derecelendirilen tahvillerin oluşturduğu portföyün getiri oranı ile AAA olarak derecelendirilen tahvillerin oluşturduğu portföyün getiri oranı arasındaki fark junk bond primini, Standart & Poor's 500 endeksinin getiri oranı ile bir aylık hazine bonusu getiri oranı arasındaki fark kar payı getiri oranı ölçüsünü ve bir ay için 90 günlük hazine bonosunun elde tutulmasından sağlanan getiri oranı ile 30 günlük hazine bonosunun elde tutulmasından sağlanan getiri oranı arasındaki fark vade primini ifade etmektedir.



Junk bond primi, kar payı getiri oranı ölçüsü ve vade primi koşullu modelde bilgi kümesi olarak kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, zaman içerisinde koşullu kovaryansların ve risk başına beklenen getiri oranının değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla, koşulsuz SVFM'nin varlık getiri oranlarının dinamik yapısını açıklamada yetersiz olduğu ileri sürülmüştür (Altay, 2001:175-179).

#### **6.1.10. Bodurtha ve Mark (1991)'ın Çalışması**

Bodurtha ve Mark'ın, koşullu SVFM'ye yönelik yaptıkları çalışmada, Ortalama Otoregresif Koşullu Değişken Varyans (ARCH-M) süreci tahmin edilerek koşullu model oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında, 1926-1985 yılları arasında NYSE'de işlem gören hisse senetlerinin ve Hazine bonosunun aylık getiri oranları kullanılmıştır. CRSP (The Center for Research in Security Prices – Hisse Senedi Fiyat Araştırmaları Merkezi) değer ağırlıklı pazar getiri oranı ise, pazar portföyü olarak kullanılmıştır.

Koşullu SVFM'nin geçerli olabilmesi için, önemli bir kıstas olan sabit beta katsayısı varsayımı testi yapıldığında, betanın sabit olmadığına ilişkin kuvvetli bulgular elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, risk primi ve beta katsayısının zamana göre değişkenlik gösterdiği tespit edilerek; SVFM'nin statik yapısının geçerli olmadığı, buna karşın dinamik yapıya sahip olan koşullu SVFM'nin geçerli olduğuna ilişkin güçlü ampirik bulgular elde edilmiştir (Altay,2001:179-184).

#### **6.1.11. Bali, Çakıcı ve Tang (2009)'ın Çalışması**

Bali, Çakıcı ve Tang, 2009 yılında yayınladıkları çalışmada, Temmuz 1963 – Aralık 2004 tarihleri arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ sermaye piyasalarında işlem gören hisse senetleri üzerinde analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında, günlük veriler kullanılarak aylık koşullu beta değerleri tahminlenmiştir. Zamana göre değişen koşullu beta değerleri, Fama ve MacBeth (1973) çalışmasında yer alan ilk adım regresyon modeli, otoregresif model AR(1), hareketli ortalama modeli MA(1) ve GARCH (1,1) modeli ile tahminlenmiştir.

Her ay için hisse senetleri, tahminlenen koşullu beta değerlerine göre sıralanarak 10 adet portföy oluşturulmuştur. Aşağıdaki Tablo 6.6'da, Fama ve

MacBeth regresyon denklemi ile tahminlenen koşullu beta değerleri ile oluşturulan portföyler üzerinde uygulanan ortalama fark testi ve Fama-French 3 Faktör Modeli sonucu elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Yapılan analizler sonucu portföy getirileri incelendiğinde, en düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerini içeren portföy 1'den, en yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerini içeren portföy 10'a geçerken; portföy getirilerinin azaldığı ve aylık olarak iki uç portföy arasında -%0.49'luk bir getiri oranı farkı olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan, elde edilen t-istatistiğine göre, uç portföyler arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ancak beklenenin aksine, risk ile getiri oranı arasındaki ilişkinin ters yönlü olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.6**

**Bali, Çakıcı ve Tang'ın Eşit Ağırlıklı Portföylerinin Ortalama Getiri,  $\beta^{kosullu}$  Değerleri ve Analiz Sonuçları**

| Portföy                             | Ortalama Getiri  | Ortalama $\beta^{kosullu}$ |
|-------------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>   | 1.56             | -1.65                      |
| <b>2</b>                            | 1.36             | -1.37                      |
| <b>3</b>                            | 1.38             | -0.01                      |
| <b>4</b>                            | 1.38             | 0.23                       |
| <b>5</b>                            | 1.35             | 0.47                       |
| <b>6</b>                            | 1.41             | 0.72                       |
| <b>7</b>                            | 1.34             | 1.01                       |
| <b>8</b>                            | 1.27             | 1.37                       |
| <b>9</b>                            | 1.25             | 1.91                       |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b> | 1.07             | 3.40                       |
| <b>10-1</b>                         | -0.49<br>(-2.53) |                            |
| $\alpha_0$                          | -0.48<br>(-2.85) |                            |

**Kaynak:** Bali, T. G., Çakıcı, N. ve Tang, Y. (2009). The Conditional Beta and the Cross-Section of Expected Returns. *Financial Management*, 38(1), ss. 112.

Ayrıca, FF-3 regresyon analizi sonucu regresyon sabiti  $\alpha_0$ 'a ilişkin hipotez reddedilmiştir. Bu durum, koşullu beta değerinin riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerini açıklamada bir etken olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, günlük veriler aracılığıyla tahminlenen beta değerlerinin getiri oranı üzerinde bir etkisinin olduğu; ancak koşullu beta ile getiri oranı arasındaki ilişkinin ters yönlü olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, koşullu beta-getiri arasındaki ilişkinin geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır.

#### **6.1.12. Bali, Brown ve Çağlayan (2012)'in Çalışması**

Bali, Brown ve Çağlayan (2012), risk ve getiri oranı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarını hedge fonları üzerinde gerçekleştirmiş; Ocak 1994 – Haziran 2010 tarihleri arasında 14.228 adet hedge fonunun aylık getiri oranlarını kullanmışlardır. Hedge fonlarına ilişkin veriler ise, Lipper TASS veri kaynağından elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında, sistematik risk öncelikle, Fama ve MacBeth (1973)'in yaklaşımından yola çıkılarak tahminlenmiştir. Bunun yanı sıra, beta değerleri, Fama ve French (1993) 4-, 6- ve 9-Faktörlü modellerinin kullanılmasıyla tahminlenmiştir. Beta değerleri tahminlenirken, hareketli beta varsayımı kullanılmış ve her bir hedge fonunun aylık beta değeri, ilgili hedge fonunun geçmiş 36 aylık verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Hareketli beta varsayımına göre beta değerlerinin hesaplanmasının ardından, her ay için 5 adet portföy oluşturulmuştur. Bu portföyler, ilgili ay içerisinde yer alan hedge fonlarının, 6 Faktör modeli sonucu hesaplanan sistematik riski, beta, değerlerinin sıralanmasıyla elde edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 6.7'de, 6-Faktörlü sistematik risk değeri ile oluşturulan portföylerin bir sonraki aya ilişkin ortalama getiri oranı değerleri, ortalama sistematik risk değerleri yer almaktadır.

Analiz sonuçları incelendiğinde, düşük betalı hedge fonlarını içeren portföy 1'den, yüksek betalı hedge fonlarını içeren portföy 5'e doğru ilerlerken, ortalama ham getiri oranının her ay için %0.223'ten %0.705'e çıktığı görülmektedir. Diğer taraftan, uç portföyler arası ortalama getiri oranı farkı %0.481 olup; bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.7**

**Bali, Brown, Çağlayan'ın 6-Faktörlü Sistemik Risk Değerleri ile Oluşturduğu Portföyün Analiz Sonuçları**

| Portföy          | Ortalama Sistemik Risk | Gelecek Ay için Ortalama Getiri |
|------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1 Düşük $\beta$  | 0.392                  | 0.223<br>(2.88)                 |
| 2                | 1.5293                 | 0.247<br>(2.03)                 |
| 3                | 3.730                  | 0.290<br>(1.78)                 |
| 4                | 8.806                  | 0.342<br>(1.79)                 |
| 5 Yüksek $\beta$ | 71.008                 | 0.705<br>(2.73)                 |
| 5-1              |                        | 0.481<br>(2.31)                 |
| $\alpha_0$       |                        | 0.429<br>(2.74)                 |

**Kaynak:** Bali, T. G., Brown, S. J. ve Çağlayan, M. O. (2012). Systematic Risk and the Cross-Section of Hedge Fund Returns. *Journal of Financial Economics*, 106 (1), ss. 126.

Sonuç olarak, hareketli beta varsayımı sistemik risk ve getiri oranı arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu; yüksek riskin yüksek getiri, düşük riskin ise düşük getiri sağladığı tespit edilmiştir.

**6.1.13. Bali, Engle ve Tang (2013)'ün Çalışması**

Bali, Engle ve Tang (2013) çalışmasında, Temmuz 1963 – Aralık 2009 tarihleri arasında S&P 500 endeksinde yer alan hisse senetlerinin günlük getiri oranlarını kullanarak, risk ve getiri oranı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Hisse senetlerinin günlük verileri, CRSP (The Center for Research in Security Prices – Hisse Senedi Fiyat Araştırmaları Merkezi) veri kaynağından elde edilmiştir.

Çalışmada, beta değerleri hesaplanırken SVFM, Fama ve French (1992), Scholes ve Williams (1977) ve Dimson (1979) olmak üzere 4 farklı beta ölçüm metodu kullanılmıştır. Her bir metoda ilişkin beta tahmini, her bir hisse senedinin işlem gördüğü her gün için yapılmıştır. Başka bir ifadeyle, her bir hisse senedinin her

bir günü için beta tahmini, bir önceki 252 işlem gününün günlük getiri oranları kullanılarak yapılmıştır. 4 farklı metotla tahminlenen piyasa betasının statik ölçütü, her gün değişmekte olmasına rağmen; yıl içinde sabit kalmaktadır. Diğer taraftan, Engle (2002)'in çalışmasından yola çıkılarak, hareketli beta varsayımı ile koşullu beta değerleri tahminlenmiştir. Hareketli beta değerleri de, bir önceki 252 işlem gününün verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Statik betadan farklı olarak koşullu beta varsayımında, yıl içerisinde beta değerleri her gün değişmektedir.

Tahminlenen beta değerleri, her gün için sıralanarak on adet portföy oluşturulmuştur. Aşağıdaki Tablo 6.8 ve 6.9'da, SVFM aracılığıyla hesaplanan statik beta ve koşullu beta değerleri ile oluşturulan portföylere ilişkin ortalama getiri oranı ve Fama ve French (1993) 4-Faktörlü Modeli ile tahminlenen regresyon sabiti değerleri yer almaktadır.

**Tablo 6.8**

**Bali, Engle ve Tang'ın Koşullu Sistemik Risk Değerleri ile Oluşturduğu Portföyün Analiz Sonuçları**

| Portföy                             | Ortalama Getiri | Ortalama $\beta$ |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>   | 11.36           | 0.37             |
| <b>2</b>                            | 11.76           | 0.59             |
| <b>3</b>                            | 13.39           | 0.71             |
| <b>4</b>                            | 13.43           | 0.81             |
| <b>5</b>                            | 13.38           | 0.91             |
| <b>6</b>                            | 12.92           | 1.01             |
| <b>7</b>                            | 13.79           | 1.12             |
| <b>8</b>                            | 14.44           | 1.26             |
| <b>9</b>                            | 15.24           | 1.48             |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b> | 15.18           | 1.96             |
| <b>10-1</b>                         | 3.82<br>(0.95)  |                  |
| $\alpha_0$                          | 3.83<br>(1.18)  |                  |

**Kaynak:** Bali, T. G., Engle, R. F. ve Tang, Y. (2013). Dynamic Conditional Beta is Alive and Well in the Cross-Section of Daily Stock Returns (Working paper). Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series. ss.44.

Tablo 6.8 incelendiğinde, düşük betalı hisse senetlerini içeren portföy 1'den yüksek betalı hisse senetlerini içeren portföy 10'a doğru ilerlerken, SVFM'nin statik beta değerinin 0.37'den 1.96'ya yükseldiği ve ortalama getiri oranı değerinin ise %3.82 arttığı görülmektedir. Ancak, uç portföyler arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Aşağıdaki Tablo 6.9 incelendiğinde ise, dinamik koşullu beta değerinin 0.28'den 2.23'e yükseldiği ve uç portföyler arası ortalama getiri oranı farkının yıllık olarak %7.71 olduğu görülmektedir. Statik beta analizinin aksine, koşullu beta analizinde uygulanan ortalama fark testinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.9**

**Bali, Engle ve Tang'ın Dinamik Koşullu Sistemik Risk Değerleri ile Oluşturduğu Portföyün Analiz Sonuçları**

| Portföy                             | Ortalama Getiri | FF-4 Alfa      | Ortalama $\beta^{dinamik}$ | Ortalama $\beta^{SVFM}$ |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>   | 10.33<br>(5.09) | 0.01<br>(0.01) | 0.28                       | 0.48                    |
| <b>2</b>                            | 11.43<br>(5.26) | 0.79<br>(0.64) | 0.55                       | 0.63                    |
| <b>3</b>                            | 11.66<br>(4.89) | 0.89<br>(0.76) | 0.68                       | 0.74                    |
| <b>4</b>                            | 12.02<br>(4.78) | 1.16<br>(1.05) | 0.80                       | 0.84                    |
| <b>5</b>                            | 12.44<br>(4.72) | 1.40<br>(1.32) | 0.91                       | 0.92                    |
| <b>6</b>                            | 12.94<br>(4.70) | 1.58<br>(1.57) | 1.03                       | 1.02                    |
| <b>7</b>                            | 14.97<br>(5.13) | 3.52<br>(3.45) | 1.16                       | 1.12                    |
| <b>8</b>                            | 15.56<br>(4.88) | 3.97<br>(3.99) | 1.34                       | 1.24                    |
| <b>9</b>                            | 15.59<br>(4.43) | 4.64<br>(3.96) | 1.59                       | 1.43                    |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b> | 18.04<br>(4.08) | 7.82<br>(3.41) | 2.23                       | 1.79                    |
| <b>10-1</b>                         | 7.71<br>(2.11)  | 7.80<br>(2.40) |                            |                         |

**Kaynak:** Bali, T. G., Engle, R. F. ve Tang, Y. (2013). Dynamic Conditional Beta is Alive and Well in the Cross-Section of Daily Stock Returns (Working paper). Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series. ss.45.

Sonuç olarak, koşullu beta değerleri ile getiri oranları arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu ve yüksek koşullu beta değerlerine sahip hisse senetleri ile oluşturulan portföylerin, düşük betalı portföylere göre daha yüksek getiri oranı sağladığı sonucuna varılmıştır.

#### **6.1.14. Bali, Brown ve Çağlayan (2014)'in Çalışması**

Çalışmasında Haziran 1994 – Mart 2012 tarihleri arasında işlem gören 10.305 adet hedge fonlarının aylık verilerini kullanan Bali, Brown ve Çağlayan (2014), hedge fonlara ilişkin verileri Lipper TASS veri kaynağından elde etmişlerdir. Her bir hedge fonuna ilişkin aylık beta değeri, ilgili hedge fonunun geçmiş 36 aylık verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Hareketli beta varsayımına göre beta değerlerinin hesaplanmasının ardından, her ay için 5 adet portföy oluşturulmuştur. Üç portföylere ilişkin ortalama getiri oranı değerleri incelendiğinde, yüksek betalı hisse senetlerini içeren portföy 5'in düşük betalı hisse senetlerini içeren portföy 1'den daha fazla ortalama getiriye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, beta değerleri ile ortalama getiri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varmışlardır.

#### **6.1.15. Bali, Brown, Murray ve Tang (2014)'in Çalışması**

Bali, Brown, Murray ve Tang (2014)'in çalışmasında, Ağustos 1936 – Aralık 2012 tarihleri arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ sermaye piyasalarında işlem gören hisse senetlerinin günlük verileri kullanılmıştır. Günlük verilerden yola çıkılarak tahminlenen aylık beta değerlerinin sıralanmasıyla on adet portföy oluşturulmuştur.

Portföy getirileri eşit ağırlıklı olarak hesaplanan portföylerin ortalama getirileri incelendiğinde; portföy 1'in ortalama getiri değerinin portföy 10'un ortalama getiri değerinden yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Portföy 10 ile portföy 1 arasındaki ortalama getiri farkları incelendiğinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiş; risk ile getiri oranı arasındaki ilişkinin geçerliliğine ilişkin koşulun sağlanamadığı sonucuna varılmıştır.

### 6.1.16. Umutlu (2014)'nun Çalışması

Çalışmasında idiosinkratik volatilité ile beklenen getiri arasındaki kesitsel ilişkiyi inceleyen Umutlu (2014), aylık analizler için Ocak 1973 – Mayıs 2011, günlük analizler için ise, 02.01.1973 – 31.05.2011 tarihleri arasında Datastream veri kaynağının uluslararası endekslerini kullanmıştır. Çalışmada, yerel endüstri endekslerinden, yerel hisse senedi-piyasa endekslerinden ve küresel endüstri endekslerinden oluşturulmuş üç farklı grup test varlıkları elde edilmiş ve analizler bu test varlıkları üzerinden yapılmıştır.

Çalışmada öncelikle, bir önceki ayın günlük verileri kullanılarak Uluslararası Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (International Capital Asset Pricing Model – ICAPM) ve Global Fama-French 3-Faktör Modeli (Global FF-3 modeli) ile global idiosinkratik volatilité (*GIVOL*) değerleri tahminlenmiş ve her üç test grubu için, tahminlenen bu değerlerin sıralanmasıyla 3 adet portföy oluşturulmuştur. Düşük *GIVOL* değerli varlıkları içeren portföy 1'den, yüksek *GIVOL* değerli varlıkları içeren portföy 3'e doğru ilerlerken; ortalama getiri oranı değerlerinin arttığı görülmektedir. Ancak, yüksek ve düşük *GIVOL* değerlerini içeren uç portföylerin değer-ağırlıklı ve eşit-ağırlıklı ham getiri ortalamalarının anlamlı olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, geçmiş 24 ayın aylık getiri değerleri kullanılarak Uluslararası Sermaye varlıkları Fiyatlama Modeli ve Global FF-3 faktör modeli ile global idiosinkratik volatilité değerleri tahminlenmiştir. Bir önceki analizde olduğu gibi, tahminlenmiş değerlerin sıralanmasıyla 3 adet portföy oluşturulmuş ve bu portföylerin değer-ağırlıklı ve eşit-ağırlıklı getirileri hesaplanmıştır. Düşük *GIVOL* değerli varlıklardan oluşan portföy 1'den, yüksek *GIVOL* değerli varlıklardan oluşan portföy 3'e doğru ilerlerken; ortalama getiri oranı değerleri artmasına rağmen, analiz sonuçlarına göre, uç portföylerin getiri değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, uluslararası düzeyde çeşitlendirme sağlanması hedeflenen test varlıklarından oluşan ve farklı global idiosinkratik volatilité değerlerine sahip portföylerin farklı getiriler sağlamadıkları ve böylece global idiosinkratik volatilitenin varlık fiyatlama modellerinde fiyatlanan bir faktör olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani, küresel düzeydeki sistematik olmayan risk, global yatırımcılar



tarafından fiyatlanmadığından, yerel endüstri endeksleri, yerel hisse senedi piyasa endeksleri ve küresel endüstri endeksleri ile oluşturulan portföylerin uluslararası düzeyde etkin bir çeşitlendirme imkanı sağladığı gösterilmiştir.

## 6.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Çalışmanın bu kısmında, gelişmekte olan bir ülke konumunda bulunan Türkiye’nin, 1986 yılında kurulan ve tek hisse senedi piyasası olan Borsa İstanbul (BİST)’da sistematik riskin getiri oranı üzerindeki etkisine ilişkin portföy düzeyinde olmasa da hisse senedi düzeyinde yapılan çalışmalar incelenecektir.

### 6.2.1. Albayrak (1988)’in Çalışması

Albayrak (1988) çalışmasında, SVFM’yi BİST üzerinde test etmek amacıyla, BİST’de 1980-1987 tarihleri arasında işlem gören 44 ortaklı hisse senetlerinin aylık verilerini ve bu hisse senetlerinden oluşan piyasa endeksini kullanmıştır. Hazine ve iç borçlanma tahvillerinin aylık faiz oranları ise, risksiz faiz oranı olarak kullanılmıştır. Albayrak, SVFM’yi test etmek amacıyla aşağıdaki hipotezlerin doğruluğunu incelemiştir:

1. Verim ile risk arasındaki ilişki doğrusaldır.
2. Finansal varlığın riskini en iyi  $\beta$  temsil etmektedir.
3. Modelde yer alan sabit değer ( $\gamma_0$ ), risksiz faiz oranına eşittir.
4. Modelin eğimi ( $\gamma_1$ ), pazar getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki farka eşit olup; yüksek riskli varlığın getirisi de yüksek olmaktadır.

İki aşamalı regresyon analizi uygulayan Albayrak, her bir hisse senedinin aylık getiri oranları ile piyasanın aylık getiri oranları arasında ilk aşama regresyon analizi ile her bir varlığın beta değerini ve denklemin hata terimini tahminlemiştir. Daha sonra, aşağıda yer alan ikinci aşamadaki regresyon analizi ile yukarıda yer alan hipotezlerin geçerliliği test edilmiştir.

$$R_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_{i,t-1} + \gamma_2 \beta_{i,t-1}^2 + \gamma_3 S(e_{i,t-1}) + \eta_{it} \quad (6.12)$$

Albayrak çalışmasında, analiz dönemini 4 döneme ayırarak Fama ve MacBeth (1973)’in çalışmasında uygulamış olduğu portföy oluşturma metodunu uygulamıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, yukarıda yer alan hipotez 1 ve 2 tüm dönemler için istatistiksel olarak reddedilemezken, hipotez 3 ve 4 ise bazı dönemler için reddedilmiştir. Diğer taraftan, model risksiz faiz oranını başarılı bir şekilde tahmin etmiş; ancak piyasa portföyünün net getirisini gerçekleştiren yüksek bir şekilde tahmin etmiştir. Başka bir ifadeyle, analizlerin yapıldığı dönem içerisinde yatırımcılar, sermaye piyasasından negatif net getiri sağlamışlardır. Hipotez 3 ve 4 için elde edilen sonuçlar, Türk Sermaye Piyasası'nın etkin olmadığını göstermiş ve finansal varlıkların riski ve getirileri arasındaki ilişkinin model tarafından iyi bir şekilde açıklanamadığı tespit edilmiştir.

### **6.2.2. Ünvan (1989)'ın Çalışması**

1989 yılındaki çalışmasında Ünvan, Türk Sermaye Piyasası'nda risk ve getiri arasındaki ilişkiyi ele alan SVFM'nin geçerliliğini incelemiştir. Çalışmada, BİST'de Ocak 1978 – Aralık 1986 tarihleri arasında işlem gören 31 hisse senedinin aylık verileri ele alınmış ve bu hisse senetleri ile oluşturulan portföy de piyasa portföyü olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, risksiz faiz oranı olarak devlet tahvili faiz oranı kullanılmıştır.

Ünvan çalışmasının ilk aşamasında, her bir hisse senedinin aylık getiri oranları ile piyasa portföyünün aylık getiri oranları arasında regresyon analizi uygulayarak beta katsayılarını tahmin etmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, sistematik risk ile getiri oranı arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu göstermek amacıyla iki adet portföy oluşturulmuştur. Beta katsayılarına göre oluşturulan portföylerden ilki, 1'den büyük beta değerine sahip olan hisse senetleri, diğeri ise 1'den küçük beta değerine sahip olan hisse senetlerini içermektedir. Bu portföy oluşturma yöntemi ile yüksek beta değerine sahip olan hisse senetlerinin yüksek getiri, düşük beta değerine sahip hisse senetlerinin ise düşük getiri sağladığı gösterilmek istenmiştir. Çalışmanın devamında, oluşturulan 2 portföy üzerinde yatay kesit regresyon analizi uygulanmıştır.

Ünvan yaptığı analizler sonucunda, beta ile hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Öte yandan, tüm dönem için tahmin edilen aylık risksiz faiz oranı ve aylık risk primi değerleri aynı dönem için gerçekleşen değerlerden oldukça farklıdır. Elde edilen bu sonuçlara göre, Türk Sermaye Piyasası üzerinde, SVFM'nin hisse senedi fiyatlarını açıklayamadığı saptanmıştır. Diğer

tarafından, portföyler incelendiğinde, yüksek betaya sahip olan hisse senetlerini içeren portföyün risk priminin diğer portföyden yüksek olduğu; ancak düşük betalı portföyün istatistiksel olarak anlamsız olması nedeniyle iki portföyün karşılaştırması anlamlı bir şekilde yapılamamıştır.

Ünvan, çalışma kapsamında kullanmış olduğu hisse senedi sayısının sınırlı miktarda olması, piyasanın yeterli derinliğe ve genişliğe sahip olmaması ve piyasanın etkin olmaması gibi nedenlerden dolayı, çalışma sonucunda elde etmiş olduğu bulguların etkilenebileceğini belirtmiştir.

### **6.2.3. Kazaz (1994)'ın Çalışması**

Kazaz (1994), BİST üzerinde SVFM'nin geçerliliğini test etmek amacıyla, 1991-1993 yılları arasında işlem gören 43 hisse senedine ait 36 aylık veriler ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmada, hazine iç borçlanma tahvillerinin aylık faiz oranları ise, risksiz faiz oranı olarak kullanılmıştır.

Çalışmada öncelikle, her bir hisse senedi için aylık verilerden yola çıkılarak; piyasa portföyü artık getiri oranı ile ilk aşama regresyon analizi uygulanarak beta değerleri hesaplanmıştır. Bu regresyon analizi sonucu, SVFM'ye göre istenilen getiri değerleri ile gerçekleşen getiri değerleri birbirleriyle karşılaştırıldığında, eşit olmadıkları sonucuna varılmıştır. Bu durum, SVFM'nin geçerli olmadığına işaret etmektedir.

Kazaz daha sonra, ilk aşama regresyon analizini farklı değişkenler ile yeniden uygulamıştır. Regresyon analizi, her bir hisse senedinin aylık getiri oranı ile piyasa portföyünün aylık getiri oranları arasında uygulanmıştır. Böylelikle, her bir hisse senedi için regresyon sabiti, beta değeri ve standart sapma değeri hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara göre, tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerlerin birbirinden oldukça farklı olduğu ve bu nedenle, SVFM'nin BİST üzerinde ilgili dönem için geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Öte yandan Kazaz, çalışmada kullanılan veri setinin az sayıda olmasının çalışmadan elde edilen bulguları etkileyebileceğini belirtmiştir.

#### 6.2.4. Alekberov (2001)'un Çalışması

Alekberov (2001), kendisinden önce yapılan çalışmaların aksine tüm BİST verileri için değil; sadece Ana Metal Sanayi Sektörü'nde yer alan hisse senetleri için SVFM'nin geçerliliğini araştırmıştır. Çalışma kapsamında, 1995-1999 tarihleri arasında işlem gören 10 hisse senedinin aylık verileri ele alınmıştır. Piyasa portföyü olarak ise, BİST 100 endeksi kullanılmıştır.

Çalışma 4 aşamaya ayrılarak; beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkinin boyutu incelenmiştir. İlk olarak, her bir hisse senedinin 60 aylık getiri oranları ile beta değerleri hesaplanmış ve beta değerleri ile getiri oranları arasındaki ilişkinin pozitif olduğu belirlenmiştir.

İkinci aşamada, her bir hisse senedinin beklenen getirisinin aritmetik ortalaması alınmış ve tahminlenmiş beta katsayıları ile regresyon analizine tabi tutulmuştur. Bunun sonucunda, regresyon sabiti ve piyasa risk primi için tahmin edilen değerlerin, gerçekleşen değerlerden oldukça farklı ve düşük olduğu tespit edilmiştir.

Üçüncü aşamada, beklenen getirilerde meydana gelen değişimlerin yüzde kaçının betalardaki değişimler ile açıklandığını incelemek amacıyla determinasyon analizi uygulanmış ve determinasyon katsayısı ( $R^2$ ), 0.06 olarak hesaplanmıştır. Son aşama olan dördüncü aşamada ise, determinasyon katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı analiz edilmiştir.

Uygulanan analizlerden elde edilen sonuçlara göre, beklenen getiri ile beta arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu, ancak betanın beklenen getirilerde meydana gelen değişimleri açıklamadaki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, Ana Metal Sanayi Sektörü'nde SVFM'nin geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanında Alekberov, piyasa portföyünün etkin olmaması ve Türk Sermaye Piyasası'nda risksiz faiz oranı üzerinden borç verilebilirirken; borç alınmaması gibi nedenlerden dolayı analizlerden elde edilen bulguların etkilenebileceğini belirtmiştir.

### 6.2.5. Altay (2001)'in Çalışması

Altay (2001), çalışmasında 4 farkı hipotezden yararlanarak BİST üzerinde SVFM'nin geçerli olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada kullanılan hipotezler aşağıda yer almaktadır:

- Getiri oranı ile beta arasındaki ilişki pozitifdir.
- Getiri oranı ile beta arasındaki ilişki doğrusaldır.
- Getiri oranı ile sistematik olmayan risk arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- Getiri oranı ile toplam risk arasındaki ilişki anlamlı değildir.

Çalışma kapsamında, BİST'de işlem gören tüm hisse senetlerinin Ocak 1992 – Aralık 2000 tarihleri arasındaki verileri kullanılmıştır. Ayrıca, Ocak 1992 – Ocak 1997 tarihleri arasındaki Bileşik Endeks ve Ocak 1997 – Aralık 2000 tarihleri arasındaki BİST Tüm Endeksi, pazar portföyü olarak kullanılmıştır.

Altay, öncelikle ilk aşama regresyon analizi ile her bir hisse senedi için beta değerini hesaplamıştır. Portföylerin hata terimleri varyansını gösteren ( $S_e$ ) ise, sistematik olmayan risk olarak kullanılmıştır. Daha sonra,  $\beta$ ,  $\beta^2$ ,  $S_e$ ,  $\sigma_i^2$  terimlerinin modele farklı kombinasyonlarla dahil edilmesiyle 8 farklı model oluşturularak; yukarıda yer alan hipotezler test edilmiştir.

Altay, oluşturulan bu 8 modeli test etmek için, öncelikle portföy oluşturmuştur. Ocak 1992 – Aralık 1993, 1993-1994 şeklinde 1999-2000 tarihine kadar ilerleyerek 8 adet portföy oluşturma dönemi belirlemiştir. Bu 8 ayrı portföy oluşturma dönemi için 2 yıl boyunca her ay işlem gören hisse senetlerinin beta değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan beta değerlerinin sıralanmasıyla, her bir dönem için 10 adet portföy oluşturulmuştur. Daha sonra, oluşturulan bu 10 portföy için getiri oranı değerleri, ilgili portföyün yer aldığı portföy oluşturma döneminden sonraki 1 yılda (Örneğin, Ocak 1992 – Aralık 1993 portföy oluşturma dönemi için Ocak 1994 – Aralık 1994 dönemi verileri kullanılmıştır), portföy içerisinde yer alan hisse senetlerinin aylık getiri oranlarının eşit ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır. Hesaplanan portföy getiri oranları ile pazar portföyü getiri oranları arasında regresyon analizi

uygulanarak;  $\alpha_i$  ve  $\beta_i$  değerleri tahminlenmiş ve bu değerler yardımıyla her bir portföyün  $S_e$  ve  $\sigma_i^2$  değerleri elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise, hesaplanan  $\beta_i$ ,  $\beta_i^2$ ,  $S_e$  ve  $\sigma_i^2$  değerleri ile portföylerin ortalama getiri oranları arasında yatay kesit regresyon analizi uygulanarak hipotezler istatistiksel olarak test edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, beta ile getiri oranı arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiş ve riskin tek ölçüsünün beta olmadığı belirtilmiştir. Sonuç olarak, çalışmanın yapıldığı dönem için BİST üzerinde SVFM'nin geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır. Öte yandan Altay, piyasa derinliğinin az olması, yatırımcılar arasındaki beklentilerin çok farklı olması gibi nedenlerin, elde edilen sonuçları etkileyebileceğini belirtmiştir.

#### **6.2.6. şahin (2006)'in Çalışması**

şahin, Ocak 2000 – Aralık 2005 tarihleri arasında BİST Ulusal-100 endeksinde işlem gören 91 hisse senedinin aylık verilerini kullanarak, Pettengil ve diğerlerinin (1995) uygulamış olduğu yöntemi kullanarak SVFM'nin geçerliliğini test etmiştir. Diğer taraftan, BİST Ulusal-100 endeksi piyasa portföyü, hazine bonusu faiz oranları ise risksiz getiri oranı olarak kullanılmıştır.

Pettengil ve diğerleri (1995) tarafından geliştirilen yöntemeye göre, yükselen piyasa dönemlerinde, yani, pazarda gerçekteşen getiri oranının risksiz getiri oranından yüksek olduğu dönemlerde, beta ile getiri oranı arasındaki ilişki pozitif yönlü; düşen piyasa dönemlerinde ise beta ile getiri oranı arasındaki ilişki negatiftir. Başka bir ifadeyle, bu yöntem ile beta ve getiri oranı arasındaki durumsal ilişki test edilmektedir.

şahin, diğer bazı çalışmalarda olduğu gibi veri setini portföy oluşturma dönemi, beta tahminlerinin yapıldığı dönem ve analiz dönemi olmak üzere üç alt döneme ayırmıştır. Ayrıca, 91 hisse senedinin aylık getiri oranlarını dikkate alarak, yükselen ve alçalan piyasa dönemlerinde beta ile getiri oranı arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Çalışmanın sonucunda, portföy betaları ile portföy getirileri arasında önemli ölçüde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, yükselen piyasa döneminde

beta ile getiri oranı arasındaki ilişki pozitif iken; alçalan piyasa döneminde bu ilişki negatif yönlüdür. Sonuç olarak, betanın riskin anlamlı bir ölçütü olduğu saptanmıştır.

### **6.2.7. Türkiye’de Yapılan Diğer Çalışmalar**

SVFM’nin, BİST üzerindeki geçerliliğine ilişkin yukarıda bahsedilen çalışmaların dışında birçok hisse senedi düzeyinde çalışma yapılmıştır. Karatepe, Karaarslan ve Gökğöz (1997), Ocak 2000 – Mayıs 2001 tarihlerinde BİST-30 endeksinde işlem gören hisse senetlerinin günlük getiri oranları ile haftalık getiri oranlarını tahminlemiştir. Çalışmanın sonucunda, koşullu SVFM’nin statik SVFM’ye göre daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Aksu ve Önder (2003), 1993-1997 tarihleri arasında BİST’de işlem gören hisse senetleri ile yapmış olduğu çalışmada, geleneksel SVFM ve üç faktörlü modeli incelemiştir. Çalışmada, defter-piyasa değeri oranı ve büyüklük faktörlerinin BİST üzerindeki etkisi portföy ve bireysel hisse senedi bazında incelenmiştir. Çalışma sonucunda, büyüklük ve piyasa faktörünün bireysel hisse senetleri için anlamlı olduğu; defter-piyasa değeri oranının ise portföy için anlamlı olduğu belirtilmiştir.

Karacabey ve Karatepe (2004), BİST üzerinde Ocak 1990 – Aralık 2000 tarihleri arasında yer alan hisse senetlerinin aylık verileri ile analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Fama ve MacBeth (1973) yaklaşımına göre yaptıkları analizde, statik beta ve getiri oranı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu; Pettengil ve diğerleri (1995) yaklaşımına göre yaptıkları analizde ise, koşullu beta ve getiri oranı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Yalçiner (2006), Fama ve MacBeth (1973)’in yaklaşımını kullanarak SVFM’yi, 2000-2004 tarihleri arasında BİST’de bulunan hisse senetlerinin haftalık verileri ile test etmiştir. Elde ettiği bulgulara göre, varlığın riski ile getiri oranı arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu; ancak Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu’nun doğrusal olmadığı sonucuna varmıştır. Öte yandan, getiri oranında meydana gelen değişimlerde sistematik olmayan riskin de bir etkisinin olduğunu belirtmiş ve çalışmanın yapıldığı dönem için SVFM’nin geçerli olduğunu saptamıştır.

Tanık (2006), BİST Ulusal-100 Endeksi’nde 1996-2005 tarihleri arasında yer alan hisse senetlerinin 10 yıllık, yıllık ortalama getirilerini kullanarak SVFM’nin geçerliliğini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, SVFM’nin ilgili

dönem için, çalışmada kullanılan hisse senetlerinin getirilerini açıklamada geçerli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Temizkaya (2006), BİST’de 1995-2004 tarihlerinde işlem gören hisse senetleri arasından rastgele seçilen 33 hisse senedi üzerinde yaptığı çalışmada, Lintner (1965)’in geliştirmiş olduğu iki aşamalı regresyon denklemini kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, SVFM’yi test etmek amacıyla Lintner (1965)’in geliştirmiş olduğu yaklaşımın BİST üzerinde geçerli olmadığı, risk ile getiri oranı arasındaki ilişkiyi açıklayamadığı ileri sürülmüştür.

Gürsoy ve Rejepova (2007), 10’ar hisse senedi içeren 20 portföy oluşturmuş ve bu portföylerin 1995-2004 dönemi için haftalık risk primleri ve beta değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Fama ve MacBeth (1973)’in yaklaşımının kullanıldığı çalışmada, risk ile getiri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilemezken; Pettengil ve diğerlerinin (1995) kullanıldığı çalışmada ise güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Yalçın ve Erşahin (2010), Şubat 1997 – Nisan 2008 tarihleri arasında günlük verilerden yola çıkarak üç aylık dönemler için analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak, koşullu SVFM’in statik SVFM’ye göre bir üstünlüğünün olmadığını tespit etmişlerdir.

Bilgin ve Bastı (2011), BİST’de Ocak 2006 – Aralık 2010 tarihleri arasında aylık veriler üzerinde yaptığı analizler sonucunda, getiri ile risk arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını ve statik SVFM’nin geçerli olmadığını tespit etmişlerdir.

### **6.3.Türkiye’de Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi**

Türk Sermaye Piyasası’nda, risk ve getiri oranı arasındaki ilişkinin varlığını hisse senedi düzeyinde ele alan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak, statik ve koşullu betanın hisse senedi getiri oranı üzerinde açıklayıcı bir etkisinin olduğuna ilişkin bir görüş birliğine ulaşılamamıştır. Öte yandan, Albayrak (1988), Alekberov (2001), Altay (2001), Aksu ve Önder (2003), Yalçın (2006) riskin gerçek ölçüsünün beta olmadığını; betanın yanı sıra bazı değişkenlerin de getiri oranı üzerinde açıklayıcı etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Albayrak (1988), Ünvan (1989), Kazaz (1994) ve Alekberov (2001) ise, risksiz getiri oranı ve piyasa risk



priminin hesaplanan değerleri ile gerekleŖen değerlerini karŖılaŖtırmıŖ ve piyasanın etkin olup olmadığını bulmuŖlardır.

Yukarıda incelenen alıŖmalarda elde edilen bulgular çoğunlukla birbirinden farklıdır. Albayrak (1988), Ünvan (1989), Kazaz (1994), Alekberov (2001), Karacabey ve Karatepe (2004) ve Ŗahin (2006) uygulamıŖ oldukları analizler sonucunda, risk ile getiri oranı arasındaki iliŖkinin doğrusal olduğunu belirtmiŖlerdir. Bu alıŖmaların aksine Yalçıner (2006), alıŖması sonucunda Menkul Kıymet Piyasa Doğrusu'nun doğrusal olmadığını tespit etmiŖtir. Bunun yanı sıra, Karatepe, Karaarslan ve Gökğöz (1997), Yalçıner (2006) ve Tanık (2006) SVFM'nin BİST üzerinde geçerliği olduğu; ancak Temizkaya (2006), Gürsoy ve Rejepova (2007) ve Bilgin ve Bastı (2011) SVFM'nin BİST üzerinde geçerli olmadığına iliŖkin sonuçlar elde etmiŖlerdir. Ayrıca, Karatepe, Karaarslan ve Gökğöz (1997) koŖullu SVFM'nin geçerli olduğunu belirtirken, iki farklı yöntem kullanarak analizlerini gerekleŖtiren Karacabey ve Karatepe (2004) ise, hem statik hem de koŖullu SVFM'nin geçerli olduğunu belirtmiŖtir. Yalçın ve ErŖahin (2010) ise, statik ve koŖullu SVFM arasında bir üstünlük durumunun söz konusu olmadığını saptamıŖtır. Son olarak, Bilgin ve Bastı (2011) yaptıkları analizler sonucu, statik SVFM'nin geçerli olmadığını belirtmiŖlerdir.

alıŖma kapsamında incelenen hisse senedi düzeyinde yapılan alıŖmalarda, elde edilen bulguların birbirleriyle eliŖtięi görölmektedir. BaŖka bir ifadeyle, BİST üzerinde, koŖullu ve statik beta ile getiri oranı arasındaki iliŖkiye yönelik bir görüŖ birliği bulunmamaktadır. alıŖmaların çoğunda, Türk Sermaye Piyasası'nın etkin olmaması nedeniyle, elde edilen bulguların etkilenebileceği belirtilmiŖtir.

## 7. RİSK İLE GETİRİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN PORTFÖY DÜZEYİNDE BORSA İSTANBUL'DA TEST EDİLMESİ

### 7.1.Giriş

Bu çalışmanın amacı, BİST'de yer alan hisse senedi getiri oranları ile sistematik risk arasındaki ilişkinin varlığını portföy düzeyinde test etmektir. Bu çalışma portföy düzeyinde yapılan test sayısını arttırıp; yeni deneysel bulgular ortaya koyarak; literatürde yer alan önceki çalışmalara çeşitli yönlerden katkı yapmayı hedeflemektedir.

Çalışmanın BİST üzerine yapılan diğer çalışmalardan farkları şu şekilde özetlenebilir. Öncelikle, koşullu, hareketli ve statik beta gibi çeşitli risk ölçütleri hisse senedi düzeyinde hesaplanmış ve daha sonra sistematik riskin ortalama hisse senedi getirisi üzerindeki etkisi portföy bazlı analizler gerçekleştirilerek incelenmiştir. Aylık koşullu beta değerleri, Bali, Çakıcı ve Tang (2009)'ın çalışmasında yaptığı gibi ay içi günlük veriler kullanılarak hesaplanmıştır. Böylece daha gerçekçi olarak betanın zaman içinde değiştiği varsayılmış ve koşullu beta ile getiri arasındaki ilişki farklı koşullu beta değerlerine sahip olacak şekilde oluşturulmuş hisse senedi portföylerinin farklı getiriler elde edip etmediği test edilerek incelenmiştir. İkinci olarak, hareketli geçmiş 24 aylık veri penceresi kullanılarak; yine zaman içinde değişen hareketli beta değerleri bireysel hisse senetleri için hesaplanmış ve hareketli beta ile getiri arasında bir ilişki olup olmadığı yine portföy düzeyinde analizler ile test edilmiştir. Böylece, koşullu betaya ilişkin elde edilen test sonuçlarının tutarlılığı yine zaman içinde değişen fakat farklı bir sistematik risk ölçütü ile sınıanmıştır. Ayrıca, koşullu ve hareketli beta varsayımı analizler ile veri frekansının, elde edilen sonuçları etkileyip etkilemediği de test edilmiştir. Çünkü koşullu beta günlük veriler; hareketli beta ise aylık veriler kullanılarak hesaplanmıştır. Üçüncü olarak, aylık veriler ile hesaplanan beta değerlerinin zaman içerisinde sabit kaldığı statik beta varsayımı ile statik beta ile getiri arasındaki ilişki test edilmiş; böylece, koşullu ve hareketli beta kullanılarak elde edilmiş sonuçların, betanın zaman içinde değiştiği varsayımına duyarlılığı incelenmiştir. Özetle, bu çalışma BİST üzerine yapılan önceki çalışmaları, alternatif beta ölçütlerinin hisse senedi getirisi üzerindeki olası etkisini portföy düzeyinde incelemesi yönünden tamamlamaktadır.

## 7.2. Veri, Veri Kaynağı ve Değişkenler

Çalışmada, Standard & Poor's Emerging Markets Database (S & P, EMDB) veri kaynağından elde edilen veri setleri kullanılmıştır. EMDB, ilgili hisse senedi piyasasının pazar değerinin %70-%80'ini temsil eden hisse senetlerini kapsamaktadır. Böylece, piyasayı en iyi şekilde temsil edebilecek hisse senetlerini içermeyi hedeflemektedir. Veri kaynağının içeriğinde, hisse senetlerinin günlük kapanış fiyatları, hisse senedi bölünmesi ve kar payı ödemesi gibi durumlar için düzeltilmiş fiyat hesaplamaya olanak veren sermaye düzeltme oranı; aylık verilere ilişkin ise, hisse senetlerinin piyasa değerleri ve fiyat-defter değeri oranları bulunmaktadır. Bunların yanı sıra pazar endeksinin günlük kapanış fiyatları da bulunmaktadır. Öte yandan, hisse senetlerine ilişkin günlük fiyat değerlerine BİST'in web sayfasından da ulaşılabilmektedir; ancak bu değerler içerisinde, hisse senedi günlük getiri oranı hesaplamada dikkate alınması gereken hisse senedi bölünmesi ve kar payı ödemesi gibi durumları yansıtan düzeltilmiş fiyatlar sunulmamaktadır. Bu nedenle, günlük getiri oranları üzerinden analizlerin yapılacağı koşullu beta tahmini için gerekli olan günlük düzeltilmiş fiyatlar EMDB'den elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında, Temmuz 1995 ile Ağustos 2006 tarihleri arasında BİST tüm endeksinde işlem gören hisse senetleri ele alınmıştır. Belirtilen tarihler arasında toplam 134 ay bulunmaktadır; ancak her yıl ve ay için işlem gören hisse senedi sayısı değişmektedir. EMDB sistemine göre piyasanın pazar değerinin %70-%80'ini temsil edebilecek nitelikte olan ve bazı likidite koşullarını sağlayan hisse senetleri veri kaynağında yer alabilmektedir. Bu hisse senetlerinden bazıları piyasada meydana gelen hareketlenmelerden ve/veya hisse senedine özel bazı durumlardan etkilenerek; bu niteliklerini sonraki dönemlerde yitirip veri tabanından çıkartılabilir. Tam tersi şekilde, daha önce piyasayı temsil edebilecek nitelikleri içermeyen bazı hisse senetleri bu nitelikleri sonraki dönemlerde kazanarak veri tabanına dahil edilebilir. Bu yüzden, EMDB veri setinde yer alan hisse senedi sayısı dönemsel olarak değişkenlik göstermektedir.

Veri setinin bulunduğu tarih aralığı "kriz öncesi dönem", "kriz dönemi" ve "kriz sonrası dönem" olarak 3 alt döneme ayrılmış ve bu dönemler için de analizler yapılmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 7.1'de, alt dönemlerin kapsadığı tarih aralıkları yer almaktadır. Kriz dönemi tarih aralıkları belirlenirken 1998 Asya krizi, 1999

Rusya krizi ve 2001 Türkiye finansal krizi baz alınmıştır. 1998 Asya krizi ve 1999 Rusya krizi bölgesel krizler olmasına rağmen, Asya ve Rusya bağlantılı Türk şirketlerinin bu krizlerden etkilenmesi, Türk sermaye piyasalarında da dalgalanmalara neden olmuştur. 2001 yılında gerçekleşen kriz ise Türkiye'ye has bir kriz olup; bu kriz sonrasında ekonomide büyük bir çöküş yaşanmıştır. Bu krizin takibinde yaşanan bankacılık krizinin de etkisiyle BİST'de sert düşüşler görülmüştür. Bu nedenle, Asya krizi, Rusya krizi ve Türkiye finansal krizinin yaşandığı bu dönemler kriz dönemi olarak ele alınmıştır.

**Tablo 7.1**

**Alt Dönem Tarih Aralıkları**

| <b>Dönem</b> | <b>Tarih Aralığı</b>      |
|--------------|---------------------------|
| Kriz Öncesi  | Temmuz 1995 – Aralık 1997 |
| Kriz         | Ocak 1998 – Aralık 2001   |
| Kriz Sonrası | Ocak 2002 – Ağustos 2006  |

Çalışmada, veri setinde yer alan hisse senetlerinin günlük düzeltilmiş kapanış fiyatları ile hesaplanan getiri oranları üzerinden analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerin doğru sonuçlar vermesi için öncelikle her bir hisse senedi için işlem gördüğü her güne dair düzeltilmiş fiyatlar, hisse senedi bölünmesi ve kar payı ödemesi gibi durumları içeren sermaye düzeltme faktörü ile çarpılarak elde edilmiş ve ardından günlük getiri oranları hesaplanmıştır.

BİST tüm endeksinde yer alan hisse senetleri, piyasa portföyü olarak kullanılmış ve belirtilen tarihler arasında, piyasanın işlem gördüğü her gün için piyasanın günlük getiri oranı değerleri hesaplanmıştır.

Piyasa ve her bir hisse senedi için günlük getiri oranı değeri, aşağıda yer alan denkleme göre hesaplanmıştır:

$$Getiri Oranı = \frac{düzeltilmiş\ kapanış\ fiyatı_{t+1}}{düzeltilmiş\ kapanış\ fiyatı_t} - 1 \quad (7.1)$$

Analizler her bir hisse senedi için yapılmıştır.

Hisse senetlerinin ve piyasanın günlük ve aylık artı getiri oranları hesaplanırken ihtiyaç duyulan risksiz faiz oranı için 3 aylık Hazine Bonosu getiri

oranı kullanılmıştır. Hazine bonosuna ilişkin veriler ise, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası web sitesinden elde edilmiştir<sup>2</sup>.

Sistemik risk ile getiri arasındaki ilişkinin analizine ilişkin yapılan testlerde, beta, piyasa değeri ve fiyat-defter değeri oranı olmak üzere üç temel değişken kullanılmıştır. Beta, bir hisse senedinin piyasada meydana gelen makroekonomik değişimlere olan duyarlılığını, yani sistemik riskini göstermektedir.

*ME* ile gösterilen piyasa değeri, hisse senedi sayısı ile o hisse senedinin fiyatının çarpımına eşittir ve analizlerde *SMB* (Small Minus Big) değişkenini hesaplamak için kullanılmıştır. Çalışmada, *SMB* değişkeninin hesaplanması için öncelikle, her bir ay için ilgili ay içerisinde yer alan hisse senetlerinin aylık *ME* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Her ay için portföy oluşturma aşamasında, büyükten küçüğe doğru sıralanan hisse senetleri ile eşit sayıda veya olabilecek en yakın sayıda hisse senedi içeren portföyler oluşturularak uç portföyler elde edilmiştir. Daha sonra, uç portföylerin ortalama getiri oranı değerleri, ilgili portföy içerisinde yer alan hisse senetlerinin piyasa değerleri baz alınarak aylık artı getirilerinin değer-ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Böylece, en yüksek ve en düşük piyasa değerine sahip olan hisse senetlerini içeren uç portföylerin değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı farkı alınarak *SMB* değişkeni elde edilmiştir. *SMB* değişkeni, düşük piyasa değerli hisse senetlerinin daha çok getiri sağladığı görüşünü kontrol etmek amacıyla modele dahil edilmektedir.

*PBV* ile gösterilen fiyat-defter değeri oranı ise, bir hisse senedinin piyasa değerinin hisse senedi başına defter değerine bölünmesiyle elde edilir ve analizlerde *HML* (High Minus Low) değişkenini hesaplamak için kullanılmıştır. Çalışmada, *HML* değişkeninin hesaplanması için *SMB* değişkeninin hesaplanmasındaki işlem basamakları takip edilmiştir. Öncelikle, her bir ay için portföy oluşturma aşamasında, ilgili ay içerisinde yer alan hisse senetlerinin *PBV* değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanmasıyla eşit sayıda veya olabilecek en yakın sayıda hisse senedi içeren uç portföyler elde edilmiştir. Böylece, en yüksek ve en düşük fiyat-defter değeri oranlı hisse senetlerini içeren uç portföyler arasındaki değer-ağırlıklı ortalama getiri farkını ifade eden *HML* değişkeni elde edilmiş ve bu değişken, yüksek fiyat-defter

---

<sup>2</sup> <http://www.tcmb.gov.tr/resmi-internet-sitesi-veri-tabanindaki-ihale-yontemiyle-satilan-hazine-bonolari-ve-devlet-tahvilleri> başlığı altından ilgili verilere ulaşılmıştır.

değeri oranlı hisse senetlerinin daha çok getiri sağladığı görüşünü kontrol etmek amacıyla modele dahil edilmiştir.

### 7.3.Yöntem

#### 7.3.1. Fama ve MacBeth Regresyon Analizi

Sistemik risk ile getiri oranı arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlayan Fama ve MacBeth (1973), hisse senedinin beklenen getirisi ve sistemik riski,  $\beta$ , arasında bir ilişki olup olmadığını ve bunun yanı sıra, getiriye açıklayan başka değişkenlerin var olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma kapsamında, veri setinde yer alan her bir hisse senedi için, işlem gördüğü her ayın  $\beta$  değeri, Fama ve MacBeth'in geleneksel yaklaşımına göre, aşağıda yer alan regresyon denklemi ile hesaplanmıştır:

$$R_{it} = \alpha_{0,i} + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (7.2)$$

$R_{it}$  :  $i$  hisse senedinin  $t$ . dönem için artık getiri oranı

$R_{mt}$  :  $t$ . dönem için piyasanın artık getiri oranı

$\beta_i$  :  $i$ . hisse senedi için regresyon denkleminin tahmin edildiği ayın beta değeri

$\varepsilon_{it}$  : hata terimi

Her bir ay içinde ortalama 20 – 22 işlem günü bulunmakta olup, yukarıdaki ilk adım regresyon analizi bu zaman serisi gözlemleri üzerinden yapılmıştır.

Tek açıklayıcı değişkenli bir regresyon denkleminde yer alan katsayı, şu şekilde de ifade edilebilir:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (7.3)$$

Çalışma kapsamında, betanın farklı veri frekanslarına duyarlı olup olmadığı ve zaman içinde değişkenlik göstermesine izin verilip verilmemesine göre, 3 farklı beta yaklaşımı ele alınarak beta değerleri hesaplanmıştır. Bu yaklaşımlar şu şekildedir:

- Koşullu Beta varsayımı
- Hareketli Beta varsayımı
- Statik Beta varsayımı

### 7.3.1.1.Koşullu Beta Varsayımı

Beta değerlerinin aylık olarak değiştiğinin varsayıldığı koşullu beta analizinde, koşullu beta değerleri, ilgili ay içindeki günlük getiri verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Koşullu betanın hesaplanmasında, Fama ve MacBeth (1973)'in çalışmasında yer alan, beta tahminlemesinin yapıldığı regresyon denklemi 7.2, her bir hisse senedi için işlem gördüğü ayın günlük getiri oranları ve pazar endeksinin günlük getiri oranı arasında uygulanmış ve aylık beta değerleri her bir hisse senedi için tahminlenmiştir.

Daha sonra, Denklem 7.2 ile tahminlenen koşullu beta değerlerinin getiri oranı üzerindeki açıklayıcı etkisi portföy bazlı analiz ile test edilmiştir. Öncelikle, tahminlenen koşullu beta değerleri ile her ay için portföy oluşturulmuştur. Her ay için portföy oluşturma aşamasında, ilgili ay için betası hesaplanmış hisse senetleri ele alınmıştır. Portföy oluşturma sürecine dahil olan bu hisse senetlerinin beta değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak; eşit sayıda veya olabilecek en yakın sayıda hisse senedi içeren on adet portföy oluşturulmuştur. Başka bir ifadeyle, ay içerisindeki hisse senedi sayısı 10'un katı değerinde değil ise bu sayının 10'a göre modu olan değer, yüksek betalı portföyden başlanarak; bu portföylerin hisse senedi sayılarını bir arttırarak paylaştırılmıştır. Böylece, portföylerin içerdikleri hisse senedi sayısı, birbirine olabilecek en yakın sayıda belirlendikten sonra portföy oluşturma işlemi tamamlanmıştır. Oluşturulan 10 portföy içerisinde, portföy (1) en düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerini içerirken; portföy (10) ise en yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerini içermektedir. Diğer taraftan, oluşturulan her bir on portföy için portföylerin ortalama getiri değerleri, ilgili portföy içerisindeki hisse senetlerinin aylık artırımlarının değer-ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Ağırlıklar ise, hisse senetlerinin piyasa değeri baz alınarak bulunmuştur.

Tahminlenen koşullu beta değerlerinin ortalama getiri oranı üzerindeki açıklayıcı etkisine ilişkin ilk test, uç portföyler olan, düşük betalı portföy (portföy 1) ve yüksek betalı portföyün (portföy 10) ortalama getiri oranlarının birbirinden farklı olup olmadığının istatistiksel olarak test edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu testten yola çıkarak, tahminlenen beta değerleri aracılığıyla oluşturulan portföylerin ortalama getirileri arasında bir fark var ise, düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerini içeren portföy 1 için ortalama getiri oranının, yüksek beta değerlerine

sahip hisse senetlerini içeren portföy 10 için ortalama getiri oranından düşük olması beklenmektedir. Bu varsayımın testi, çalışmanın gerçekleştiği 134 ay için, ay bazında en yüksek ve en düşük betalı portföylerin ortalama getiri değerleri arasında ortalama fark testinin uygulanmasıyla yapılmıştır. Bu teste göre oluşturulan hipotez şu şekildedir:

$$H_0 : \mu_{\text{düşük}\beta} = \mu_{\text{yüksek}\beta}$$

$$H_1 : \mu_{\text{düşük}\beta} \neq \mu_{\text{yüksek}\beta}$$

Yapılan ortalama fark testine göre, eğer yüksek betalı portföy yüksek getiri, düşük betalı portföy ise düşük getiri sağlıyorsa boş hipotezin istatistiksel olarak reddilmesi gerekmektedir. Böylece, düşük beta değerlerini içeren portföylerin ortalama getiri değeri ile yüksek beta değerlerini içeren portföylerin ortalama getiri değeri arasında bir farklılık olduğu sonucuna varılır.

Yukarıda tanımlanan ham getiri farkı analizine ek olarak, koşullu beta değerleri ile ortalama getiri oranı arasındaki ilişkinin varlığına ilişkin ikinci test, Fama ve French (1993, 1995, 1996) 3-Faktör modelinin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu modelde, riske göre düzeltilmiş portföy getirileri arasında bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Yukarıda uygulanan testte de olduğu gibi, bu modelde de uç portföyler ele alınmış; portföy 10 ve portföy 1'in getiri farkı, piyasanın aylık artık getiri oranı, büyüklük ve değer faktörleri üzerine regresyon analizine tabi tutulmuştur.

$$R_{\text{fark},t} = \alpha_0 + \beta_1 R_{m,t} + \beta_2 SMB_t + \beta_3 HML_t + \varepsilon_t \quad (7.4)$$

$R_{\text{fark},t}$  :  $t$  ayı için en yüksek betalı hisse senetlerini içeren portföyün getiri oranı ile en düşük betalı hisse senetlerini içeren portföyün getiri oranı arasındaki fark

$R_{m,t}$  :  $t$  ayı için piyasanın artık getiri oranı

$SMB_t$  :  $t$  ayı için piyasa değeri baz alınarak oluşturulan uç portföyler arası değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı arasındaki fark

$HML_t$  :  $t$  ayı için fiyat-defter değeri oranı baz alınarak oluşturulan uç portföyler arası değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı arasındaki fark

$\alpha_0$  : regresyon sabiti

$\varepsilon$  : hata terimi



Çalışmada toplam 134 ay olup, bu zaman serisi gözlemleri üzerinden Denklem 7.4 regresyon analizi uygulanmıştır.

Sonuç olarak, regresyon analizi, her bir ayın yüksek ve düşük betalı portföylerinin ortalama getiri oranı farkı ile ilgili ay için piyasanın artık getiri oranları, *SMB* ve *HML* değerleri arasında uygulanmıştır. Regresyon analizi sonucu elde edilen t-istatistiklerinden yola çıkılarak aşağıdaki hipotez sınanmış ve böylece, riske göre düzeltilmiş getiri farkı olup olmadığı test edilmiştir.

$$H_0 : \alpha_0 = 0$$

$$H_1 : \alpha_0 \neq 0$$

Yukarıda yer alan hipotezlere göre, eğer  $H_0$  boş hipotezi reddedilirse, uç portföylerin riske göre düzeltilmiş getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu sonucuna varılır. Bu da betanın, risk faktörlerinin etkilerinden arındırılmış hisse senedi getirilerini açıklamada bir role sahip olduğu anlamına gelmektedir.

### **7.3.1.2.Hareketli Beta Varsayımı**

Hareketli beta analizinde, bir hisse senedinin aylık beta değerinin, o hisse senedinin geçmiş 24 ayına ilişkin aylık getiri oranları ile tahminlenebileceği varsayılmıştır. Bir önceki modelde olduğu gibi, hareketli beta değerlerinin tahminlenmesinde Denklem 7.2 kullanılmıştır. Bu denklemin uygulama açısından farkı ise, hareketli beta varsayımında regresyona dahil edilen gözlem sayısı 24 olup, son 24 aya ait gözlemler analizde kullanılmıştır. Başka bir ifadeyle, her hisse senedi için, belirtilen tarihler arasında (Temmuz 1995 – Ağustos 2006) işlem gördüğü her ay için hareketli beta, o hisse senedinin geçmiş 24 ayına ilişkin aylık artık getiri oranı ile bu aylara denk gelen piyasanın aylık artık getiri oranları arasında regresyon Denklemi 7.2 uygulanarak tahminlenmiştir.

Tahminlenen hareketli beta değerlerinin, getiri oranı üzerindeki açıklayıcı etkisi koşullu beta varsayımındaki analiz adımları takip edilerek portföy bazlı analizler ile test edilmiştir. Öncelikle, her ay için, o ay betası hesaplanmış hisse senetleri ele alınarak on portföy oluşturulmuş ve bu portföylerin değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı değerleri hesaplanmıştır. İlk olarak, ortalama fark testi ile ay

bazında uç portföylerin ortalama ham getiri değerleri arasında istatistiksel olarak bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Daha sonra, Fama ve French (1993, 1995, 1996) 3-Faktör modelini temsil etmekte olan Denklem 7.4'e ilişkin analizin uygulanmasıyla, tahminlenen hareketli beta değerlerinin riske göre düzeltilmiş getiri üzerindeki açıklayıcı etkisi test edilmiştir. Başka bir ifadeyle, Denklem 7.4, her bir ayın yüksek ve düşük betalı portföylerinin ortalama getiri oranı farkı ile ilgili ay için piyasanın aylık artık getiri oranları, aylık *SMB* ve *HML* değerleri arasında uygulanmıştır. Bu regresyon analizi sonucu elde edilen t-istatistiklerinden yola çıkılarak, regresyon sabiti  $\alpha_0$ 'ın istatistiksel olarak sıfırdan farklı olup olmadığı gözlemlenerek, riske göre düzeltilmiş getiri farkı olup olmadığı test edilmiştir.

### 7.3.1.3. Statik Beta Varsayımı

Statik beta analizinde, beta değerlerinin zaman içinde değişkenlik göstermediği; tüm örneklem dönemi boyunca her ay sabit olduğu varsayılarak analizler yapılmıştır. Statik beta analizinde, öncelikle, her hisse senedi için tüm örneklem periyodu (Temmuz 1995 – Ağustos 2006) boyunca sabit tutulacak olan beta değerleri hesaplanmıştır. Statik beta değerinin hesaplanmasında, günlük verilerin kullanıldığı koşullu beta tahmininden farklı olarak, Denklem 7.2, her bir hisse senedi için örneklemdeki tüm aylık veriler kullanılarak; ayrı ayrı uygulanmıştır. Başka bir ifadeyle, ilk adım regresyon denkleminin, her hisse senedi için işlem gördüğü aylardaki artık getiri oranı ile pazar endeksinin aylık artık getiri oranları arasında uygulanmasıyla, her bir hisse senedi için aylık sabit beta değerleri tahminlenmiştir.

Statik beta değerlerinin tahminlenmesinin ardından, önceki iki beta varsayımında olduğu gibi, statik beta değerlerinin getiri oranı üzerindeki açıklayıcı etkisi portföy bazlı analizler ile test edilmiştir. Statik beta varsayımında da öncelikle, ilgili ay için betası hesaplanmış hisse senetleri ile on portföy oluşturulmuş ve uç portföylerin değer-ağırlıklı olarak hesaplanan ortalama getiri değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak test edilmiştir. Daha sonra, statik betanın riske göre düzeltilmiş getiri üzerindeki açıklayıcı etkisi Fama ve French (1993, 1995, 1996) 3-Faktör modeli (Denklem 7.4) kullanılarak test edilmiştir. Sonuç olarak, Denklem 7.4, her bir ayın yüksek ve düşük betalı portföylerinin getiri oranı farkı ile ilgili ay için piyasanın aylık artık getiri oranları, aylık *SMB* ve *HML* değerleri arasında

tahminlenmiştir. Bu regresyon analizi sonucu elde edilen  $\alpha_0$  sabitinin, t-istatistik değerinden yola çıkılarak statik betanın riske göre düzeltilmiş getiri oranlarını açıklamada bir etken olup olmadığı incelenmiştir.

## 7.4.Bulgular

### 7.4.1. Tüm Örneklem Dönemi

Her üç beta ölçütünün, Temmuz 1995 – Ağustos 2006 tarihleri arasında işlem gören hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi portföy bazlı olarak incelenmiştir. Koşullu ve hareketli beta ölçütlerinde aylık beta değerlerinin zaman içinde değişken olduğu varsayılmış ve koşullu beta günlük verilerden yola çıkılarak; hareketli beta ise aylık verilerden yola çıkılarak tahminlenmiştir. Diğer taraftan, statik beta ölçütü ise beta değerlerinin zamanda içinde sabit olduğu varsayılarak; aylık veriler vasıtasıyla tahminlenmiştir. Her üç beta ölçütü için hisse senetleri beta değerlerine göre sıralanarak 10 portföy oluşturulmuş; en yüksek ve en düşük betalı portföyler arasında ortalama ham getiri farkı testi yapılmış ve son olarak da yine uç portföyler arasında riske göre düzeltilmiş getiri farkının olup olmadığı sınanmıştır.

Tablo 7.2’de, her bir beta ölçütü için yapılan analizlerin sonuçları yer almaktadır. Tabloda, her ay için oluşturulan on portföyün ortalama getirileri, portföy 10 ile portföy 1 için ortalama fark değeri ve parantez içinde ortalama fark testinin t-istatistik değeri ve son olarak, FF-3 modelini temsil eden Denklem 7.4 için  $\alpha_0$  değeri ve parantez içinde t-istatistik değeri bulunmaktadır.

Tablo 7.2 incelendiğinde, tüm beta ölçütlerinde düşük betalı portföyden yüksek betalı portföye doğru ilerlerken; ortalama portföy getirilerinde hem artışlar hem de azalışlar yaşandığı görülmektedir. Bununla birlikte, her üç beta ölçütü için yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföy 10 ile düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföy 1’in ortalama getirileri arasında farkın olmadığı boş hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Yani farklı beta seviyelerine sahip portföyler istatistiksel olarak anlamlı farklı getiriler kazanmamaktadır. Bu da, koşullu, hareketli ve statik betanın hisse senedi getirileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca, yine her üç beta ölçütü için FF-3 regresyon analizi sonucu regresyon sabiti  $\alpha_0$  değerinin sifıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu

durum, üç beta varsayımı için tahminlenen beta değerlerinin riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerini açıklamada da bir etken olmadığını göstermektedir.

**Tablo 7.2**

**Tüm Örneklem Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri**

| Temmuz 1995 – Ağustos 2006 tarihleri arasında koşullu, hareketli ve statik beta değerlerine göre sıralanan hisse senetlerinden oluşturulmuş 10 portföyün ortalama getiri değerleri, onuncu ve birinci portföy arasındaki ham getiri farkı ve FF-3 Jensen alfa değerleri gösterilmektedir. Parantez içinde t-istatistikleri verilmiştir. “*” %10 , “***” %5 ve “****” ise %1 güvenilirlik düzeyinde anlamlı olan değişkenleri göstermektedir. |                     |                     |                   |
|--|---------------------|---------------------|-------------------|
| Portföy  | $\beta^{kosullu}$   | $\beta^{hareketli}$ | $\beta^{statik}$  |
|  | Ortalama Getiri     | Ortalama Getiri     | Ortalama Getiri   |
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>  | 0.0048              | -0.0011             | -0.0066           |
| <b>2</b>   | -0.0077             | -0.0115             | -0.0075           |
| <b>3</b>   | -0.0212             | -0.0031             | -0.0027           |
| <b>4</b>   | -0.0079             | -0.0068             | -0.0065           |
| <b>5</b>   | -0.0187             | -0.0061             | 0.0043            |
| <b>6</b>   | -0.0146             | -0.0006             | 0.0007            |
| <b>7</b>   | 0.0018              | -0.0020             | 0.0003            |
| <b>8</b>   | -0.0129             | 0.0008              | 0.0048            |
| <b>9</b>   | -0.0011             | 0.0008              | 0.0060            |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b>  | 0.0342              | -0.00005            | 0.0078            |
| <b>10-1</b>  | 0.0294<br>(1.309)   | 0.00104<br>(0.049)  | 0.0145<br>(0.636) |
| $\alpha_0$   | 0.0221 *<br>(1.816) | -0.0044<br>(-0.463) | 0.0063<br>(0.459) |

Özetle, tüm dönem için elde edilen analiz sonuçları, koşullu, hareketli ve statik beta değerlerinin hisse senedi getirilerini açıklamada bir role sahip olmadığını; hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimlerde beta değerlerinin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

**7.4.2. Alt Dönemler**

Hisse senedi getirilerinin kriz dönemi ve normal dönemlerde farklılık gösterebileceği düşüncesiyle sistematik risk ve hisse senedi getirileri arasındaki potansiyel ilişki alt örneklem dönemleri oluşturularak da incelenmiştir. Tüm örneklem dönemi, “kriz öncesi dönem”, “kriz dönemi” ve “kriz sonrası dönem” olmak üzere üçe ayrılmıştır.

### 7.4.2.1.Kriz Öncesi Dönemi

Kriz öncesi dönemi, Temmuz 1995 – Aralık 1997 tarihleri arasında işlem gören hisse senetlerini içermektedir. Tüm dönem için uygulanan analiz basamakları takip edilerek, kriz öncesi dönem için koşullu, hareketli ve statik betanın portföy getirileri üzerindeki açıklayıcı etkisi incelenmiştir.

**Tablo 7.3**

#### **Kriz Öncesi Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri**

| Temmuz 1995 – Aralık 1997 tarihleri arasında koşullu, hareketli ve statik beta değerlerine göre sıralanan hisse senetlerinden oluşturulmuş 10 portföyün ortalama getiri değerleri, onuncu ve birinci portföy arasındaki ham getiri farkı ve FF-3 Jensen alfa değerleri gösterilmektedir. Parantez içinde t-istatistikleri verilmiştir. “*” %10, “**” %5 ve “***” ise %1 güvenirlilik düzeyinde anlamlı olan değişkenleri göstermektedir. |                    |                       |                   |
|--|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Portföy  | $\beta^{kosullu}$  | $\beta^{hareketli}$   | $\beta^{statik}$  |
|  | Ortalama Getiri    | Ortalama Getiri       | Ortalama Getiri   |
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>  | 0.0127             | 0.0324                | -0.0016           |
| <b>2</b>   | 0.0057             | 0.0353                | -0.0088           |
| <b>3</b>   | -0.0282            | -0.0188               | 0.0178            |
| <b>4</b>   | -0.0263            | 0.0127                | 0.0214            |
| <b>5</b>   | -0.0029            | 0.0612                | 0.0175            |
| <b>6</b>   | 0.0092             | 0.0675                | 0.0268            |
| <b>7</b>   | 0.0516             | 0.0370                | -0.0030           |
| <b>8</b>   | -0.0042            | 0.0706                | 0.0240            |
| <b>9</b>   | 0.0365             | 0.0875                | 0.0263            |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b>  | 0.0728             | -0.0106               | 0.0522            |
| <b>10-1</b>  | 0.0602<br>(1.220)  | -0.0430<br>(-0.657)   | 0.0539<br>(1.093) |
| $\alpha_0$   | 0.0094<br>(0.2889) | -0.0748 *<br>(-1.813) | 0.0406<br>(1.477) |

Tablo 7.3’te, her bir beta ölçütü için portföylerin ortalama getirileri, parantez içinde ise portföy 10 ile portföy 1 için ortalama fark testinin t-istatistik değeri ve Denklem 7.4 için  $\alpha_0$  değerinin t-istatistik değeri bulunmaktadır. Hareketli betaya ilişkin analizler yapılırken, kriz öncesi dönemi veri aralığının küçük olmasından dolayı hareketli beta değerlerinin tahmini, geçmiş 12 ayın aylık artı getiri oranları baz alınarak yapılmıştır. Her üç beta ölçütü için portföy 10 ile portföy 1’in getirileri arasında fark olmadığı boş hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Yani, koşullu, hareketli ve statik beta değerlerinin hisse senedi getirileri üzerinde her

hangi bir açıklayıcı etkisinin bulunmadığı görülmektedir. Diğer taraftan, bu beta ölçütleri için FF-3 regresyon denkleminin sabiti,  $\alpha_0$  değerinin sıfıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiş ve böylece beta ölçütlerinin riske göre düzeltilmiş portföy getirileri üzerinde etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Kriz öncesi dönemi için tüm beta ölçütlerinin analiz sonuçları değerlendirildiğinde, tüm örneklem döneminde olduğu gibi koşullu, hareketli ve statik beta değerlerinin hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklamada bir role sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

#### **7.4.2.2.Kriz Dönemi**

Kriz dönemi, Ocak 1998 – Aralık 2001 tarihleri arasında işlem gören hisse senetlerini içermektedir. Tüm dönem için uygulanan analiz basamakları takip edilerek, kriz dönemi için koşullu, hareketli ve statik beta ölçütleri ile portföy getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Kriz dönemi sonuçlarını içeren Tablo 7.4’te, tüm beta ölçütlerinde düşük betalı portföyden yüksek betalı portföye geçerken ortalama getiri değerlerinde yükselmeler ve alçalmalar yaşandığı görülmektedir. Buna bağlı olarak, uç portföyler arasında uygulanan ortalama fark testi sonucuna göre iki portföyün ortalama getirilerinin birbirine eşit olduğunu gösteren boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiş ve bunun bir neticesi olarak koşullu, hareketli ve statik beta değerlerinin hisse senedi getirileri üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, yine her üç beta ölçütü için FF-3 regresyon denkleminin sabiti,  $\alpha_0$  değerinin sıfıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Başka bir ifadeyle, bu durum, üç beta varsayımı için tahminlenen beta değerlerinin riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerini de açıklamada bir etken olmadığını göstermektedir.

**Tablo 7.4****Kriz Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri**

Ocak 1998 – Aralık 2004 tarihleri arasında koşullu, hareketli ve statik beta değerlerine göre sıralanan hisse senetlerinden oluşturulmuş 10 portföyün ortalama getiri değerleri, onuncu ve birinci portföy arasındaki ham getiri farkı ve FF-3 Jensen alfa değerleri gösterilmektedir. Parantez içinde t-istatistikleri verilmiştir. “\*” %10 , “\*\*” %5 ve “\*\*\*” ise %1 güvenilirlik düzeyinde anlamlı olan değişkenleri göstermektedir.

| Portföy                             | $\beta^{kosullu}$ | $\beta^{hareketli}$ | $\beta^{statik}$  |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                                     | Ortalama Getiri   | Ortalama Getiri     | Ortalama Getiri   |
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>   | 0.0098            | -0.0079             | -0.0097           |
| <b>2</b>                            | -0.0071           | -0.0513             | 0.0132            |
| <b>3</b>                            | -0.0259           | -0.0156             | 0.0015            |
| <b>4</b>                            | 0.0167            | -0.0308             | -0.0362           |
| <b>5</b>                            | -0.0203           | -0.0386             | 0.0180            |
| <b>6</b>                            | -0.0239           | -0.0122             | 0.0196            |
| <b>7</b>                            | -0.0077           | -0.0085             | 0.0025            |
| <b>8</b>                            | -0.0163           | -0.0040             | 0.0040            |
| <b>9</b>                            | -0.0057           | -0.0270             | 0.0069            |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b> | 0.0382            | -0.0238             | 0.0118            |
| <b>10-1</b>                         | 0.0284<br>(0.577) | -0.0159<br>(-0.298) | 0.0215<br>(0.432) |
| $\alpha_0$                          | 0.0352<br>(1.619) | -0.0180<br>(-0.862) | 0.0201<br>(0.935) |

Sonuç olarak, kriz dönemi için de koşullu, hareketli ve statik beta ölçütleri ile hisse senedi getirileri arasında bir ilişki bulunmadığı; beta ölçütlerinin getiri değişimlerinde bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

**7.4.2.3.Kriz Sonrası Dönemi**

Kriz sonrası dönemi, Ocak 2002 – Ağustos 2006 tarihleri arasında işlem gören hisse senetlerini içermektedir. Kriz sonrası dönem için sonuçlar Tablo 7.5’te sunulmuştur.

Tablo 7.5’e göre, kriz sonrası dönemi için koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerine ilişkin analiz sonuçlarının, kriz öncesi ve kriz dönemi analiz sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir. Her üç beta ölçütü için, %5 anlamlılık düzeyinde uç portföylerin ortalama getirileri arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, FF-3 regresyon denkleminin sabiti,  $\alpha_0$  değerinin sifıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez ise %5 anlamlılık düzeyinde, tüm beta ölçütleri için

reddedilememiştir. Başka bir ifadeyle, üç beta ölçütünün riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerini açıklamada bir rol oynamadığı saptanmıştır.

**Tablo 7.5**

**Kriz Sonrası Dönemi için Alternatif Beta Ölçütleri ve Portföy Getirileri**

| Ocak 2002 – Ağustos 2006 tarihleri arasında koşullu, hareketli ve statik beta değerlerine göre sıralanan hisse senetlerinden oluşturulmuş 10 portföyün ortalama getiri değerleri, onuncu ve birinci portföy arasındaki ham getiri farkı ve FF-3 Jensen alfa değerleri gösterilmektedir. Parantez içinde t-istatistikleri verilmiştir. “*” %10 , “**” %5 ve “***” ise %1 güvenilirlik düzeyinde anlamlı olan değişkenleri göstermektedir. |                   |                     |                    |
|--|-------------------|---------------------|--------------------|
| Portföy  | $\beta^{kosullu}$ | $\beta^{hareketli}$ | $\beta^{statik}$   |
|  | Ortalama Getiri   | Ortalama Getiri     | Ortalama Getiri    |
| <b>1 Düşük <math>\beta</math></b>  | -0.0038           | 0.0019              | -0.0121            |
| <b>2</b>   | -0.0154           | 0.0176              | -0.0129            |
| <b>3</b>   | -0.0133           | -0.0048             | -0.0083            |
| <b>4</b>   | -0.0192           | -0.0007             | -0.0169            |
| <b>5</b>   | -0.0257           | -0.0019             | -0.0010            |
| <b>6</b>   | -0.0193           | -0.0131             | 0.0068             |
| <b>7</b>   | -0.0167           | -0.0078             | -0.0073            |
| <b>8</b>   | -0.0147           | -0.0087             | -0.0170            |
| <b>9</b>   | -0.0173           | 0.0080              | -0.0206            |
| <b>10 Yüksek <math>\beta</math></b>  | 0.0100            | -0.0013             | -0.0096            |
| <b>10-1</b>  | 0.0138<br>(0.667) | -0.0032<br>(-0.151) | 0.0026<br>(0.124)  |
| $\alpha_0$   | 0.0146<br>(1.123) | -0.0030<br>(-0.232) | 0.0109<br>(1.0101) |

Böylece, kriz sonrası dönemde tüm beta varsayımları için yapılan analiz sonuçlarına göre, tahminlenen koşullu, hareketli ve statik beta değerlerinin hisse senedi getirilerinde yaşanan dalgalanmalar üzerinde her hangi bir açıklayıcı etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak tüm alt dönemler ele alındığında, koşullu, hareketli ve statik beta ölçütleri ile yapılan analizlerde; beta ölçütlerinin portföy getirilerini açıklamada bir rolü olmadığı görülmektedir. Tüm alt dönemlerde de, her üç beta ölçütünün hisse senedi getirileri ile bir ilişkisinin olmadığı saptanmış; hisse senedi getirilerinde meydana gelen hareketlenmeler üzerinde açıklayıcı bir gücünün olmadığı bulunmuştur.



## 7.5.Sonuç

Genel olarak analiz sonuçları değerlendirildiğinde; BİST’te Temmuz 1995 - Ağustos 2006 tarihleri arasında piyasayı temsil eden hisse senetleri ile tüm veri seti ve alt dönemlerde portföy bazlı yapılan analizler sonucu, günlük veriler ile tahminlenen koşullu beta değerleri, aylık veriler ile tahminlenen hareketli beta ve statik beta değerleri ile oluşturulan uç portföylerin ham getiri oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı saptanmıştır. Başka bir ifadeyle, farklı beta seviyelerini içeren portföylerin farklı getiriler üretmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Fama ve French regresyon analizi sonucu elde edilen Jensen alfa değerleri ele alındığında, yine her üç beta ölçütü ile oluşturulan uç portföylerin riske göre düzeltilmiş getiri oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Böylece, BİST’te her üç beta ölçütü ile hem ham hisse senedi getirileri hem de riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Kriz öncesi, kriz ve kriz sonrası alt dönemlerinde yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular da bu sonuçları desteklemektedir.

Sonuç olarak, çalışmanın yapıldığı dönem içerisinde koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerinin geçerli olmadığı ve her üç beta ölçütünün de BİST’te işlem gören hisse senedi getirileri üzerinde açıklayıcı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

## 8. SONUÇ

Bu çalışmada, BİST’de Temmuz 1995 – Ağustos 2006 tarihleri arasında piyasayı temsil eden hisse senetleri için tahminlenen koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerinin hisse senedi getirisi üzerindeki etkisi portföy bazlı analizler yapılarak test edilmiştir. Portföy bazlı testlerde öncelikle, oluşturulan uç portföyler arası ortalama fark testi uygulanarak yüksek betalı portföyün yüksek getiri; düşük betalı portföyün ise düşük getiri sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir. Sonrasında ise, Fama ve French (1993, 1995, 1996)’in 3-Faktör modeli ile beta ölçütlerinin riske göre düzeltilmiş getiri farkı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca, tüm örneklem periyodu kriz öncesi, kriz ve kriz sonrası olmak üzere üç döneme ayrılarak, bu dönemler için de betanın hisse senedi getirisi üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Koşullu, hareketli ve statik beta ölçütlerinin incelendiği portföy bazlı çalışmalar değerlendirildiğinde, Bali, Çakıcı, Tang (2009)’ın koşullu betaya ilişkin elde ettiği sonuçlar, Bali, Brown, Çağlayan (2010)’ın hareketli betaya ilişkin elde ettiği sonuçlar ve Bali, Brown, Murray, Tang (2014)’ın statik betaya ilişkin elde ettiği sonuçlar ile benzer sonuçlar elde edilmiş; her hangi bir beta ölçütünün hisse senedi getirisi üzerinde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Örneklemimiz alt dönemlere ayrılarak koşullu, hareketli ve statik beta varsayımlarının kriz ve normal dönemlerdeki hareketleri de incelenmiş ve her bir beta ölçütünün aynı sonucu ürettiği görülmüştür.

BİST’de sistematik riskin hisse senedi getirisi üzerindeki etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmakta olup; bu çalışmalar hisse senedi düzeyinde yapılmıştır. BİST üzerinde hisse senedi getirileri ile sistematik risk arasındaki ilişkiyi portföy düzeyinde inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, çalışmanın sonuçları hisse senedi düzeyinde BİST üzerinde gerçekleştirilen Ünvan (1989), Kazaz (1994), Alekberov (2001), Karacebey ve Karatepe (2004), Temizkaya (2006), Gürsoy ve Rejepova (2007) ve Bilgin ve Bastı (2011)’in sırasıyla, 1978-1986, 1991-1993, 1995-1999, 1990-200, 1995-2004, 1995-2004 ve 2006-2010 tarihleri arasında statik SVFM’nin BİST üzerinde geçerli olmadığı sonucunu, Altay (2001)’in 1992-2000 tarihleri arasında koşullu SVFM’nin BİST üzerinde geçerli olmadığı sonucunu ve Yalçın ve Erşahin (2008)’in Şubat 1997 – Nisan 2008 tarihleri arasında BİST’de

koşullu SVFM'nin statik SVFM'ye göre bir üstünlüğünün olmadığı sonucunu desteklemektedir.

Analiz sonuçlarına göre, tüm dönem ve alt dönemlerde; günlük verilerden yola çıkılarak tahminlenen koşullu beta değerleri, aylık verilerden yola çıkılarak tahminlenen hareketli beta değerleri ve statik beta değerleri ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı saptanmıştır. Başka bir ifadeyle, her üç beta ölçütü için, yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerini içeren portföy 10 ile düşük beta değerlerine sahip hisse senetlerini içeren portföy 1'in ortalama getiri oranları arasında %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir fark olmadığı ve farklı beta seviyelerine sahip olan portföylerin istatistiksel olarak anlamlı farklı getiriler sağlamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, yine her üç beta ölçütü için FF-3 regresyon analizi sonucu regresyon sabiti,  $\alpha_0$ , değerinin sıfıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiş ve bu durum, tahminlenen beta değerlerinin riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerini açıklamada da bir etken olmadığını göstermiştir. Özet olarak, her üç beta ölçütünün de hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimler üzerinde her hangi bir açıklayıcı etkisinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Literatürde SVFM'nin BİST üzerindeki geçerliliğini hisse senedi düzeyinde inceleyen birçok araştırma bulunmakta olup; modelin geçerliliğine ilişkin kesin bir yargıya varılamamıştır. Bu çalışmadan elde edilen sistematik riskin BİST üzerinde fiyatlanan bir faktör olmaması sonucu; sistematik olmayan riske dikkatleri çekmekte; sistematik olmayan riskin BİST üzerinde fiyatlanan bir faktör olup olmadığına ilişkin araştırma konularının sonraki adım olarak işlenmesini gündeme getirmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akagün, H. Y. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM) ve New York Borsası (NYSE)'de Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akay, D., Çetinyokuş, T. ve Dağdeviren, M. (2002). Portföy Secimi Problemi için KDS/GA Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 17(4), 125-138.
- Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim* (7. Baskı). İstanbul: Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları.
- Aksu, M. H. ve Önder, T. (2003). The Size and Book-To-Market Effects and Their Role as Risk Proxies in the Istanbul Stock Exchange. Koc University, Graduate School of Business, Working Paper No. 2000-04.
- Albayrak, C. (1988). *Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Türk Sermaye Piyasasında Testi*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alekberov, E. (2001). *Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alexander, G. J., Sharpe, W. F. ve Barley, J. V. (1995). *Fundamentals of Investments* (5. Baskı). Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Alexander, G.J. ve Sharpe, W. F. (1989). *Fundamentals Of Investments*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Altay, E. (2004). *Sermaye Piyasasında Varlık Fiyatlama Teorileri*. İstanbul: Derin Yayınları, Eren Ofset.
- Altay, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri: FVFM ve AFT ve İMKB'de Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Amling, F. (1989). *Investments*. New Jersey: Prentice – Hall Inc.
- Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y. ve Zhang, X. (2006). The Cross Section of Volatility and Expected Returns. *Journal of Finance*, 61, 259-299.
- Arturo, T. U. (2008). The Concept of Risk in Portfolio Theory, El Concepto de Riesgo en Teoria de Portafolios. *Panorama Socioeconomico*, (26)37, 182-195.
- Aydın, N. (2004). *Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar* (1. Baskı). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Bali, T. G., Brown, S. J. ve Çağlayan, M. O. (2012). Systematic Risk and the Cross-Section of Hedge Fund Returns. *Journal of Financial Economics*, 106 (1), 114-131.

- Bali, T. G., Brown, S. J. ve Çağlayan, M. O. (2014). Macroeconomic Risk and Hedge Fund Returns (Working paper).
- Bali, T. G., Brown, S. J., Murray, S. ve Tang, Y. (2014). Betting against Beta or Demand for Lottery (Working paper).
- Bali, T. G., Çakıcı, N. ve Tang, Y. (2009). The Conditional Beta and The Cross-Section of Expected Returns. *Financial Management*, 38(1), 103-137.
- Bali, T. G., Engle, R. F. ve Tang, Y. (2013). Dynamic Conditional Beta is Alive and Well in the Cross-Section of Daily Stock Returns (Working paper). Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series.
- Berk, N. (2000). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Better, M. ve Glover, F. (2006). Selecting Project Portfolios by Optimizing Simulation. *The Engineering Economist*, 51, 81-97.
- Bilgin, R. (2012). *Testing The Capital Asset Pricing Model Beta, Size, Book-To-Market Ratio And Momentum Effects: Istanbul Stock Exchange Application*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bilgin, R. ve Bastı, E. (2011). A Test of the Validity of Capital Asset Pricing Model in Istanbul Stock Exchange. *EuroEconomica*, 30(4), 98-108.
- Black, F. (1972). Capital Market Equilibrium With Restricted Borrowing. *Journal of Business*, 45(3), 444-455.
- Black, F., Jensen, M. C. and Scholes, M. (1972). *The Capital Asset Pricing Model Some Empirical Tests* (in Jensen, Studies in the Theory of Capital Markets). New York: Praeger Publishers.
- Bodurtha, Jr. J. N. ve Mark, N. C. (1991). Testing the CAPM with Time-Varying Risks and Returns. *The Journal of Finance*, 46(4), 1485-1505.
- Bozkurt, İ. (2008). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Test Edilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Breeden, D. T., Gibbons, M. R. ve Litzenberger, R. H. (1989). Empirical Tests of the Consumption-Oriented CAPM. *The Journal of Finance*, 44(2), 231-262.
- Breeden, D. T. (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7, 265-296.
- Brigham, E. F. (1992). *Fundamentals of Financial Management* (6. Baskı). Orlando: The Dryden Press.
- Brigham, E. F. ve Gapenski, L. C. (1991). *Financial Management Theory and Practice* (6. Baskı). Orlando: The Dryden Press Intr. Edt.
- Brown, K. C. ve Reilly, F. K. (2009). *Analysis of Investments and Management of Portfolios*. USA: South-Western Cengage Learning.

- Canbaş, S., Kandır, S. Y. ve Erişmiş, A. (2008). İMKB Őirketlerinde Büyüklük ve Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranının Hisse Senedi Getirilerine Etkisinin Analizi. *İMKB Dergisi*, 10(39), 1-18.
- Ceylan, A. (2004). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin Kitapevi.
- Ceylan, A. ve Korkmaz, T. (2006). *İşletmelerde Finansal Yönetim* (Güncelleştirilmiş 9. Baskı). Bursa: Ekin Kitapevi.
- Ceylan, A. ve Korkmaz, T. (2000). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Ceylan, A. ve Korkmaz, T. (1995). *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi* (2. Baskı). Bursa: Ekin Kitapevi.
- Christensen, L., Dion, F. ve Reid, C. (2004). *Real Return Bonds, Inflation Expectations, And The Break-Even Inflation Rate*. Bank Of Canada Working Paper.
- Cochrane, J. H. (1991). Production-Based Asset Pricing and the Link Between Stock Returns and Economic Fluctuations. *The Journal of Finance*, 46(1), 209-237.
- Copeland, T. E. ve Weston J. F. (1979). *Financial Theory and Corporate Policy* (2. Baskı). Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Demirtaş, . ve Güngör, Z. (2004). Portföy Yönetimi ve Portföy Seğimine Yönelik Uygulama. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1(4), s. 103-109.
- Dimson, E., Marsh, P. ve Staunton, M. (2002). *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns*. New Jersey: Princeton University Press.
- Dybvig, P. H. ve Ross, S. A. (1985). Differential Information and Performance Measurement Using a Security Market Line. *The Journal of Finance*, 40(2), 383-399.
- Elton, E. J. ve Gruber, M. J. (1995). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* (5. Baskı). New York: John Wiley and Sons Inc.
- Elton, E. J. ve Gruber, M. J. (1991). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. New York, ABD: John Wiley & Sons Inc.
- Ercan, M. K. ve Ban, . (2005). *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Erol, . (1999). *Vadeli İşlem Piyasaları*. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.
- Fabozzi, F. J. ve Modigliani, F. (1996). *Capital Markets Institutions and Instruments* (2. Baskı). New Jersey: Prentice Hall Int.
- Fama, E. F. ve French, K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25-46.
- Fama, E. F. ve French K. R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing' Anomalies. *The Journal of Finance*, 51(1), 55-84.

- Fama, E. F. ve French K. R. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *The Journal of Finance*, 50(1), 131-155.
- Fama, E. F. ve French K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *The Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- Fama, E. F. ve French K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F. ve MacBeth, J. D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 607-636.
- Farell, C. (2004). Three Wise Men of Finance. *Business Week*, (39)03.
- Ferson, W. E. ve Harvey, C. R. (1991). The Variation of Economic Risk Premiums. *Journal of Political Economy*, 99(2), 385-415.
- Fischer, D. E. ve Jordan, R. J. (1991). *Security Analysis and Portfolio Management* (5. Baskı). Englewood Cliffs: PrenticeHall.
- Francis, J. C. (1991). *Investment Analysis and Management* (5. Baskı). New York: McGrawHill.
- Frank, K. R. (1992). *Investments* (3. Baskı). New York: The Dryden Pres.
- French, D. W. (1989). *Security and Portfolio Analysis*. Ohio: Merrill Publishing Company.
- Fuller, R. J. ve Farrel, J. L. (1987). *Modern Investments and Security Analysis*. New York: McGrawHill.
- Gitman, L. J. ve Joehnk, M. D. (1990). *Fundamentals of Investing* (4. Baskı). New York: Harper & Row Publishers.
- Gürsoy, C. T. ve Rejepova, G. (2007). Test of Capital Asset Pricing Model in Turkey. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 47-58.
- Haugen, R. A. (1993). *Modern Investment Theory* (3. Baskı). Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc.
- Harrington, D. (1987). *Modern Portfolio Theory and The Capital Asset Pricing Model: A User's Guide*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Harrington, D. R. (1983). *Modern Portfolio Theory And The Capital Asset Pricing Model, A Users Guide*. New Jersey, ABD: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Harvey, C. R. (1989). Time-Varying Conditional Covariances in Tests of Asset Pricing Models. *Journal of Financial Economics*. 24, 289-317.
- Jagannathan, R. ve McGrattan, E. R. (1995). The CAPM Debate. *Quarterly Review*, 19(4), 2-17.
- Jones, C. P. (1991). *Investments Analysis and Management* (3. Baskı). New York: JohnWilley and Sons Inc.

- Jones, C. P. (1977). *Modern Investment*. New York: Ronald Press Company.
- Jorion, P. (1991). The Pricing of Exchange Rate Risk in The Stock Market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 26(3), 363-376.
- Karan, M. B. (2011). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi* (3. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Karacabey, A. A. ve Karatepe, Y. (2004). Beta and Returns: Istanbul Stock Exchange Evidence. *Investment Management and Financial Innovations*, 3, 86-89.
- Karatepe, Y., Karaarslan, E. ve Gökgöz, F. (2002). Koşullu CAPM ve İMKB’de Bir Uygulama. *İMKB Dergisi*, 6(21), 21-36.
- Karşlı, M. (1989). *Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler*. İstanbul: Renk Yapımevi.
- Kazemi, H. B. (1988). An Alternative Testable Form of the Consumption CAPM. *The Journal of Finance*, 43(1), 61-70.
- Kazaz, H. (1994). *İMKB’de Hisse Senetlerinin Getiri Oranları ile Riskleri Arasındaki İlişkinin Ölçülmesinde Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelinin (CAPM) Uygulanması Üzerine Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kealhofer, S. ve Bohn, J.B. (1993). *Portfolio Management of Default Risk*. San Francisco, USA: KMV LLC.
- Kırlı, M. (2006). Halka Açık Olmayan Şirketlerde Sistemik Risk Ölçütü Beta Katsayısının Tahmin Edilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 13(1), 121-135.
- Kidwell, D. S. ve Peterson, R. L. (1990). *Financial Institutions, Markets and Money* (4. Baskı). Orlando: Dryden Press.
- Konuralp, G. (2005). *Sermaye Piyasaları Analizleri, Kuramlar ve Portföy Yönetimi* (2. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Kothari, S. P., Shanken, J. ve Sloan, R. (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 50(1), 185-224.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Meggison, W. L. (1997). *Corporate Finance Theory*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Meriç, İ. (1979). Enflasyon Koşullarında Taşınır Kıymet Yatırımları. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(2), 131-136.



- Özçam, M. (1997). *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi* (1. Baskı). Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu.
- Pamukçu, A. B. (1999). *Finans Yönetimi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Pekkaya, M. ve Bayramoğlu, M. F. (2008). Hisse Senedi Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi: YTL/USD, İMKB ve S&P 500 Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 38, 163-176.
- Reilly, F. K. (1985). *Investment Analysis and Portfolio Management*. New York, ABD: The Dryden Press.
- Reilly, F. K. ve Brown, K. C. (2006). *Investment Analysis and Portfolio Management* (8. Baskı). Canada: Thomson South-Western Publishing.
- Reilly, F. K. ve Brown K. C. (1997). *Investment Analysis and Portfolio Management* (5. Baskı). FortWorth: Dryden Press.
- Rubinstein, M. (1976). The Valuation of Uncertain Income Streams and the Pricing of Options. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 7(2), 407-425.
- Roll, R. (1977). A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests: Part I: On Past and Potential Testability of the Theory. *Journal of Financial Economics*, 4, 129-176.
- Sarikamış, C. (1980). *Sermaye Pazarları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Sharpe, W. F. ve Cooper, G. M. (1972). Risk-Return Classes of New York Stock Exchange Common Stocks, 1931-1967. *Financial Analysts Journal*, 28(2), 46-52.
- Şahin, S. (2006). *İMKB'de Yükselen Piyasa ve Düşen Piyasa Dönemlerinde Durumsal İlişki Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tanık, M. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve İMKB'de Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Temizkaya, Ü. B. (2006). *Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Umutlu, M. (2014). Idiosyncratic Volatility and Expected Returns at the Global Level. Yaşar University, Department of International Trade and Finance, Working Paper. 14.05.2015, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2559587](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2559587)
- Üçüncü, B. (2010). *Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin Karşılaştırılması: İMKB-30 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Ünvan, H. (1989). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Üzerine Bir Deneme (1978-1986)* (Yayın No: 11). Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları.
- Üstünel, İ. E. (2000). *Durağan Portföy Analizi ve İMKB Verilerine Uygulanması*. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları.
- Yalçın, A. ve Erşahin, N. (2010). Does the Conditional CAPM Work? Evidence from The Istanbul Stock Exchange. Tusiad-Koc University Economic Research Forum Working Paper Series.
- Yalçiner, K. (2006). Risk ile Getiri Arasındaki Doğrusallığın İMKB’de Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 29, 182-189.
- Yapraklı, S. ve Güngör, B. (2007). Ülke Riskinin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi: İMKB 100 Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 62(2), 199-218.
- Yörük, N. (2000). *Finansal Varlık Fiyatlandırma Modelleri ve Arbitraj Fiyatlandırma Modelinin İMKB’de Test Edilmesi*. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.

## EKLER

### EK 1. Matlab Kodları

#### %KOŞULLU BETA

#### % Günlük veriler ile her bir hisse için aylık koşullu beta tahmini

```
k=length(stock_month_rm);
for i=1:k;
    [r3,c3]=size(stock_month_rm{i,1});
    for j=1:r3;
        [r4,c4]=size(stock_month_rm{i,1}{j,1});
        if r4 < 10
            beta{i,1}{j,1}=[0 0 0 0 0];
            tstat{i,1}{j,1}=[0 0 0 0];
        else
            x=find(rm_month_return(:,1)==stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,3));
            y=find(monthly_rf(:,1)==stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,3));

            ccar=prod(stock_month_rm{i,1}{j,1}(:,14));
            xvar=[ones(r4,1) stock_month_rm{i,1}{j,1}(:,21)];
            results=ols(stock_month_rm{i,1}{j,1}(2:end,20),xvar(2:end,:));

            beta{i,1}(j,1)={[stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,4) stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,3)
results.beta'
((stock_month_rm{i,1}{j,1}(end,5)*ccar)/(stock_month_rm{i,1}{j,1}(2,5)*stock_month_rm
{i,1}{j,1}(2,14))-1)-monthly_rf(y,2) rm_month_return(x,2)]];

            tstat{i,1}(j,1)={[stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,4) stock_month_rm{i,1}{j,1}(1,3)
results.tstat']};
        end
    end
end

for i=1:k;
    [r7,c7]=size(beta{i,1});
    z=1;
    for j=1:r7;
        if(beta{i,1}{j,1}(1,4)~=0 & ~isnan(beta{i,1}{j,1}(1,4)));
            beta_new{i,1}(z,1)=beta{i,1}(j,1);
            z=z+1;
        end
    end
end

% beta_new matrisini aylık forma dönüştürme
n=length(month);
k=length(stock_month_rm);
for i=1:n;
    z=1;
    for j=1:k;
```

```

[r8,c8]=size(beta_new{j,1});
for m=1:r8;
    if(month(i,1)==beta_new{j,1}{m,1}(1,2));
        beta_month{i,1}(z,:)=beta_new{j,1}{m,1}(1,:);
        z=z+1;
    end
end
end
end
end

```

### **% ME ve PBV değerlerini aylık matrise ekleme**

```

for i=1:n;
    [r9,c9]=size(beta_month{i,1});
    for j=1:r9;
        y=find(stock_level_data(:,2)==beta_month{i,1}(j,1) &
stock_level_data(:,3)==beta_month{i,1}(j,2));
        beta_month_me_pbv{i,1}(j,:)=beta_month{i,1}(j,:) stock_level_data(y,4)
stock_level_data(y,6)];
    end
end

```

```

emptyCells = cellfun(@isempty,beta_month_me_pbv);
beta_month_me_pbv(emptyCells) = [];

```

%%%

### **%PORTFÖY OLUŞTURMA**

#### **% Ay içerisindeki hisseleri beta değerlerine göre sıralama**

```

n=length(beta_month_me_pbv);
for i=1:n;
    [r1,c1]=size(beta_month{i,1});
    sorted_beta{i,1}=sortrows(beta_month_me_pbv{i,1},4);
end

```

#### **% Ay içerisinde on adet portföy oluşturma**

```

n=length(sorted_beta);
for i=1:n;
    [r2,c2]=size(sorted_beta{i,1});
    r=rem(r2,10);
    z=(r2-r)/10;
    for j=1:10;
        number{i,1}(j,1)=[z];
    end
    if(r>0)
        for k=(10-r+1):10;
            number{i,1}(k,1)=[z+1];
        end
    end
end
end

```

```

n=length(sorted_beta);
for i=1:n;

```

```

[r2,c2]=size(sorted_beta{i,1});
s=1;
for j=1:10;
    nmbr=number{i,1}(j,1);
    portfolio{i,1}(j,1)={sorted_beta{i,1}(s:(s+nmbr-1),:)};
    s=s+nmbr;
end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%DEĞER AĞIRLIKLI ORTALAMA

% Her bir portföy için değer-ağırlıklı ortalama getiri oranının hesaplanması
n=length(portfolio);
for i=1:n;
    [r1,c1]=size(portfolio{i,1});
    for j=1:r1;
        [r2,c2]=size(portfolio{i,1}{j,1});
        a=0;
        b=0;
        for z=1:r2;
            a=a+portfolio{i,1}{j,1}(z,5)*portfolio{i,1}{j,1}(z,7);
            b=b+portfolio{i,1}{j,1}(z,7);
        end
        port_monthly_c_avg_val{i,1}(j,:)=j portfolio{i,1}{j,1}(1,2) a/b;
    end
end

% Portföy 10 ve 1 arasında ortalama fark testi
n=length(port_monthly_c_avg_val);
a=0;
b=0;
for i=1:n;
    a=a+port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,3);
    b=b+port_monthly_c_avg_val{i,1}(10,3);
    ttt_c_val(i,:)=port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,3) port_monthly_c_avg_val{i,1}(10,3);
end
average_prt_c_val=[a/n;b/n];

n=length(port_monthly_c_avg_val);
for j=1:10;
    a=0;
    for i=1:n;
        a=a+port_monthly_c_avg_val{i,1}(j,3);
    end
    avg_prt_c_val(j,:)=a/n;
end

n=length(port_monthly_c_avg_val);
c=0;
d=0;
for i=1:n;

```

```

c=c+(port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,3)-average_prt_c_val(1,1))^2;
d=d+(port_monthly_c_avg_val{i,1}(10,3)-average_prt_c_val(2,1))^2;
end
var_prt_c_val=[c/(n-1);d/(n-1)];
std_prt_c_val=sqrt(var_prt_c_val);

tstat_prt_c_val=(average_prt_c_val(1,1)-
average_prt_c_val(2,1))./(sqrt(((var_prt_c_val(1,1).*(n-1)+var_prt_c_val(2,1).*(n-1))/(2*n-
2))*(2/n)));

```

### % Regresyon değişkenlerinin aylık olarak oluşturulması

```

n=length(port_monthly_c_avg_val);
for i=1:n;
y=find(rm_month_return(:,1)==port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,2));
a=find(SMB_eql_val(:,1)==port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,2));
b=find(HML_eql_val(:,1)==port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,2));
diff_prt_c_val(i,:)=port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,2)
port_monthly_c_avg_val{i,1}(10,3)-port_monthly_c_avg_val{i,1}(1,3)
rm_month_return(y,2) SMB_eql_val(a,3) HML_eql_val(b,3);
end

```

### % Regresyon sonuçları

```

xvar=[ones(n,1) diff_prt_c_val(:,3:5)];
results=ols(diff_prt_c_val(:,2), xvar(:,:));
beta_prt_c_val_SMB_HML=[results.beta' results.rsqr'];
tstat_reg_prt_c_val_SMB_HML=[results.tstat'];

```

%%%

### %HAREKETLİ BETA

#### % Aylık veriler ile her bir hisse için aylık hareketli beta tahmini

```

k=length(monthly_stock_rm_);
for i=1:k
[r3,c3]=size(monthly_stock_rm_{i,1});
if r3 <= 24
beta_r{i,1}(1,:)=0 0 0 0 0;
tstat_r{i,1}(1,:)=0 0 0 0;
else
for j=1:r3-24;
yvar=[ones(24,1) monthly_stock_rm_{i,1}(j:(24+j-1),4)];
results=ols(monthly_stock_rm_{i,1}(j:(24+j-1),3),yvar(:,:));
beta_r{i,1}(j,:)=monthly_stock_rm_{i,1}((24+j),1)
monthly_stock_rm_{i,1}((24+j),2) monthly_stock_rm_{i,1}((24+j),3) results.beta'];
tstat_r{i,1}(j,:)=monthly_stock_rm_{i,1}((24+j),1)
monthly_stock_rm_{i,1}((24+j),2) results.tstat'];
end
end
end

z=1;
for i=1:k;
if(beta_r{i,1}(1,3)~=0 & ~isnan(beta_r{i,1}(1,3)));

```

```

        beta_r_new{z,1}=beta_r{i,1};
        z=z+1;
    end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%STATİK BETA

% Aylık veriler ile her bir hisse için aylık statik beta tahmini
n=length(monthly_stock_rm_);
for i=1:n;
    [r10,c10]=size(monthly_stock_rm_{i,1});
    if r10<10
        beta_u{i,1}=[0 0 0];
        tstat_u{i,1}=[0 0 0];
    else
        yvar=[ones(r10,1) monthly_stock_rm_{i,1}(:,4)];
        results=ols(monthly_stock_rm_{i,1}(:,3),yvar(:,:));
        beta_u{i,1}=[monthly_stock_rm_{i,1}(3,1) results.beta'];
        tstat_u{i,1}=[monthly_stock_rm_{i,1}(3,1) results.tstat'];
    end
end

n=length(monthly_stock_rm_);
z=1;
for i=1:n;
    if(beta_u{i,1}(1,3)~=0 & ~isnan(beta_u{i,1}(1,3)));
        beta_u_new(z,:)=beta_u{i,1};
        z=z+1;
    end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Uç portföyler arası değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı farkı (SMB)
n=length(prt_avg_me_eql_val);
for i=1:n;
    SMB_eql_val(i,:)=prt_avg_me_eql_val{i,1}(1,1) prt_avg_me_eql_val{i,1}(5,2)-
    prt_avg_me_eql_val{i,1}(1,2) prt_avg_me_eql_val{i,1}(5,3)-
    prt_avg_me_eql_val{i,1}(1,3);
end

% Uç portföyler arası değer-ağırlıklı ortalama getiri oranı farkı (HML)
n=length(prt_avg_pbv_eql_val);
for i=1:n;
    HML_eql_val(i,:)=prt_avg_pbv_eql_val{i,1}(1,1) prt_avg_pbv_eql_val{i,1}(5,2)-
    prt_avg_pbv_eql_val{i,1}(1,2) prt_avg_pbv_eql_val{i,1}(5,3)-
    prt_avg_pbv_eql_val{i,1}(1,3);
end

```