

**T.C.**  
**NIĞDE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**MUHASEBE/FİNANSMAN BİLİM DALI**

**FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA**  
**MODELİ VE İMKB'DA BİR UYGULAMA**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**  
**Mehmet TANIK**

**2006-NIĞDE**

**T.C.**  
**NIĞDE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**MUHASEBE/FİNANSMAN BİLİM DALI**

**FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA**  
**MODELİ VE İMKB'DA BİR UYGULAMA**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**  
**Mehmet TANIK**

**Yöneten**  
**Doç.Dr. Famil ŞAMILOĞLU**

**2006-NIĞDE**

## ONAY VE KABUL SAYFASI

**Doç. Dr. Famil ŞAMİLOĞLU danışmanlığında Mehmet TANIK tarafından hazırlanan "Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB" de bir Uygulama" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.**

...../...../2006

### JÜRİ:

**Danışman : Doç. Dr. Famil ŞAMİLOĞLU** .....

**Üye :** .....

**Üye :** .....

### ONAY:

**Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu"nun.....Tarih ve .....**  
**.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.**

...../...../2006

**Doç. Dr. Selen DOĞAN**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Çalışmada, finansal varlıkların fiyatlandırılmasında kullanılan iki temel modelden biri olan Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM) incelenmektedir. Yatırımcılar her zaman risklerle karşı karşıya olmaktadır. Bu risklerden; birincisi sistematik olmayan risk ve ikincisi ise sistematik risktir. Sistematik olmayan risklerin portföy çeşitlendirmesi ile azaltılması mümkündür. Çeşitlendirme ile azaltılamayan sistematik riskin ise, ölçüsü olan betalarla hesaplanarak risk-getiri ilişkisinin tespit edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Modelde yalnızca teorik olarak risk ve beklenen getiri oranı ilişkisi araştırılmamaktadır, aynı zamanda ileri sürülen Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin ampirik testleri de ayrıntılı olarak incelenmektedir. Çalışmanın uygulama kısmında Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli, İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerinin son 10 yıllık ortalama yıllık getirileri ile beta katsayıları arasındaki ilişki basit regresyon yöntemi ile test edilmiş ve elde edilen bulgular, 1996-2005 yılları arasında İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerinde modelin geçerli olduğu sonucunu vermiştir.

## **ABSTRACT**

In this study, one of the two primary models used to price financial assets namely Capital Asset Pricing Model (CAPM), is analysed and discussed. The investors always face with different kinds of risks that can be classified as systematic and unsystematic risks. Systematic risk describes the likelihood of the collapse of a financial system, such as a general stock market crash or a joint breakdown of the banking system. As such, it is a type of "aggregate risk" as opposed to "idiosyncratic risk", which is specific to individual stocks or firms. Systematic risk is a type at risk that cannot be reduced through diversification. Also is called market risk. Through CAPM, a model was formed and the relationship between risk and expected rate of return was analysed. In this study, data was collected from İstanbul Stock Exchange over a period of ten years, 1996-2005. The relationship between stock returns and beta coefficients wastested using simple regression model. Empirical findings indicate that CAPM the holds for stocks in ISE 100 Index during the sample period.

## ÖNSÖZ

20. yüzyılın son yarısında, finansal pazarların dinamiklerini ortaya koymaya çalışan bir çok araştırma ve ampirik çalışma yapılmıştır. Finansal literatürde özellikle 1970’li yıllarda FVFM “nin gerçek hayata uygunluğunu tartışan bir çok makale ve ampirik çalışma yer almaktadır. 1990’lı yıllarda ise bir anlamda finansal literatürde deprem etkisi yapacak çalışmalar kaydedilmiştir.

Bu çalışma öncelikle ülkemizde borsanın hiçbir finansal temele dayanmadığı, fiyatların oluşumunda yatırımcının, finansal bilgilere göre değil de tamamen spekülasyonların gölgesinde karar verdiği önyargısını yıkmayı hedeflemiştir. Bu amaçla, FVFM, yani betanın fiyatlar üzerindeki rolü incelenmiştir.

Çalışmamızda FVFM’de uygulanmış olan bütün ampirik testler incelenmiş, İMKB” de ise İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerinin son 10 yıllık (1996-2005 ) aylık getirilerinden, ortalama yıllık getirileri hesaplanmış, yıllık ortalama getirileri Pazar portföyü ile basit regresyona tabi tutularak betaları hesaplanmıştır. Regresyon denklemlerinin determinasyon katsayıları ( $R^2= \%37,5$ ) hesaplanmış ve modelin geçerli olup olmadığı test edilmiştir. Bulunan sonuçlara göre, son 10 yıllık getiriler için İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerinde FVFM” nin geçerli olduğu görülmüştür.

Çalışma süresince yardımını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Famil ŞAMİLOĞLUNA teşekkürü bir borç bilirim.

Mayıs, 2006

Mehmet TANIK

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
------------	---

### BİRİNCİ BÖLÜM

1. FİNANSAL YATIRIMLARDA RİSK VE GETİRİ.....	2
1.1. Finansal Varlıklarda Getiri .....	2
1.2. Finansal Varlıklarda Risk.....	2
1.2.1. Sistematik Risk.....	3
1.2.1.1. Piyasa Riski (Pazar Riski) .....	3
1.2.1.2. Faiz Oranı Riski.....	4
1.2.1.3. Satın Alma Gücü Riski.....	5
1.2.1.4. Politik Risk.....	5
1.2.1.5. Döviz Kuru Riski.....	5
1.2.2. Sistematik Olmayan Risk.....	6
1.2.2.1. Finansal Risk.....	6
1.2.2.2. İş Riski.....	7
1.2.2.3. Yönetim Riski.....	8
1.3. Riskin Hesaplanması ve Değerlendirilmesi.....	8
1.3.1. Olasılık Dağılımı.....	9
1.3.2. Beklenen Getiri Oranı.....	9
1.3.3. Standart Sapma.....	11
1.3.4. Kovaryans.....	12
1.3.5. Korelasyon.....	13
1.3.6. Riske Karşı Tutum ve Fayda Analizi.....	14
1.3.7. Kayıtsızlık Eğrileri.....	15

### İKİNCİ BÖLÜM

2. PORTFÖY VE PORTFÖY YÖNETİMİ KAVRAMLARI.....	17
2.1. Geleneksel Portföy Yönetimi Yaklaşımı.....	17

2.2. Modern Portföy Teorisi.....	18
2.2.1. Modern Portföy Teorisinin Yatırımcı Davranışları İle ilgili Temel Varsayımları.....	19
2.2.2. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli.....	19
2.2.3. Etkin Portföyler ve Etkin Sınır.....	20
2.3. İndeks Modeller.....	21
2.3.1. Tekli İndeks Modeli.....	22
2.3.2. Çoklu İndeks Modeli.....	23
2.4 Sermaye Piyasası Teorisi.....	24
2.4.1. Risksiz Finansal Varlık.....	25
2.4.2. Sermaye Piyasası Doğrusu.....	25
2.4.3. Finansal Varlık Piyasa Doğrusu.....	27
2.4.4. Karakteristik Doğru ve Beta Katsayısı.....	27
2.4.5. Finansal Varlık Riski.....	29
2.5. Sermaye Piyasasının Etkinliği.....	29
2.5.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği.....	30
2.5.2. Yarı Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği.....	30
2.5.3. Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği.....	30
2.6. Portföy Performansının Değerlendirilmesi.....	30
2.6.1. Sharpe Performans Ölçüsü.....	31
2.6.2. Treynor Performans Ölçüsü.....	31
2.6.3. Jensen Performans Ölçüsü.....	32

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ (C.A.P.M.).....	33
3.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Temel Varsayımları.....	34
3.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Standart Formu (Sharpe–Lintner Modeli).....	35



3.3. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Denkleminin Türetilmesi.....	36
3.4. Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu.....	38
3.4.1. Enflasyon Oranındaki Değişimlerin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi.....	40
3.4.2. Yatırımcı Davranışındaki Değişimin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi.....	41
3.5. Yüksek Değerlenmiş Varlıklar İle Düşük Değerlenmiş Varlıkların Belirlenmesi.....	42
3.6. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinden Türetilen Diğer Modeller ve Beta.....	44
3.6.1. Sıfır Beta Modeli FVFM (The Zero-Beta CAPM) .....	47
3.6.2. Çok Dönemli FVFM (The Multipriod CAPM) .....	49
3.6.3. Çok Betalı FVFM (The Multibeta CAPM) .....	51
3.6.4. Tüketim Temelli FVFM (The Constumption-Based CAPM) .....	52
3.6.5. Uluslararası FVFM.....	54
3.7. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin Koşullu Yaklaşımı.....	55
3.7.1. Tek Betalı Koşullu Model.....	56
3.7.2. Birden Çok Betalı Koşullu Model.....	60

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

4.FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN AMPİRİK TESTLERİ.....	63
4.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Koşulsuz Testleri.....	63
4.1.1. Test Metodolojisi.....	64
4.1.2. Black, Jensen, Scholes'un Testi.....	64
4.1.3. Fama ve Mac Beth'in Testi.....	65
4.1.4. Levy'nin Testi.....	66
4.1.5. Basu'nun Çalışması.....	67
4.1.6. Fama ve French'in Çalışmaları.....	68

4.1.7. Kothari, Shanken ve Sloan'ın Testi.....	69
4.1.8. Gibbons'un Çalışması.....	71
4.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Koşullu Testleri.....	74
4.2.1. Ferson, Kandel ve Stambaugh'un Çalışması.....	74
4.2.2. Bollerslev, Engle ve Wooldridge'in Çalışması.....	76
4.2.3. Harvey'in Testi.....	77
4.2.4. Bodurtha ve Mark'ın Testi.....	79
4.2.5. NG'nin Testi.....	79
4.2.6. Solibakke'nin Çalışması (1998) .....	81

## BEŞİNCİ BÖLÜM

5. 1. FVFM"İNİN İMKB-ULUSAL 100 ENDEKSİNE GİREN ŞİRKETLER ÜZERİNDE UYGULAMASI.....	83
5.1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı.....	83
5.1.2. Araştırmanın Yöntemi.....	84
5.1.3. Araştırmada Kullanılan Veriler.....	84
5.1.4. Ham Verilerin Kullanılır Hale Getirilmesi.....	87
5.1.5. Araştırmanın kısıt ve varsayımları.....	87
5.1.6. Test Sonuçları ve Değerlendirme.....	88
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
KAYNAKLAR.....	97
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	120

## TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: İMKB Ulusal-100 Endeksine Giren Şirketlerin Hisse Senetlerinin 1996-2005 Yılları, Yıllık Ortalama Getirileri ile İMKB Ulusal-100 Endeksinin Yıllık Ortalama Getirileri.

Tablo 2: İMKB Ulusal-100 Endeksine Giren Şirketlerin Ortalama Getirileri ve Betaları.

Tablo 3: Hisse Getirileri ile Sistemik Risk(Beta) Arasındaki Regresyon Sonuçları.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Risk Karşısında Yatırımcı Tipleri.

Şekil 2: Kayıtsızlık Eğrileri.

Şekil 3: Etkinlik Sınır Eğrisi.

Şekil 4: Sermaye Piyasası Doğrusu.

Şekil 5: Finansal Varlık Piyasa Doğrusu.

Şekil 6: Beta Değerleri ile Oluşan Karakteristik Doğrular.

Şekil 7: Finansal Varlık Fiyatlama Doğrusu.

Şekil 8: Beklenen Enflasyon Oranındaki Artışın FVFD Üzerindeki Etkisi.

Şekil 9: Yatırımcı Davranışındaki Değişimin FVFD Üzerindeki Etkisi.

Şekil 10: Düşük ve Yüksek Değerlenmiş Varlıklar.

Şekil 11: Doğru Fonksiyonu ve Beta Katsayısı.

Şekil 12: Sıfır Betalı Finansal Varlık Piyasa Doğrusu.

Şekil 13: BJS Testine göre FVPD'nin Değerlendirilmesi.

Şekil 14: Finansal Varlıkların Piyasa Doğrusu.

Şekil 15: Ortalama Getiriler ve Beta Değerlerinin Dağılımı.

## EKLER LİSTESİ

EK A.1: Chapter 1-6 (1. Hisse Senidinden 6.Hisse Senedine Kadar Getiriler ve Betalar)

EK A.2: Chapter 7-12

EK A.3: Chapter 13-18

EK A.4: Chapter 19-24

EK A.5: Chapter 25-30

EK A.6: Chapter 31-36

EK A 7: Chapter 37-42

EK A 8: Chapter 43-48

EK A 9: Chapter 49-54

EK A 10: Chapter 55-60

EK A.11: Chapter 61-66

EK A.12: Chapter 67-72

EK A.13: Chapter 73-78

EK A.14: Chapter 79-84

EK A.15: Chapter 85-90

EK A.16: Chapter 91-96

EK A.17: Chapter 97-100

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

Adı geçen eser	a.g.e.
Adı geçen gazete	a.g.g.
Adı geçen makale	a.g.m.
Adı geçen tez	a.g.t.
Aktarma	Akt.
Arbitraj Fiyatlama Modeli	AFM
Aynı yazarın sonraki bir yerde belirtilmesi	a.y
Bakınız	bkz.
Çeviren	ev.
Çok yazarlı eserlerde ilk yazardan sonrakiler	vd.
İstanbul Menkul Kıymetler Borsası	İMKB
Finansal Varlık Fiyatlama Modeli	FVFM
Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu	FVFD
Milli Eğitim Bakanlığı	MEB
Regresyon	R
Sayfa/sayfalar	s./ss.
Sermaye Piyasası Kurulu	SPK
Sermaye Piyasası Doğrusu	SPT
Ve benzeri/ ve benzerleri	vb.

## GİRİŞ

Bütün yatırımcıların bir tek amacı vardır, oda; mümkün olan en yüksek getiriye elde etmektir. Fakat, en yüksek getiriye elde edebilmek için riske girmek gerektiği de unutulmamalıdır. Bu açıdan menkul kıymetlerin getiri oranları ile riskleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi çok büyük önem taşımaktadır.

Bu ilişkiyi yorumlamak için geliştirilen bir çok model ve varsayım finans literatürüne girmiştir. Bunlardan biri olan Finansal Varlıkların Fiyatlandırma Modeli birçok alanda uygulama imkanı olduğu için araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Geleneksel modellerin yeterli açıklayıcı bilgiler sunmaması nedeniyle yeni geliştirilen modeller kabul görmektedir.

Finansal Varlıkların Fiyatlandırma Modeli; sadece bireysel varlıkların getiri oranları ile riskleri arasındaki ilişkiyi değil, aynı zamanda sermaye piyasalarının etkinliklerini araştırmak içinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, öncelikle FVFM'nin geçerliliğini Türkiye için ortaya koymaktır. Bu amaçla çalışma beş bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde; finansal yatırımlarda risk ve verim, riskin çeşitleri, ölçülmesi üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde; portföy ve portföy yönetimi kavramları tek tek açıklanmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde; FVFM'nin tanımı, varsayımları ele alınmıştır. FVFM getirileri ile sistematik risk arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ve sistematik riskin beta ile ölçüldüğünü savunduğu için beta incelenmiş ve betanın hesaplanması üzerinde durulmuştur.

Dördüncü bölümde ise bugüne kadar yapılmış olan FVFM'nin koşulsuz ve koşullu ampirik testleri ayrı ayrı incelenmiş ve alınan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Beşinci ve son bölümde ise, FVFM bağlamında İMKB-100 Endeksi hisse senetleri için 1996-2005 döneminde yıllık getiriler ile risk arasındaki ilişki test edilmiştir.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **1.FİNANSAL YATIRIMLARDA RİSK VE GETİRİ**

#### **1.1. Finansal Varlıklarda Getiri**

Bilindiği gibi bütün yatırımcıların ortak amacı, yatırımlardan en çok getiriye sağlamaktır. Getiri, yatırımcının servetinin hangi hızla arttığını veya azaldığını ölçmektedir. (Francis, 1993:7)

Getiriyi aşağıdaki gibi formüle edecek olursak;

Getiri = (Yatırımın Dönem Sonu Değeri) / (Yatırımın Dönem Başı Değeri) dir.

Yatırımcılar hisse senetlerine yatırım yaparlarken 2 tür gelir elde etmektedirler:

1.Hisse senedi fiyatının yükselmesinden elde edilen getiri, buna bazen sermaye getirisi de denmektedir.

2.Şirket tarafından hisse senedi sahiplerine ödenen temettü. (Alekbervov, 2001:5)

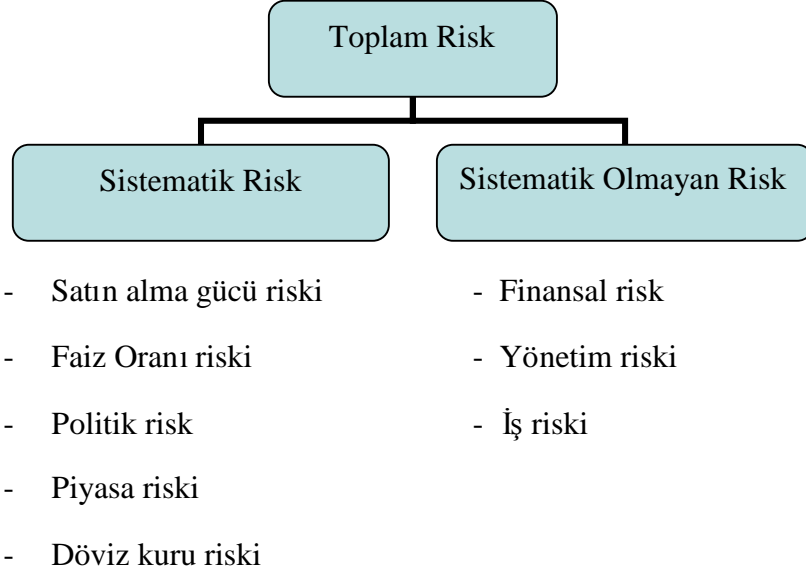
Bu iki kaynaktan elde edilen getiri hisse senedine sahip yatırımcının servetindeki artışı ifade etmektedir.

#### **1.2. Finansal Varlıklarda Risk**

Yatırım yapmayı ve bir portföy oluşturmayı düşünen yatırımcı daima risk ve getiri arasında bir tercih yapmak zorundadır. Getiri elde etmek için yatırımdan bahsetmemiz gerekir. Finans teorisinde yatırım; bir veya birkaç dönem için elde tutulacak varlıklarla ilgili taahhütleri ifade etmektedir. (Chartes, 1993:7) Bir yatırım kararının temel öğelerinden biri, gelecekteki belirsizliklere karşı alınmasıdır. Yatırım sonunda elde edilmesi beklenen getirideki belirsizliğe risk veya yatırım riski denir.(Amling, 1989:25) Bir başka ifadeyle risk, belirsizliğin objektif ölçüsüdür. (Ercan, 2005:178)



Toplam riskin çeşitlerini şöyle gösterebiliriz;



Toplam risk aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır. (Ceylan ve Korkmaz, 2000:265)

$$\delta_i^2 = \beta_i^2 + \delta_m^2 + \delta_e^2$$

$\delta_i^2$  = Finansal varlığın toplam riski,

$\beta_i^2$  = Finansal varlığın sistematik riske karşı duyarlılığı

$\delta_m^2$  = Sistematik risk

$\delta_e^2$  = Finansal varlığın sistematik olmayan riski

### 1.2.1. Sistematik Risk

Firma dışındaki piyasa, enflasyon, faiz oranları gibi faktörlerden kaynaklanan ve firma tarafından kontrol edilemeyen risk türüdür. (Ercan, 2005:178)

#### 1.2.1.1. Piyasa Riski (Pazar Riski)

Yatırımcıların beklentilerindeki basit değişimlerden dolayı, birçok hisse senedinin fiyatlarındaki düşüşlerin ortaya çıkardığı kayıplara, piyasa (Pazar) riski denilmektedir. (Karaşin, 1987:105)

Faiz oranındaki değişimler, kamu harcamaları para politikası petrol fiyatları, döviz kurları ve diğer makro ekonomik faktörler hemen hemen tüm şirketleri ve tüm hisse senetlerinin getirisini etkiler. Öyleyse, “makro” haberlerin veya olayların etkisini, tüm

menkul kıymetlerden oluşan piyasa portföyünün getiri oranını izleyerek ölçebiliriz. (Brealey vd., 1997:264)

Pazar riski, hisse senetleri sahipleri için çok önemlidir. Temelde, Pazar riskinin anlaşılması fiyat hareketlerinin anlaşılmasıdır. Şirket kazançlarında önemli bir değişim olmadığı halde, hisse senedinin fiyatında; beklenmedik savaşlar, savaşların sona ermesi, pazardaki spekülasyon hareketleri, ekonomik krizler ve durgunluklar gibi psikolojik etkilere bağlı olarak değişimler olabilir. Bunlar piyasa riskini oluşturmaktadırlar. (Kazaz, 1994:25)

Pazar riskinden korunmak 2 türlü mümkün olabilmektedir. Birincisi, her bir hisse senedinin fiyat hareketlerinin nedeni araştırılmalıdır. Genellikle geçmiş bir yıl içindeki fiyat hareketlerini, gelecekte de gösterme eğiliminin olduğu unutulmamalıdır.

İkincisi ise, en düşük pazar riskine sahip hisse senetlerine yatırım yapmaktır. Ayrıca hisse senetlerinin alım ve satım zamanlarına çok dikkat etmek gerekir. Teknik ve temel analiz yöntemlerinden de yararlanılması gerekmektedir.

### **1.2.1.2. Faiz Oranı Riski**

Faiz oranı riski, piyasa faiz oranının yükselme veya düşme olasılığını ifade eden bir kavramdır. Sabit faizle borçlanmayı mümkün kılan menkul kıymetler için esas olan bir risk türüdür. (Uyanık, 1992:25)

Türkiye’de tahvile yatırım yapan yatırımcıların riskini azaltmak için SPK’nın çalışmaları devam etmektedir. Söz konusu çalışmalar, bütün tahvillerin aynı, faiz oranına sahip olmamaları ve farklı risklerdeki işletmelerin farklı faizleri uygulamasını kapsayacak risk derecesini içermektedir. (Tekbaş, 1990:26) Faiz oranındaki kısa vadeli önemli değişimler, esas itibarıyla ekonomik dalgalanmalardan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, faiz oranları tahmini, ekonomik tahminlere bağlı olarak yapılmalıdır. (Parasız, 1985:412) Faiz oranı riski genel olarak tahvilleri etkilemektedir, ancak faiz oranı hisse senetleri fiyatlarını da ters yönde etkilemektedir. Yatırımcının hisse senetlerinden beklediği getirinin, faiz oranlarından elde edilecek getiriden fazla olması durumunda hisse senetlerini tercih edeceği söylenebilir. Ancak burada yatırımcının riske karşı tutumunun belirleyici olduğu da unutulmamalıdır.

### **1.2.1.3. Satın Alma Gücü Riski**

Satın alma gücü riski, enflasyon riski olarak da ifade edilebilir. Fiyatlar genel seviyesi belirgin ve sürekli olarak artıyor ve artış, yatırımın getirisinin üstünde oluşuyorsa, satın alma gücünde azalma meydana gelmiş demektir. Enflasyon oranının yüksek olduğu ülkelerde nominal kazanç anlamlı değildir. Reel kazancın hesaplanması gerekir.(Ertuna, 1991:7) Enflasyon, menkul kıymet yatırımlarından beklenen getirileri ve dolayısıyla menkul kıymetlerin değerini etkilemektedir. Bu nedenle, enflasyon, menkul kıymet yatırımlarının reel kârlılık düzeyini belirleyen önemli faktörlerden biridir.(Meriç, 1979:121) Bazı ülkelerde yapılan ampirik çalışmalarda enflasyonla hisse senedi getirilerinin negatif ilişki içerisinde oldukları tespit edilmiştir. (Bağcı, 1990:10)

### **1.2.1.4. Politik Risk**

Dünyada meydana gelen siyasi ve ekonomik krizler, savaşlar bunun yanında ülke içindeki yasalardaki değişiklikler, vergi ve hükümet kararları sonucu getirilerde değişikliklere yol açan riske, politik risk adı verilmektedir. (Lee vd., 1990:185)

Politik koşullarda ulusal veya uluslar arası alanda meydana gelebilecek değişimler, menkul kıymetlerin değerlerinde de değişiklikler ortaya çıkarır. Bu yüzden riski azaltmak için bu tür gelişmeleri yakından takip etmek gerekir.(Kazaz, 1994:28)

### **1.2.1.5. Döviz Kuru Riski**

Kur riski, yabancı para cinsinden yapılan yatırımlarda paraların değerinin değişmesi durumunda ortaya çıkan bir risktir. Döviz kurlarının sürekli değişmesi, uluslararası portföye sahip yatırımcıların her zaman kazanacağı veya her zaman kaybedeceği anlamına gelmemektedir.

Uluslararası alanda portföy oluşturan yatırımcıların, yatırımlarının portföyde yer alan ülkelerin bazılarının parası karşısında değer kazanması, bazıları karşısında da değer kaybetmesi mümkündür. (Akmüt, 1989:229)

Kur riskinden korunabilmek için, yatırımcıların oluşturacakları uluslararası portföylerinde farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yer vermeleri, kur riskini azaltıcı bir rol oynayabilir.

### **1.2.2. Sistematik Olmayan Risk**

Sistematik olmayan risk, firmanın kendisinden kaynaklanan ve yine firma tarafından kontrol edilebilirliği bulunan, portföy çeşitlendirmesi ile yok edilebilen bir risktir. (Ercan, 2005:179) İşçi grevleri, yönetim hataları, keşifler, reklam kampanyaları, tüketici tercihlerindeki değişimler, şirket getirisinde sistematik olmayan değişmelere yol açabilir. Sistematik olmayan faktörler, diğer endüstriler ve genel olarak menkul kıymetler piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdır. (Teziş, 1987:32) Sistematik riskin kontrol edilmesi mümkün olmadığı halde, sistematik olmayan riskin azaltılması hatta yok edilmesi mümkün olabilmektedir.

Sistematik olmayan riskin çeşitleri şunlardır:

- 1-Finansal Risk
- 2-İş Riski
- 3-Yönetim Riski

#### **1.2.2.1. Finansal Risk**

Finansal risk, firma getirilerinin borçlanma sonucu sürekliliğini kaybetmesi, ve başta ekonomik olmak üzere, çevresel koşullarda özel yada genel bir değişikliğe ayak uyduramayarak, faiz ve kâr payı ödemelerini gerçekleştirecek gelir düzeyinin altına düşmesi tehlikesidir. (Sarıkamış, 1980:150)

Finansal risk, finansal kaldıraç derecesi ile belirlenir. (Akmüt, 1989:21-22)

Yatırımcı açısından finansal risk, menkul kıymetlerine yatırım yaptığı işletmenin aşağıdaki faktörlerine bağlı olarak artar.

- 1-İşletmenin borçlarının artması.
- 2-Satışlarında dalgalanma.
- 3-Hammadde fiyatlarında artış olasılığı.
- 4-Grev.
- 5-Üretimin modasının geçmesi.
- 6-Rekabetteki artış.
- 7-Çalışma sermayesi yetersizliği.
- 8-Yönetim hataları.

Bir yatırımcı aşağıdaki faktörlere bağlı olarak yapmış olduğu yatırımın finansal riskini azaltabilir.

1-Yatırım yaptığı işletmenin teknolojisini yenilemesi.

2-İşletmenin monopolistik patentlere sahip olması.

3-Tüketicilerin işletmenin ürettiği mal ve hizmetleri tercih etmeleri.

4-İşletmenin hammadde kaynaklarını denetleyebilme olasılığının artması.

5-Sermaye artışlarının büyük oranda öz kaynaklarla gerçekleştirilmesi.

6-İşletmenin ihracat potansiyelinin artış eğiliminde olması.(Jones vd., 1977:136)

#### **1.2.2.2. İş Riski**

İş riski, derecesi büyük ölçüde ortaklığın iş alanı ile ilgili faktörlere bağlı olarak değişen, hisse senedi yatırımcılarının yüz yüze oldukları önemli bir belirsizliktir.(Scott, 1990:110) Bir başka ifadeyle: Bir sektör de ortaya çıkabilecek dalgalanmalardan kaynaklanan risktir.(Alekberv, 2001:11)

Olumsuz değişimlere açık bir işletmede verim değişkenliği ve dolayısıyla risk de yüksektir. Örneğin; un, kömür, demir gibi temel mallar üreten endüstrilerdeki şirketlerin riski, diğer endüstrilerdeki şirketlere göre daha azdır. Bunun nedeni, bu tür mallara olan talebin daha az dalgalanmasıdır. Bununla birlikte, hammadde kaynakları dışa bağımlı bir endüstrinin riski, yerli hammaddeyi kullanan bir endüstrinin riskinden daha yüksektir. (Aşıkoğlu, 1983:105-106)

Bu yüzden yatırım yapmadan önce bu tür değişimlerle daha az yüz yüze gelme olasılığı olan endüstriler araştırılıp, uygun olanına yatırım yapılmalıdır.

#### **1.2.2.3. Yönetim Riski**

Yönetim riski, işletmelerin iyi veya kötü yöneltmelerine göre ortaya çıkan bir risktir. (Alekberv, 2001:11)

İşletmelerin başarıları, büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağlıdır. Yapılan araştırmalar, işletmelerin başarısızlıklarının yönetim hatalarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yönetim hataları, hisse senetlerinin değerini

belirleyen değişkenleri büyük ölçüde etkiler. Yönetim hataları sonucu, işletmelerin satışları ve kârı azalabileceği gibi, riski de artabilir. Bu gelişmeler, kuşkusuz hisse senetleri fiyatlarında düşüşe yol açar. (Akgüç, 1989:680)

Hisse senedine yatırım yapan kişiler veya kurumlar, yatırım yapacakları işletmenin yöneticilerinin kalitesine büyük önem verirler. (Kepekçi, 1983:127)

### **1.1. Riskin Hesaplanması ve Değerlendirilmesi**

Yatırımcılar, tüketimin bir kısmından vazgeçerek biriktirdikleri tasarrufları ileride, daha fazla tüketebilmek için yatırım yapmaktadırlar. Her yatırımın az yada çok bir riski vardır. Finansal varlıkların riski için getiri oranı belli olan verilere dayanarak değil gelecek verilere dayanarak bulunmaktadır. (Howard, 1990:23)

Riski ölçmek için iki temel ölçü kullanılır. Bunlardan biri, getiri oranlarının standart sapması ( **$\sigma$** ), diğeri de daha sonraki bölümlerde anlatılacak olan beta ( **$\beta$** ) sistematik risk katsayısıdır. İyi bir yatırım yapmak için, bu terimleri iyi bilmek ve hesaplamak gerekir. Bunun yanında, riskli varlıkların tek tek veya portföy içinde ölçülmesi için kullanılan bazı parametreler vardır, bunlar;

- 1-Olasılık dağılımı
- 2-Beklenen getiri oranı
- 3-Standart sapma
- 4-Kovaryans
- 5-Korelasyon
- 6-Riske karşı tutum ve fayda analizi
- 7-Kayıtsızlık eğrileri gibi,

Riske katlanmanın karşılığı olarak elde edilen fazladan getiriye risk primi adı verilmektedir. Bir başka ifadeyle risk primi, ilgili varlıktan elde edilen getirinin, risksiz varlıktan elde edilecek getiriye aşan kısmıdır. Risksiz varlık kısa vade için hazine bonusu, uzun vade için de devlet tahvili faiz oranıdır. (Ercan, 2005:182)

Hisse senetleri, tahvil ve hazine bonusu getirilerine nazaran daha risklidir.

Risk primiyle formülü yeniden yazacak olursak;

$$r_A = r_f + \theta$$

$$\theta = r_A - r_f$$

$r_A$  : A varlığı getiri oranı,

$r_f$  : Risksiz getiri oranı,

$\theta$  : A varlığı risk primi,

### 1.3.1. Olasılık Dağılımı

Bir olayın olasılığı, olayın ortaya çıkma şansı olarak ifade edilebilir. İş hayatında da belirsizlikler olduğundan dolayı gelecek günlerin ne getireceğini tahmin etmek zordur. Aynı şekilde, yatırımdan beklenen getirilerin ne kadarının gerçekleşeceğini önceden kestirmek oldukça güçtür. Bununla beraber, getirilerin olasılık dağılımını oluşturmak mümkündür.(Kazaz, 1994:31) Olasılık dağılımı objektif olarak geçmiş verilere dayanılarak yapılır. Gerçekçi tahminler yapılabilmesi için olasılık dağılımlarının zaman içerisinde süreklilik göstermesi gerekmektedir.

### 1.3.2. Beklenen Getiri Oranı

Menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcılar yatırım yaptıkları menkul kıymete bağlı olmak üzere belirli bir getiri beklerler. Bu getiri; faiz geliri, kâr payı (temettü) ve menkul kıymetlerin fiyat artışlarının sebep olduğu sermaye kazançlarından doğabilir. Yatırımcılar, getirisi ve fiyatı istikrarlı olan menkul kıymetlere yatırım yaparak, riski minimize etmeye çalışırlar. (Amling, 1989:21)

Beklenen getiri belli bir dönem getirileri ile bu getirilerin gerçekleşme olasılıkları çarpımının toplamıdır. Yani beklenen getiri, risk ortamında beklenen getirilerin ortalama değerini ölçmeye yarayan bir ölçüttür.

Beklenen getiri şu formülle hesaplanır.

$$E(R_i) = \sum P_i \cdot R_i$$

$E(R_i)$  : Beklenen getiri oranı,

$P_i$  : i. menkul kıymetin getirisinin gerçekleşme olasılığı

$R_i$  : i. menkul kıymetin getiri oranı.

Aşağıdaki örnekte getiri oranının hesaplanması gösterilmektedir. (Kazaz, 1994:32)

<b>Ekonomik Beklenti</b>	<b>Olasılık (Pi)</b>	<b>Getiri Oranı (Ri)</b>	<b>Pi · Ri</b>
Patlama	0.30	1.00	0.30
Normal	0.40	0.15	0.06
Durgunluk	0.30	-0.70	-0.21
	1.00		0.15

$$E(R_i) = \sum P_i \cdot R_i = 0.15 = \%15$$

Bunun yanında, portföylerin getiri oranı da basitçe portföydeki menkul kıymetlerin getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır. “n” menkul kıymetten oluşan portföyün beklenen getirisi de şu şekilde hesaplanır:

$$E(R_p) = \sum X_j \cdot R_j$$

**E (Rp)** = Portföyün beklenen getirisi.

**E (Rj)** = Bir menkul kıymetin getirisi

**Xj** = j. menkul kıymetin portföydeki oranı.

Bir örnekle açıklayacak olursak %10 beklenen getiri oranı olan A menkul kıymetine, %40 oranında, %5 beklenen getiri oranı olan B menkul kıymetine %60 oranında yatırım yapıldığını düşünürsek;

$$\begin{aligned} E(R_p) &= X_1 \cdot R_1 + X_2 \cdot R_2 \\ &= (0.4) \cdot (0.1) + (0.6) \cdot (0.05) \\ &= 0.043 \\ &= \% 4,3 \end{aligned}$$

### 1.3.3. Standart Sapma

Standart sapma portföy yönetiminde riskin ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Her bir olası getirinin beklenen getiriden ne kadar saptığına ilişkin ölçüye standart sapma denir. (Lee, 1990:187)



Standart sapma, varyansın karekökü olarak bilinir. Varyans, riski ifade ettiğinden dolayı yatırımcılar her zaman varyansı küçük olan portföyleri tercih ederler. Geçmiş getiriler için varyans formülü aşağıdaki gibidir;

$$\sigma_i^2 = \sum 1/n [R_{ij} - E(R_i)]^2$$

$\sigma_i^2$  : Menkul kıymetin varyansı.

$n$  : Dönem sayısı.

Eğer getirilerin meydana gelme olasılıkları farklı olursa denklem şu şekilde oluşur;

(Pi)	(Ri)	Pi.Ri	E (Ri)	Ri-E (Ri)	[Ri-E(Ri)] <sup>2</sup>	Pi.[Ri-E(Ri)] <sup>2</sup>
0.3	1.00	0.30	0.15	0.85	0.72	0.22
0.4	0.15	0.06	0.15	0.00	0.00	0.00
0.3	0.70	-0.21	0.15	0.55	0.81	0.24
						0.46

$$\sigma_i^2 = 0.46$$

$$\sigma_i = 0.68$$

Beklenen getirisi %15 olan bu menkul kıymetin, standart sapması %68 dir.

Portföylerin standart sapmalarını hesaplayabilmek için;

$$\sigma_p^2 = X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 X_1 \cdot X_2 \cdot \text{Cov} (R_1, R_2)$$

A ve B menkul kıymetleriyle ilgili verilere, bu iki menkul kıymet arasındaki kovaryans katsayısının 0.064 olduğunu eklersek, bu iki menkul kıymetten oluşan portföyün varyansı şöyle olur:

$$\sigma_p^2 = (0.4^2) \cdot (0.1^2) + (0.6^2) \cdot (0.05^2) + (2) \cdot (0.4) \cdot (0.6) \cdot (0.064)$$

$$\sigma_p^2 = 0.033 \text{ Standart sapma ise, } \sigma_p \sqrt{\sigma_p^2} = 0.18$$

### 1.3.4. Kovaryans

Kovaryans, iki riskli menkul kıymetin getirisinin ne ölçüde birlikte hareket ettiğini gösterir. Hesaplanan kovaryans katsayısının pozitif olması, menkul kıymet getirileri arasında bir eş yönlülük olduğunu gösterir. Kovaryans katsayısı negatif ise, menkul kıymet getirileri arasında ters yönlü bir ilişkisi vardır. (Ceylan, 2004:435) İ ve K menkul kıymetleri arasındaki geleceğe dönük (ex-ante) kovaryans aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$COV_{R_i,R_k} = \sum_{j=1}^N P_{ij} [(R_{ij} - E(R_i)) (R_{kj} - E(R_k))]$$

Bir başka ifadeyle ise, kovaryans, getirilerdeki sapmaların çarpımları toplamının menkul kıymetlerin sayısının bir eksiğine (n-1) bölünmesiyle hesaplanır.(Bozkurt, 1988:284) Yani; i ve k menkul kıymetleri arasındaki geçmişe dönük (ex-ante) kovaryans formülü aşağıdaki gibidir;

$$COV_{(R_i,R_k)} = 1/(1-n) \cdot \sum [(R_{ij} - E(R_i)) (R_{jk} - E(R_k))]$$

$COV_{(R_i,R_k)}$  : i ve k menkul kıymetlerinin arasındaki kovaryans katsayısıdır.

### 1.3.5. Korelasyon

Menkul kıymetin getirileri arasındaki ilişkinin bilinmesinde kullanılan ölçütlerden biri korelasyon katsayısıdır. Korelasyon, iki menkul kıymetin getirilerinin ne ölçüde ve ne yönde değişeceğini gösteren bir katsayıdır. Fakat bu ilişkinin mükemmel olmasına gerek yoktur. (Bozkurt, 1988:284)

Korelasyon katsayısı, kovaryansın, iki menkul kıymetin standart sapmalarının çarpımına bölünmesiyle bulunur. (Kazaz, 1994:36)

$$P_{1,2} = COV(R_1,R_2) / \sigma_1 \sigma_2$$

$P_{1,2}$  : İki menkul kıymet arasındaki korelasyon katsayısıdır.

Korelasyon katsayısı; +1 ile -1 arasında değişen değerler alabilir. Korelasyon katsayısı +1 olduğunda, buna pozitif tam korelasyon adı verilir. Aynı sanayideki veya birbirini tamamlayıcı özellikteki işletmeler arasında pozitif tam korelasyondan bahsedilir. Bu durumda menkul kıymetlerin fiyatları aynı yönde artar. Korelasyon katsayısı -1

değerini aldığında, negatif tam korelasyon olarak ifade edilebilir. Bu durumda menkul kıymetlerin getirileri ters yönde ve aynı derecede değişir. Portföyün getirisindeki dalgalanmaları azaltmak için, aralarında negatif tam korelasyon bulunan menkul kıymetlerle portföy oluşturmak yararlı olmaktadır. Korelasyon katsayısı sıfır veya sıfıra yakın değerde olursa, menkul kıymetler arasında ilişki olmadığı düşünülebilir. (Kazaz, 1994:37)

Portföye yeni hisse senetlerinin eklenmesiyle portföy riskinin ne ölçüde azaltılacağı hisse senetleri arasındaki korelasyonun derecesine bağlıdır. Korelasyon katsayısı küçüldükçe büyük bir portföyde kalan risk azalır. Eğer korelasyon katsayısı sıfır veya negatif olan bir hisse senetleri seti bulabilirsek portföy riskini ortadan kaldırmamız mümkündür. (Brigham, 1999:12)

### **1.3.6. Riske Karşı Tutum ve Fayda Analizi**

Yatırımcılar, yatırım kararlarını alırken risk ve belirsizlik koşulları altında sadece getirileri değil getirinin riskini de düşünmek zorundadır. Fakat, hem getiriye hem de riski düşünerek karar vermek, oldukça zordur. Çünkü, bu iki değişken arasındaki tercihin nasıl yapılacağı kişiden kişiye, değişen subjektif bir konudur. Bu subjektif davranışlar, finans literatüründe fayda analizi olarak adlandırılır. (Gönenli, 1983:239)

Portföyler, daha yüksek beklenen getiri için daha çok fayda değeri, yüksek risk için ise daha düşük fayda değeri alırlar. Fayda fonksiyonunu şu şekilde formüle edebiliriz; (Ceylan, 2004:426)

$$F = E(R) - 0.005 A \sigma^2$$

**F** : Fayda

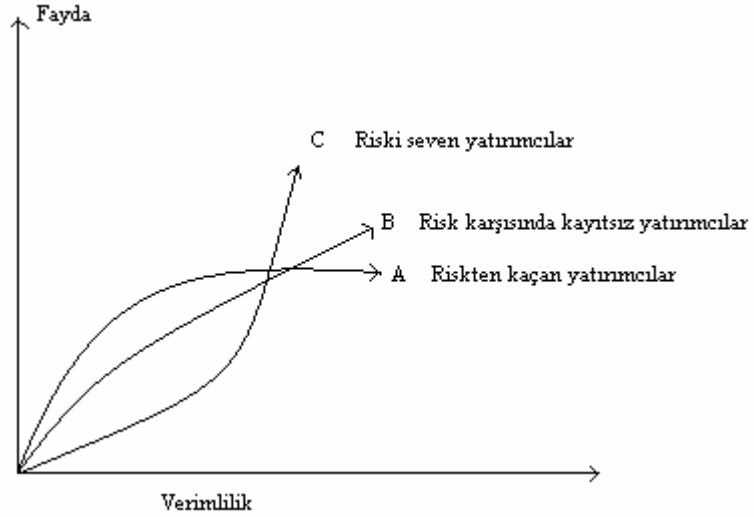
**E (R)** : Beklenen getiriye

**A** : Riskten kaçınma derecesini

**$\sigma$**  : Standart sapmayı göstermektedir.

Risk karşısındaki yatırımcı tipleri, üçe ayrılır:

- 1)-Riskten kaçan yatırımcı,
- 2)-Riske karşı kayıtsız yatırımcı,
- 3)-Risk seven yatırımcı.



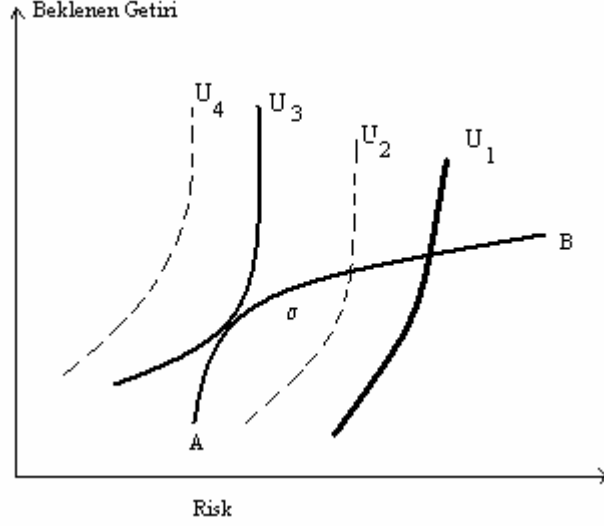
**Şekil 1: Risk Karşısında Yatırımcı Tipleri**

### 1.3.7. Kayıtsızlık Eğrileri

Kayıtsızlık eğrileri diğer bir deyişle farksızlık eğrisi daha çok risk ile getiri arasındaki ilişkiyi kurarken kullanılan yararlı bir araçtır. Yatırımcılar, optimal portföyü oluşturmak için, yatırımcıların riske karşı davranışlarını yansıtan kayıtsızlık eğrileri büyük önem taşımaktadır. (Kazaz, 1994:39)

**Kayıtsızlık eğrilerinin bazı özellikleri vardır, bunlar;**

- 1- Yüksek kayıtsızlık eğrileri yatırımcılar için daha doyurucudur.
- 2- Tüm kayıtsızlık eğrileri aşağıdan yukarıya doğru eğilimdedir.
- 3- Risk arttıkça kayıtsızlık eğrilerinin eğimi de artar. Başka bir deyişle, yatırımcıların getirisi arttıkça, risk alma arzuları azalır.



**Şekil 2:** Kayıtsızlık Eğrileri. (Bozkurt, 1988:78)

Kayıtsızlık eğrileri, yatırımcılara, hangi menkul kıymetlere veya portföylere yatırım yapılacağı veya yapılmayacağı konusunda yardımcı olur. Optimal portföy, değişik kayıtsızlık eğrilerindeki en yüksek faydayı sağlayanlarından biridir. (Kazaz, 1994:42)

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **2.PORTFÖY VE PORTFÖY YÖNETİMİ KAVRAMLARI**

Portföy kelime anlamı olarak “cüzdan” demektir. Portföy, bir yatırımcının elinde bulunan veya adına tutulan finansal varlıkların tümüdür. (Karşlı, 1989:513) Bir başka tanımda ise; portföy, riski azaltmak ve üstlenen riske göre en yüksek getiriyi sağlamak amacı ile en az iki çeşit menkul kıymetten oluşan bir havuzdur. Yukarıdaki portföy tanımı, menkul kıymetler açısından yapılmış bir tanımlama olup bunu gayrimenkul gibi duran varlık yatırımlarını da içine alacak şekilde genişletmek mümkündür.(Ercan, 2005:188) Portföy oluşturma iki şekilde incelenebilir.;

1-Geleneksel portföy yaklaşımı

2-Modern portföy teorisi

#### **2.1. Geleneksel Portföy Yönetimi Yaklaşımı**

Geleneksel portföy yönetimi yaklaşımında, başlıca aşamalar, amaç belirlenmesi, menkul kıymet seçimi ve portföy yönetimi aşamalarından oluşmaktadır.

Bu yaklaşıma göre, portföy yönetimi kendine özgü kural ve ilkeleri olan bir bilim değil bir sanattır. Bunlar yatırımcı açısından önemlidir ve dikkatli bir çalışmayı gerektirir. Ancak, bu teorik araçları etkin bir şekilde kullanabilme yeteneği kişiden kişiye değişme gösterebildiği için, geleneksel portföy analizinin bir sezgi ve içe doğuş özellikleri taşıdığından sübjektif olduğu bilinmektedir.

Geleneksel yaklaşımın amacı, yatırımcıya sağlayacağı faydayı, maksimum etmektir. Aynı bir tüketicinin kendisine en yüksek faydayı sağlayacak mal ve hizmeti tercih etmesi gibi, bir yatırımcı da kendisine en yüksek faydayı sağlayacak yatırım araçlarını

tercih edecektir. Aynı kararı portföyde verecek olan bir yatırımcı da risk ve getiriye ilişkin fayda tercihlerini maksimize edecek bir portföyü seçecektir.

Geleneksel yaklaşımda portföy getirisi portföyü oluşturan menkul kıymetlerin temettü ve belli bir dönemdeki değer artışıdır. Bu nedenle, yatırımcıların gelecekteki menkul kıymet getirilerini tahmin etmeleri gerekmektedir. Portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyeceğinden, portföyün riski tek bir menkul kıymetin riskinden daha küçük olacaktır. İşte geleneksel portföy teorisi, bu prensipten hareketle, portföy içindeki menkul kıymet sayısının artırılması ilkesine dayanmaktadır. (Ceylan ve Korkmaz, 2000:123) Bu yaklaşım, bütün yumurtaları aynı sepete koymamak şeklinde tanımlanabilir. (Ceylan, 2004:459)

## **2.2. Modern Portföy Teorisi**

Portföy çeşitlendirmesinde ikinci yaklaşım, modern yaklaşımdır. Modern yaklaşımda portföy çeşitlendirmesi, “Markowitz” modeline göre yapılmaktadır. Markowitz, finans literatürüne ilk olarak “modern portföy yaklaşımı” kavramını getiren kişidir. Markowitz’e göre, sadece çeşitlendirme yaparak, riski azaltmak mümkün değildir. Markowitz modeli ile portföy çeşitlendirmesi yaparken, korelasyon katsayıları esas alınmaktadır. Çünkü, korelasyon katsayısı ile portföy riski arasında doğrusal bir ilişki vardır. (Ceylan, 2004:459)

Örneğin, portföye alınan menkul kıymetler arasında pozitif korelasyon varsa, çeşitlendirme yapılmamış olur. Oysa, portföye alınan menkul kıymetler arasında negatif korelasyon varsa, belirli bir getiri düzeyinde risk azaltılabilir. Markowitz modeline, ortalama varyans modeli de denilmektedir. (Ceylan, 2004:460)

Harry Markowitz geleneksel portföy yönetimine başlıca 3 önemli noktada katkıda bulunmuştur. (Chow, 1999:65) Birincisi, portföy yönetiminde kısımların veya parçaların toplamının bütüne eşit olmadığını ispatlamasıdır. Markowitz portföy riskinin portföyü oluşturan varlıkların riskinden daha az olabileceğini ve belirli koşullarda portföyün sistematik olmayan riskinin sıfır yapılabileceğini göstermiştir. İkincisi, yatırımcıların bazı portföyleri aynı getiriye sağlamakla birlikte, daha riskli oldukları için, bazı portföyleri de aynı risk düzeyinde olmakla birlikte, daha az getiri sağladıkları için tercih etmeyeceklerini, dolayısıyla bazı portföylerin diğerlerine göre daha üstün olduklarını ve bu durumu üstünlük ilkesi olarak ileri sürmüş olmasıdır.

Üçüncüsü ise, portföylerin seçilmesinde etkin sınır söz konusudur. Etkin sınır birçok hesaplama ile yapılabilmektedir. Markowitz teorisini, öğrencisi William Sharpe geliştirerek basit bir şekilde dönüştürmüştür. (Ercan, 2005:189)

### **2.2.1. Modern Portföy Teorisinin Yatırımcı Davranışları İle ilgili Temel Varsayımları**

Modern portföy teorisinin temelini oluşturan bir çok varsayım vardır. Bunları sırasıyla şöyle sıralayabiliriz: (Amling, 1989:590)

1. Pazar etkindir. Bu, bilginin hızla tüm pazara aynı şekilde yansıdığını ve piyasanın her zaman dengede olduğunu gösterir.

2. Yatırımcılar, riskten kaçınırlar. Yani, risk yatırımcılar tarafından sevilmaz.

3. Yatırımcılar, yüksek getiri oranını, düşük getiri oranına tercih ederler. Yani, her yatırımı belli bir elde tutma dönemi sonunda refahlarına katkıda bulunacak olasılık dağılımına sahip getirilerle algırlar

4. Yüksek getiriler, yüksek riske, düşük getiriler düşük riske sahiptir.

5. Yatırımcılar getiriyi maksimize, riski ise minimize etmeye çalışırlar. Diğer bir deyişle, kabul edebilecekleri riskin her bölümü için en yüksek getiriyi elde etmeye çalışırlar.

6. Her karar, beklenen getiri oranı ve riske göre veya getiri oranının standart sapmasına göre alınır. Bunların önceden tahmin edilmesi gerekmektedir.

7. Portföy içindeki varlıkların arasındaki ilişkinin bilinmesi gerekmektedir. Bu, Markowitz tarafından geliştirilmiştir. Markowitz, korelasyon katsayısının ve bir varlığın diğeriyle ilişkisinin bilinmesinin, en düşük riskli kombinasyonu oluşturacağını varsaymıştır. (Harrington, 1987:9)

8. Portföye bir miktar başka menkul kıymetin eklenmesiyle risk azalır. Bununla beraber eklenenlerle, getiri oranında da bir düşüş yaşanabilir. Yani; portföyde varlık sayısı arttıkça hem getiri hem de risk azalabilir.



### 2.2.2. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli

Markowitz'in geliştirdiği, ortalama varyans modeli olarak geçen model oldukça basittir. Yatırım analizi yaparken ortalama varyans modelinin kullanılmasında iki değişken, beklenen getiri oranı ve riskin ölçüsü olan varyansın çok önemli yeri vardır. Bu durumda, iki menkul kıymetten birinin diğerinden daha üstün olduğunu söyleyebilmek için;

$$E(R_1) \geq E(R_2), \sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$$

Koşularının gerçekleşmesi gerekir. Bunun yanında, ortalama varyans modelini şu şekilde de ifade edebiliriz:

$$E(R_1) \geq E(R_2), \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

$$E(R_1) > E(R_2), \sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$$

Markowitz modelini geliştirirken portföy kuramını şu varsayımlara dayandırmıştır:

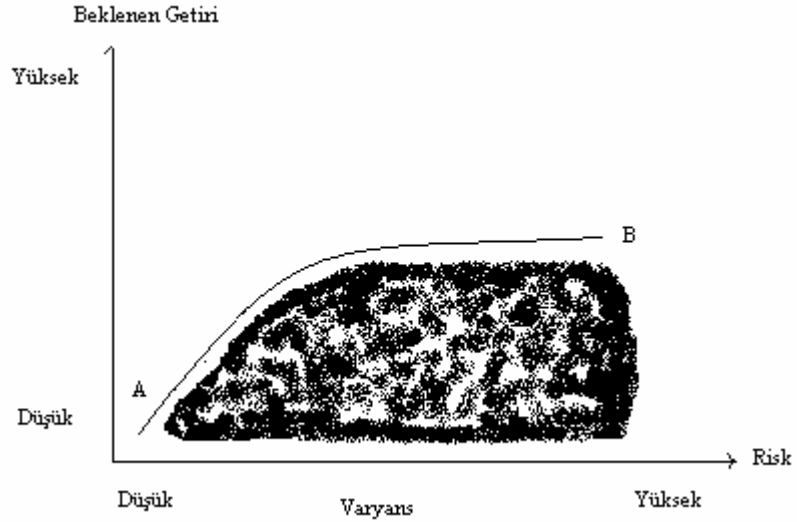
1. Getiri oranı, bir yatırımın en önemli öğesidir.
2. Yatırımcılar riski, getirilerdeki değişmenin bir fonksiyonu olarak görürler ve yatırım kararlarını beklenen getiri ve risk gibi iki temele dayandırırılar.
3. Yatırımdan beklenen getiri, bir olasılık dağılımında gelişir.
4. Yatırımcılar, en yüksek getiriyi sağlayanı ve en düşük riske sahip olanı tercih ederler. (Markowitz, 1952:77-78)

Burada yeri gelmişken portföy eşitlendirmesinden bahsedilebilir. Herhangi bir portföyün getirisini feda etmeksizin, portföyün riskini azaltmak için aralarında tam olmayan olumlu ilişki bulunan menkul kıymetlerin bir portföyde toplanmasına çeşitlendirme adı verilir. (Büker, 1976:118)

Ayrıca, basit çeşitlendirmeyi de tanımlayacak olursak, varlıkların sayısını artırma yolu ile yapılan çeşitlendirmeye, basit çeşitlendirme denir. (Albayrak, 1988:8)

### 2.2.3. Etkin Portföyler ve Etkin Sınır

Markowitz değişik risk ve getiri düzeylerindeki etkin portföyleri birleştiren eğriyi “Etkin Sınır” olarak tanımlamış ve portföy yöneticisinin amacını “etkin sınır üzerindeki noktaları belirlemek” olarak ifade etmiştir. (Ceylan, 2004:463) Aşağdaki şekilde görüleceği gibi, etkin sınır, A-B doğrusu üzerindeki portföylerden oluşmaktadır.



**Şekil 3:** Etkinlik Sınır Eğrisi.

Etkin sınır üzerinde de sayısız nokta mevcuttur. Etkin sınır üzerindeki noktanın seçimini ise fayda fonksiyonu belirlemektedir. Etkin sınıra teğet geçen kayıtsızlık eğrisi üzerindeki noktalardeki portföyler yatırımcı için en uygun risk ve verim bileşimini yansıtan portföydür. Bu portföy, finans teorisinde “Optimum Portföy” olarak adlandırılır. (Aleksberov, 2001:29)

Yatırımcılar için, aynı riske sahip daha yüksek getiriyi sağlayan bir portföy yoksa, oluşturulmuş olan bu portföye etkin portföy denilmektedir. Ayrıca etkin portföy, aynı getiri oranına sahip, daha düşük riskli bir portföyün olmaması durumunda da oluşturulabilir.

Yatırımcılar, beklenen getirileri ve bu beklenen getiri düzeyinde göze aldıkları riske göre oluşturdukları en iyi portföye sahip olmak isterler. Ekonomik ve politik durum, Pazar koşulları ve benzeri değişmeler, risk ve getiri kombinasyonunu da değiştireceğinden, en iyi portföye sahip olmak için, portföyün devamlı olarak yeni koşullara göre revizyonu gerekmektedir. (Ceylan, 2004:466)

### 2.3. İndeks Modeller

Markowitz modelinde, portföyün varyansını hesaplamak için, portföyü oluşturan menkul kıymetlerin kovaryans matrisinin hesaplanması gerektiğine daha önce değinmiştik. Portföy içindeki menkul kıymetlerin sayısı arttıkça, kovaryans matrisindeki elemanların sayısı da  $[ (N^2 - N) / 2 ]$  kadar artmakta ve kovaryansın

bilinmesi ve tahmini zorlaşmaktadır. Bu da, karar vermeyi güçleştirmektedir. Markowitz modelinin büyük zaman ve maliyet unsurları nedeniyle, Sharpe menkul kıymetler arasındaki ilişkiyi temsil eden basit indeks modelini geliştirmiştir. Daha sonra basit indeks modelini geliştiren, çoklu indeks modelleri finansman alanında geniş yer tutmuştur. (Karaşin, 1987:116) Bu modelde, menkul kıymetlerin getirisi ile piyasa endeksi arasında doğrusal bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu endeks gayri safi milli hasıla veya herhangi bir endeks olabilmektedir. (Kazaz, 1994:53)

Tek endeksli modelin varsayımlarının geçerliliği, Türkiye ortamında da kanıtlanmıştır. (Ertuna, 1986:104)

### 2.3.1. Tekli İndeks Modeli

Tekli indeks modelinde, menkul kıymetlerin getirilerinin piyasa portföyündeki hareketlere bağlı olarak değiştiği varsayılmıştır. (Haugen, 1990:153)

Piyasa portföyü, yukarıya doğru hareket ettiği zaman nerdeyse tüm hisselerin fiyatlarının yukarıya çıktığı görülmüştür. Kısaca, piyasayı etkileyen faktörlerin menkul kıymetlerin fiyatları üzerinde de etkili olduğu gözlemlenmiştir. Menkul kıymetin getirisinde değişikliklere yol açan sebeplerin makro ve mikro olaylar oldukları ifade edilebilir. Makro olaylar, enflasyon oranındaki beklenmedik değişimleri, faiz oranlarındaki değişiklikleri ve reeskont oranındaki değişimleri içermektedir.

Bu olaylar, nerdeyse bütün hisse senetlerini belirli ölçülerde etkiler. Bu da piyasa portföyünün getiri oranında değişikliklere yol açar. Mikro olayların etkisi ise, işletmelerde kendini hissettirir. Bir işletmeyi etkileyen olay, diğer işletmeleri etkilemeyebilir. Mikro olaylara; yeni ürünlerin bulunması, eski ürünlerde ani talep düşüşleri, işçi grevleri, yangınlar ve işletmenin yönetimindeki kilit kişilerin istifası veya ölmesi gibi sadece o ortaklığı etkileyen ve ilgilendiren olaylar örnek verilebilir. (Haugen, 1990:155)

Sharpe, daha önce de belirttiğimiz gibi, menkul kıymetler ile piyasa endeksi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsaymıştır.(Karaşin, 1987:116) Bunu şu şekilde gösterebiliriz;

$$E(R_i) = a_i + b_i \cdot E(R_m) + e_i$$

$$E(R_i) = \text{Beklenen getiri oranı.}$$

$a_i + b_i =$  Birer sabit sayı.

$E(R_m) =$  Piyasa indeksi.

$e_i =$  Hata terimi

formülde,  $b_i$  sabit sayısı menkul kıymetin getirisinin, endeksteeki değişimlere karşı duyarlılığını göstermektedir. Yani,  $b_i$  sabit sayısını,  $\beta$  katsayısı olarak ifade edebiliriz.  $e_i$  hata terimi ile endeks arasında bir korelasyon olmadığı varsayılmaktadır.

Beta ( $\beta$ ) katsayısını şöyle ifade edebiliriz;

$$\beta_p = \sum X_i \cdot b_i$$

$\beta_p =$  Portföy betası.

$\sum X_i =$  Portföydeki i. hisse senedinin ağırlığı.

$b_i =$  Portföydeki i. hisse senedinin betası.

Menkul kıymetlerin getirileri arasında sadece endeksten dolayı bir korelasyon varsa, getirilerin standart sapması şu şekildedir;

$$\sigma_p = \sqrt{b_p^2 \cdot \sigma_1^2 + \sum X_i^2 \cdot \sigma_i^2}$$

$\sigma_1^2 =$  Endeks varyansı.

Formülde sağdaki ilk terim, endeks ile ilişkili riski, ikinci terim, portföydeki menkul kıymetlere ait riski göstermektedir. Bu formül sayesinde N sayıda menkul kıymetten oluşan portföylerde çok sayıda kovaryans hesaplanması yerine portföy için olası getiriler dağılımının standart sapması hesaplanarak, yalnız N sayıdaki varyanslar ve her bir menkul kıymetin endeksle olan ilişkisi hesaplanmaktadır. (Kazaz, 1994:54-55)

Eğer, farklı menkul kıymetler farklı indeksler karşısında duyarlı ise, tekli indeks modeli yerine, çoklu indeks modelini kullanmak gerekir.

### 2.3.2. Çoklu İndeks Modeli

Tekli indeks modelinde, menkul kıymetlerin fiyatlarının, piyasadaki oluşumlara bağlı olarak birlikte değiştikleri varsayılmıştır. Oysa, Pazar dışı faktörlerin de menkul kıymetlerin fiyatları üzerinde etkileri vardır. Yapılan bazı araştırmalar, pazarı etkileyen faktörlerin menkul kıymetlerin fiyatları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. (Akmur, 2004:10)

1989:115) Menkul kıymet getirilerinin yalnızca piyasa indeksine bağlı olmayıp, daha başka değişkenlerin de etkisi altında olduğu kabul edilmektedir. (Korkmaz, 2005:557)

Çoklu indeks modellerinden bir kısmı, sanayi dalı indeksleri, faizler, enflasyon gibi makro değişkenler olabilir.

Çoklu indeks modellerini iki grupta incelemek mümkündür. (Korkmaz, 2005:557)

-Kovaryans çoklu indeks modeli.

-Diyagonal çoklu indeks modeli.

Kovaryans çoklu indeks modeli; tekli indeks modeline benzemektedir. Bu modelde menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri çerçevesinde birbirleriyle de ilişkili oldukları kabul edilir. (Korkmaz, 2005:558)

#### **2.4. Sermaye Piyasası Teorisi**

Sermaye piyasası teorisi, yatırımcıların Markowitz'in öngördüğüne göre davrandıkları zaman, varlıkların fiyatlarının nasıl ortaya çıktığı ile ilgilenir.

Teori, tüm riskli varlıkların fiyatlandırmasını kapsayacak modeli bulmak için portföy teorisinin geliştirilmesi sonucunda elde edilmiştir. Bu teori, piyasada varlıkların fiyatının nasıl tespit edildiğini gösteren bir teoridir. (Aleksberov, 2001:30)

Sermaye piyasası teorisi, portföy teorisinin uzantısı olduğu için bu teorisin varsayımları, Markowitz'in portföy teorisinin varsayımlarını da kapsamaktadır. (Frank, 1992:572-579) Bu varsayımlar şunlardır:

- Tüm yatırımcılar "etkinlik sınırı" üzerinden yatırım yapmaktadır. "Etkinlik sınırı" üzerindeki nokta ise kayıtsızlık eğrisinin bu eğriye teğet geçtiği noktadır. Kısacası, tüm yatırımcılar optimum portföy oluşturmaktadır.

-Yatırımcılar risksiz faiz oranı üzerinden borçlanma ve borç verme imkanına sahiptirler. Risksiz varlıklara örnek olarak, devlet tahvilleri, hazine bonolarını örnek gösterebiliriz.

-Tüm yatırımcıların beklentileri homojendir. Yani, yatırımcıların hepsi gelecek getiri oranları ile ilgili olasılık dağılımını aynı değerlendirmekteler.

-Yatırımcılar aynı zaman ufkuna sahiptirler. Örneğin, yatırımcıların tümü ya bir aylık, ya altı aylık, ya da bir yıllık dönem için yatırım yapmaktadırlar. Tüm yatırımcılar bir dönemde en çok getiri elde etmeyi amaçlamaktadırlar.

-Tüm yatırımlar bölünebilir niteliğe sahiptir. Yani, yatırımcı istediğinde portföyündeki varlıkları satabilmekte veya yenisini ekleyebilmektedir.

-Sistemde vergi bulunmamaktadır.

-Enflasyon ve faizlerde değişme söz konusu değildir. Eğer enflasyon mevcut ise, bu beklenmedik değil, beklenen yani tahmin edilebilir enflasyondur.

-Sermaye piyasası tam olarak dengededir. Başka deyişle, tüm yatırımlar risk düzeylerine göre doğru fiyatlandırılır.

#### 2.4.1. Risksiz Finansal Varlık

Bir elde tutma döneminde yatırım yapan yatırımcılar için, getirisi kesin olan varlıklara, risksiz finansal varlıklar denmektedir. (Alexander vd.,1989:147)

Risksiz finansal varlıkların getirilerinde herhangi bir belirsizlik söz konusu değildir. Yani standart sapmaları sıfırdır. Risksiz finansal varlıklara örnek olarak, devlet tahvilleri, hazine bonoları, hazinenin çıkardığı menkul kıymetler verilebilir.

#### 2.4.2. Sermaye Piyasası Doğrusu

$$SPD = E_{k_p} = R_f + \frac{E_{k_m} - R_f}{S_m} S_p$$

Formül, kelimelerle ifade edilirse, herhangi bir portföyün beklenen verimi, risksiz oran ile risk piriminin portföy standart sapması ile çarpımından elde edilen tutarın toplamıdır. Burada risk pirimi;  $E_{k_m} - R_f / S_m$  olarak ifade edilmekte ve sermaye pazarı doğrusunun eğimi olmaktadır. Risk pirimi riskin Pazar Fiyatı olarak tanımlanmaktadır. Riskin Pazar Fiyatı, standart sapmadaki her birim artış için ne kadar ek verimin gerekli olduğunu gösterir. (Türko, 1994:408)

Riskin Pazar fiyatını kısaca  $\lambda$  olarak gösterirsek, sermaye piyasası doğrusunu veren formül;

$$E\mathbf{k}_p = R_f + \lambda S_p$$

$E\mathbf{k}_p$  : Etkin portföyün beklenen getirisi.

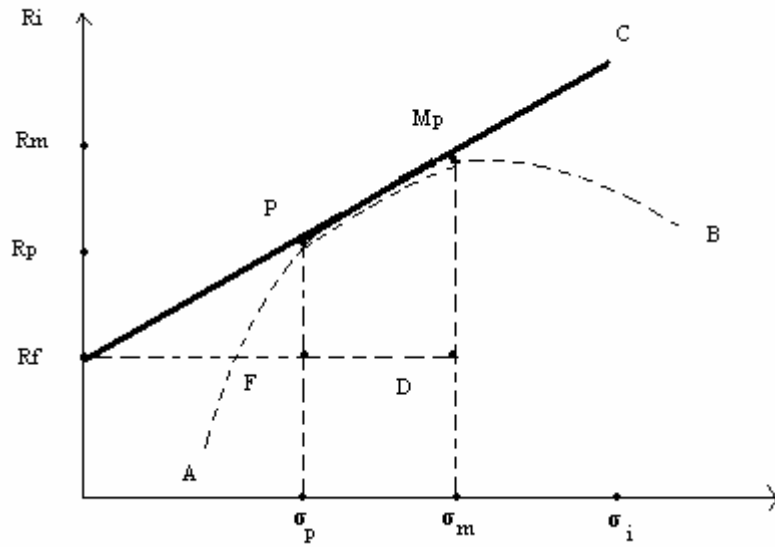
$R_f$  : Risksiz getiri veya faiz oranını.

$\lambda$  : Riskin Pazar fiyatını,  $(E\mathbf{k}_m - R_f) / S_m$

$S_p$  : Portföy getirisinin standart sapmasını.

$E\mathbf{k}_m$  : Pazar portföyünün beklenen getiri oranını.

$S_m$  : Pazar portföyü getirisinin standart sapmasını göstermektedir.(Türko, 1994:408) Sermaye piyasası teorisinde, Markowitz'in etkin sınırı risksiz faiz oranını da kapsamına alarak, eğrisel özelliğini terk ederek, bir doğru şeklini alır. Bu doğru finansman literatüründe Sermaye Piyasası Doğrusu olarak bilinir. Portföy fiyatlama modelini temsil eder. (Albayrak, 1988:10)



Şekil 4: Sermaye Piyasası Doğrusu.

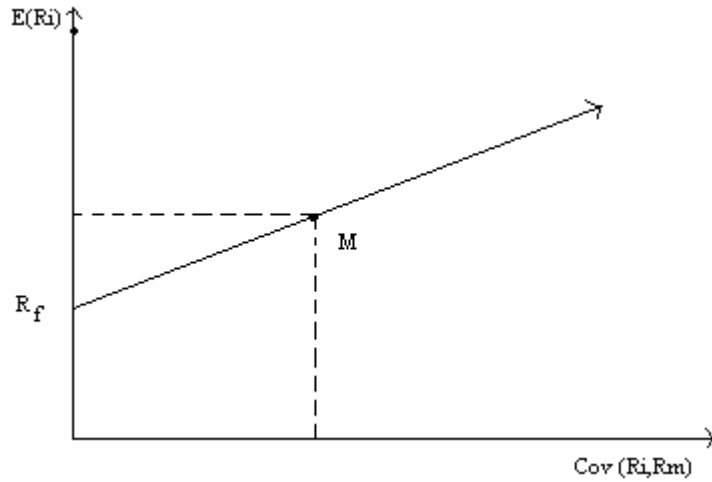
Şekil 4'de; yatırımcıların  $R_f$  risksiz faiz oranı üzerinden borçlanabilecekleri ve  $M_p$  portföyüne yatırım yaptıklarını farz edersek, yatırımcılar  $M_p$  C hattı boyunca yüksek getiriye sahip, fakat bunun yanında yüksek riskli portföyler oluşturabilirler.  $R_f$   $M_p$  C

Sermaye Piyasası Doğrusunun  $R_f M_p$  kısmı, risksiz finansal varlık ve riskli  $M_p$  portföyü ile oluşturulabilecek portföyleri,  $M_p C$  kısmı ise risksiz faiz oranı üzerinden borçlanılan fonlarla, riskli  $M_p$  portföyüne yapılan yatırımların oluşturduğu portföyleri temsil eder. Buna göre, eğer bir yatırımcı servetini risksiz varlığa yatırır, kesin olan  $R_f$  getirisi sağlar. Eğer servetini piyasa portföyüne yatırır, ortalama getiri  $R_m$  ve portföyün riski  $\sigma_m$ 'i bekler. Eğer bir yatırımcı, servetini  $P$  portföyüne yatırır,  $R_p$  getirisini ve  $\sigma_p$  riskini bekler. Burada  $R_m$  ile  $R_f$  arasındaki farka, "Piyasa Risk Primi" adı verilir.  $P$  portföyüne yatırım yapan yatırımcının risk primi de  $R_p - R_f$  dir.

Özetle, etkin portföyler bileşimini temsil eden sermaye piyasası doğrusu portföylerin beklenen getiri ve riskleri arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir. (Kazaz, 1994:59)

### 2.4.3. Finansal Varlık Piyasa Doğrusu

Finansal varlık piyasa doğrusu, risk priminin belirlenmesinde önemli rol oynar.



Şekil 5: Finansal Varlık Piyasa Doğrusu.

Finansal varlık piyasa doğrusu sermaye piyasası doğrusundan ayıran en önemli fark, tek bir varlığın risk ölçüsünün standart sapması yerine, varlığın getirisi ile piyasa portföyünün getirisi arasındaki kovaryans katsayısının kullanılmasıdır. Bir diğer fark ise; risk priminin, risksiz faiz oranının fazlası olarak ifade edilen piyasanın getirisinin standart sapması ( $\sigma_m$ ) yerine varyansı ( $\sigma_m^2$ ) ile bir değer almasıdır. (Harrington, 1987:62-63)



#### 2.4.4. Karakteristik Doğru ve Beta Katsayısı

Getirilen standart sapmalarının etkin portföylerin riskini temsil ettiğini ve bunların sermaye piyasası doğrusunun üzerinde yer aldığını buna karşılık etkin finansal varlıkların en uygun risk ölçüsünün, finansal varlığın getirisi ile piyasanın getirisi arasındaki kovaryansa bağlı olduğu ve bu varlıkların finansal varlık piyasa doğrusunun üzerinde yer aldığını gördük. Fakat söz konusu kovaryans katsayısının daha belirgin bir şekilde ifade edilmesi gerekir. Yani, finansal varlığın getirisi ile piyasanın getirisi arasındaki ilişkiyi ifade eden daha net bir katsayıya ihtiyaç vardır.(Fischer vd.,1979;107)

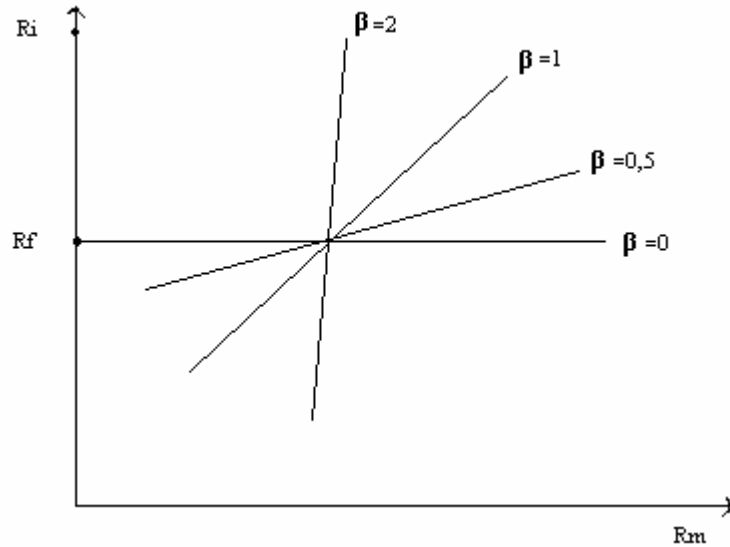
Finansal varlık doğrusunun denkleminde yer alan  $Cov(R_i, R_m) / \sigma_m^2$ , sistematik riskin ölçüsü olan beta ( $\beta$ ) katsayısına eşittir.

$$\beta = Cov(R_i, R_m) / \sigma_m^2$$

$\beta$  katsayısını finansal varlık piyasa doğrusunda yerine koyarsak;

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \cdot \beta$$

**B** (Beta) çeşitli değerler aldığı zaman,  $R_i$  ile  $R_m$  arasındaki ilişki de değişik değerler alır.



**Şekil 6:**  $\beta$  (beta) değerleriyle oluşan karakteristik doğrular. (Gönenli, 1983:287)

#### 2.4.5. Finansal Varlık Riski

Finansal varlık riskinin en iyi ölçüsü, bundan önceki bölümlerde gördüğümüz gibi kovaryans veya betadır. Fakat, bu ölçütler finansal varlıkların riskinin bir bölümü olan sistematik riski ifade etmektedir.  $\beta$  katsayısı finansal varlık getirisi ile piyasa portföyünün getirileri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.(Albayrak, 1988:19) Toplam risk, sistematik ve sistematik olmayan risklerin toplamından oluşmaktadır. Formülle ifade edecek olursak;

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$$

$\sigma_i^2$  : Toplam risk.

$\beta_i^2 \cdot \sigma_m^2$ : Sistematik risk

$\sigma_{ei}^2$  : Sistematik olmayan risk.

Denklemdaki  $\sigma_{ei}^2$  'ine kalıntı varyansı denir. Sistematik riskin toplam riske oranı da karakteristik doğrunun belirsizlik katsayısını ( $r^2$ ) verir.

$$r^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 / \sigma_i^2$$

$r^2$  : Belirsizlik katsayısı.

Bunun yanında, sistematik olmayan riskin, toplam risk oranı da belirsizliğin göstergesidir. (Kazaz, 1994:66)

#### 2.5. Sermaye Piyasasının Etkinliği

Sermaye piyasası teorisinin varsayımlarından biri, yatırımcıların beklentilerinin olasılık dağılımının aynı olduğudur. Dengede olan piyasalarda, beklentiler değişirse, bu yeni dengelerin oluşması için bir harekete yol açar. Etkin piyasa diye tanımlanan piyasalar, bu tür durumları tamamen yansıtabilen ve bu şekilde davranan piyasalardır.(Kazaz, 1994:67) Sermaye Piyasasının etkinliğini üç ayrı formda inceleyebiliriz;

### 2.5.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği

Zayıf piyasa etkinliği söz konusu olduğu zaman teknik analizin geçerli olmadığı ve analizin yöntemlerini kullanarak, piyasadaki ortalama getirinin altında bir getiri elde edilebileceği düşünülür. (Bolak, 1991:150)

### 2.5.2. Yarı Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği

Yarı kuvvetli piyasalarda, fiyatlarda piyasa ile ilgili tüm haberlerin etkilerinin yansıdığı söylenebilir. Menkul kıymetlerle ilgili bilgiler sonucunda eğer fiyatların dengelenmesi için hızlı ayarlamalar yapıyorsa, fiyatların bu bilgilerden etkilendiğini gösterir. (Kazaz, 1994:68)

### 2.5.3. Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği

Yatırımcıların ortalama getiri oranının altında getiri beklemedikleri, fakat bilgileri fiyatlarında yansıtmayan menkul kıymetlerin olmaması durumunda kuvvetli piyasa etkinliğinden bahsedilebilir. (Kazaz, 1994:68)

## 2.6. Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Portföy yönetimi açısından en önemli konulardan biri oluşturulan portföyün performansının ölçülmesi, değerlendirilmesi ve buna göre yeni düzenlemelerin yapılmasıdır. Genelde portföy kurup işleyen kuruluşlar, yatırım ortaklıkları ve yatırım fonları gibi tasarruf kurumları olduğundan oluşturdukları portföylerin performansları bu kuruluşların başarısını gösterir. (Bozkurt, 1988:305)

Performansın ölçülmesinde kullanılan en yaygın ölçütlerden biri, yönetilen bir portföyün, piyasa portföyüyle veya rastgele seçilmiş bir portföyle karşılaştırılmasıdır. Portföyün verimini ölçen formül:

$$\text{Portföy Verimi} = \left[ \frac{NAV_t + D_t}{NAV_{t-1}} \right] - 1$$

$NAV_t$  : Her bir hisse senedinin t dönemi sonundaki net varlık değer.

$D_t$  : t dönemi boyunca hisse senedi sahiplerine temettü ve sermaye kazancı olarak ödenen para.

$NAV_{t-1}$ : Bir önceki dönemde hisse senedinin net varlık değer.

Performans ölçümlerinde 3 ayrı kişi ve yöntemden bahsedilebilir.

- Sharpe performans ölçüsü.
- Treynor performans ölçüsü.
- Jensen performans ölçüsü.

### 2.6.1. Sharpe Performans Ölçüsü

Sharpe ölçüsü, performansın riskinin ayarlanması üzerine kurulmuştur. Bu ölçüyü şu şekilde formüle edebiliriz:

$$S_t = (r_t - r_f) / \sigma_t$$

$S_t$  : Sharpe indeksi.

$r_t$  : t portföyünün ortalama getirisi

$r_f$  : risksiz faiz oranı

$\sigma_t$  : t portföyünün standart sapması.

$S_t$ 'yi maksimum kılan her yatırımcı en uygun portföyü seçmiş sayılabilir. (Bozkurt, 1988:308)

### 2.6.2. Treynor Performans Ölçüsü

Treynor'un geliştirdiği portföy performans ölçüsünü anlayabilmek için karakteristik doğru hakkındaki bilgileri hatırlamakta fayda vardır. Çünkü, Treynor indeksi, portföyün karakteristik doğrusu ile ilgili kavramlara dayanır.

Karakteristik doğrunun eğimi olan beta, yatırımcılara göre portföy getirilerinin piyasaya karşı olan oynaklığının göstergesidir. (Akmüt,1989:248) Betanın yüksek olması, portföyün riskinin yüksek olduğunu, düşük olması riskin düşük olduğunu açıklamaktadır.

$$T_n = (r_n - r_f) \cdot \beta_n$$

$T_n$  : Treynor indeksi.

$r_n$  : n portföyünün ortalama getirisi

$r_f$  : Risksiz faiz oranı

$\beta_n$  : n portföyünün beta katsayısı.

### 2.6.3. Jensen Performans Ölçüsü

Michael Jensen riski dikkate alarak nispi bir performans ölçüsü yerine, mutlak performans ölçüsü geliştirmeye çalışmıştır. Bu, portföyün performansının ölçülmesi için kullanılacak bazı standartları içermektedir. Bu standartlardan biri, portföy yöneticisinin tahmin kabiliyetinin ölçülmesine dayanır. Portföy yöneticisinin, portföyü oluşturan menkul kıymetlerin fiyatlarının beklenen değerden daha yüksek bir değere ulaşacağını doğru tahmin etmesi, onun yönettiği portföyün riskliliğini yansıtır. Jensen modelini şu şekilde formüle edebiliriz: (Fischer vd.,1979:735)

$$R_{jt} - R_{ft} = a_t + \beta_t (R_{mt} - R_{ft})$$

$R_{jt}$  : j portföyünün t dönemindeki ortalama getirisi.

$R_{ft}$  : t dönemindeki risksiz faiz oranı.

$a_t$  : Modele göre oluşan doğrunun Y eksenini kestiği nokta.

$\beta_t$  : Sistemik risk ölçüsü.

$R_{mt}$  : t dönemdeki piyasa portföyünün ortalama getirisi.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3.FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ (C.A.P.M)

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli, bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile risk derecesi arasında ilişki kuran basit bir mantığa dayanan fakat bazı kısıtlayıcı varsayımları olan bir denge modelidir. Temel prensip aynı risk seviyesine sahip varlıkların aynı getirilere ulaşacağı beklentisidir. Bir başka deyişle; varlıklar fiyatları tam olarak beklenen risk-getiri etkileşimini yansıtana kadar, pazarda işlem göreceklendir.(Özer, 1996:6)

Bir menkul kıymetin beklenen getirisinin o menkul kıymetin sistematik riski arasında pozitif ilişki ve herhangi bir menkul kıymetten beklenen risk priminin de bütün piyasada beklenen risk primine oransal olması gerekir. (Unvan, 1989:4)

Bir başka ifadeyle; Finansal Varlık Fiyatlama Modeli, herhangi bir hisse senedinden yatırımcıların beklediği getiri oranının risksiz faiz oranı ile riskin çeşitlendirmeyi yansıttığı durumundaki risk primi toplamına eşit olacağını savunan bir önermeye dayanılarak geliştirilmiş bir modeldir. (Brigham, 1999:116)

Bu model portföy teorisi ile sermaye pazar teorisi üzerine inşa edilmiştir. Esas amacı; varlıkların getirileri ve riskleri arasında bir fonksiyon kurmaktır.(Özçam, 1997:20)

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli, ilk kez William F. Sharpe (1964) tarafından ortaya konulmuş, daha sonra, Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilmiş, Black, Treynor ve diğerlerinin katkılarıyla genişletilmiştir.(Yörük, 2000:29)

Burada yeri gelmişken “denge” kavramında açıklayacak olursak; denge, bir finansal varlıktan beklenen getirinin, tam olarak gerçekleşen getirisine eşit olduğu ve fiyatın istikrarlı olduğu durumdur. (Yörük, 2000:29)

FVFM'nin temel özellikleri şöyle sıralanabilir:

-Bir menkul kıymetin riski betası ( $\beta$ ) ile ölçülür.

-Bir menkul kıymetin istenen getirisi, risksiz faiz oranına, Pazar risk primine ve menkul kıymetin betasına bağlıdır.

-Yatırımcılar riskli varlıklara ancak yeterince çeşitlendirilmiş portföylerde yer verebilirler.

-Bir yatırımının beklenen getirisinin artırılması ancak daha fazla risk almakla mümkündür. (Berk, 2000:393-394)

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli; 1- Risk-getiri ilişkisinin daha somut bir hale getirilmesini, 2- Varlık fiyatlarındaki değişimleri, 3- Varlık riskinin daha elverişli bir ölçüsünün belirlenmesini sağlamaktadır. (Aleksberov, 2001:34) Bunun yanında sabit varlıklara yapılan yatırımlar ve hatta insan sermayesi yatırımları içinde kullanılmaktadır. (Ceylan, 2001:551)

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli, portföy kararlarını daha kolaylaştırmakta ve uygulanabilme olanağını arttırmaktadır. Modelin bir diğer özelliği de yalnız portföyler için değil, tek bir menkul kıymete uygulama olanağının olmasıdır. Böylece, portföye dahil edilecek menkul kıymet sayısı arttıkça portföy risk ve getirisinin hesaplanması işlemleri ile ilgili sorunlar ortadan kalkmaktadır. (Ceylan, 2001:551)

### **3.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Temel Varsayımları**

Her modelde olduğu gibi FVFM'nde belirli varsayımlardan hareket eder. Bu varsayımlar, William Sharpe tarafından ortaya konmuştur. Bu varsayımlardan bazıları yatırımcılar, bazıları pazar ile ilgilidir.

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli, portföy teorisi üzerine kurulmuştur. Bu modeldeki risk ve getiri kavramları etkin pazar hipotezinin varsayımları altında geliştirilmiştir.

Bu varsayımlar şunlardır: (Sharpe vd., 1993:218)

-Yatırımcılar, bir dönem için portföylerinin beklenen getirileri ve standart sapmalarını dikkate alarak değerlendirirler.

-Yatırımcılar, verilen aynı iki portföy arasında bir seçim yapmaları gerektiğinde, daha yüksek beklenen getirisi olan portföyü seçerler.

-Yatırımcılar, verilen aynı iki portföy arasında bir seçim yapmaları gerektiğinde, standart sapması düşük olan portföyü seçerler.

-Tüm varlıklar sonsuz bölünebilirliğe sahiptir. Tam likidite söz konusudur. Yatırımcılar servetlerinin etkisi olmaksızın yatırımlarında istedikleri pozisyonları alabilirler ve Markowitz'in geliştirdiği etkin çeşitlendirmeyi sağlamaya çalışırlar.

-Yatırımcılar, pazarda her miktardaki parayı, risksiz faiz haddi üzerinden borç alıp verebilmektedir. Pazar faiz oranı dışında bir faiz oranı kullanılmamaktadır.

-Finansal varlık getirileri ile ilgili vergiler, alım-satım komisyonları ve transfer maliyetleri yoktur veya sıfırdır.

-Tüm yatırımcılar, aynı yatırım dönemine sahiptir.

-Tüm yatırımcıların, risksiz faiz oranı aynıdır.

-Yatırımcılar, homojen beklentilere sahiptir. Yatırımcılar, beklenen getiriler, standart sapmalar ve finansal varlıkların kovaryansları ile ilgili aynı anlayışa sahiptir.

-Bilgiye serbestçe ulaşılabilir ve anında tüm yatırımcılar için mevcuttur.

Bu varsayımlar, her yatırımcının finansal varlığın gelecekteki beklentileri hakkında aynı bilgiye ve görüşe sahip olduklarını, dolayısıyla yatırımcıların aynı yöntemlerle bilgiyi işledikleri ve analiz ettikleri anlamına gelir. Finansal varlıklar için pazar mükemmeldir ve yatırımları engellemek için sonsuz bölünebilirlik, vergiler, işlem maliyetleri ve farklı risksiz oran üzerinden borç alma veya verme gibi potansiyel varsayımlarda herhangi bir anlaşmazlık yoktur. Pazarda, tüm yatırımcıların ortak davranışları nedeniyle, her bir finansal varlığın risk ve getiri arasındaki denge ilişkisinin oluşum yapısı geliştirilebilir.

FVFM'nin varsayımları gerçeklerden uzak olmasına karşın, yararlı modellerin geliştirilmesi ve günlük yaşamdaki gerçeklerin sadeleştirilmesi için bir zorunluluktur. (Yörük, 2000:31)

### **3.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Standart Formu (Sharpe – Lintner Modeli)**

Yatırımcılar, tüketimlerini erteleyerek yapmış oldukları tasarruflarını riskli yatırım araçlarına yönlendirdiklerinde, bu yatırımdan bekledikleri getiri oranı tüketimlerini



ertelemelerinden doğan “zamanın fiyatı” ve bekledikleri getirinin gerçekleşmeme olasılığına karşılık olarak belirlenen “risk primi” nin toplamı kadar olmaktadır.

$$\text{Beklenen Getiri Oranı} = \text{Zamanın Fiyatı} + \text{Risk Primi}$$

$$\text{Beklenen Getiri Oranı} = \text{Risksiz Getiri Oranı} + \text{Risk Primi}$$

Zamanın fiyatı, dönem sonunda elde edinilmesi kesin olan risksiz reel getiri oranını göstermektedir.

Risk primi, yatırım yapılan varlığın içerdiği risk miktarı ile riskin fiyatının çarpımından oluşmaktadır.

$$\text{Risk Primi} = (\text{Riskin Fiyatı}) \cdot (\text{Risk Miktarı})$$

Sermaye Pazarı Teorisinde (SPT), yalnızca etkin portföylere yatırım yapıldığı ve bir denge durumunu ifade ettiği ve buna göre etkin portföyün beklenen getiri oranı formüle edildiğinde şu şekilde gösterilmektedir. (Fischer ve Jordan, 1995:626)

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

$E(R_p)$  = 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.

### 3.3. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Denklemine Türetilmesi

Finansal varlıkları fiyatlama denklemi, etkin olmayan portföylerin yada varlıkların risk-beklenen getiri oranı ilişkisini ortaya koymakta ve dolayısıyla varlık fiyatlama mekanizmasını SPT’nde geçerli olan varsayımlar altında matematiksel olarak açıklamaktadır. Varlık fiyatlandırılmasında ele alınması gereken tek risk unsuru sistematik risk olmaktadır.

Sistematik riskin bulunmasında ise temel olarak yapılan hesaplama, ele alınan varlığın yatırımcıların ellerinde bulundurdukları portföye olan katkısı temeline dayanmaktadır.

Pazar portföyü ile söz konusu varlığın getiri oranlarının kovaryansının, Pazar portföyünün varyansına oranı ( $\sigma_{im} / \sigma_m$ ) geçerli risk olarak varlığın fiyatlandırılmasında kullanılmaktadır. (Altay, 2001:93)

Bir portföyün beklenen getiri oranı şu şekilde formüle edilebilir:

$$E(R_p) = X_i \cdot E(R_i) + (1 - X_i) \cdot E(R_m)$$

$E(R_p)$  : Portföyün beklenen getiri oranı.

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

$X_i$  : i varlığına yapılan yatırımın toplam portföy içindeki oranı.

$E(R_m)$  : Pazar portföyünün beklenen getiri oranı.

Bu portföyün riski ise;

$$\sigma_p = \sqrt{X_i^2 \cdot \sigma_i^2 + (1-X_i)^2 \cdot \sigma_m^2 + 2 \cdot X_i \cdot (1-X_i) \cdot \sigma_{im}}$$

$\sigma_p$  : Portföyün standart sapması.

$\sigma_i^2$  : i varlığının varyansı.

$\sigma_m^2$  : Pazar portföyünün varyansı.

$\sigma_{im}$  : i varlığı ile Pazar portföyünün kovaryansı.

Finansal varlık fiyatlama denklemi şu şekilde olmaktadır. (Sharpe ve Alexander, 1990:237-238)

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

Bu denklem, etkin olmayan bir varlığın ya da portföyün fiyatlandırılmasında kullanılabilen bir denklemdir.

Bu denklemin geliştirilmesi durumunda yani beta katsayısı eklendiğinde FVFM denklemi şu şekilde yeniden düzenlenebilir;

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

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

Finansal varlıkları fiyatlama denkleminin genel gösterim şekli olarak;

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

denkleminde ulaşılır. (Altay, 2001:97)

Beta katsayısı ise;

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \beta_i$$

$\beta_p$  = Portföyün beta katsayısı.

$\beta_i$  = i varlığının beta katsayısı.

$x_i$  = i varlığının portföy içindeki ağırlığı.

### 3.4. Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu

Finansal varlık fiyatlama denkleminde yer alan doğrusal ilişki; risk-beklenen getiri oranı diyagramında grafiksel olarak ortaya konulduğunda finansal varlıkları fiyatlama doğrusuna (FVFD) ulaşılmaktadır. Ancak burada yer alan risk, standardize sistematik risk ölçüsü olan “Beta” dır. (Altay, 2001:98)

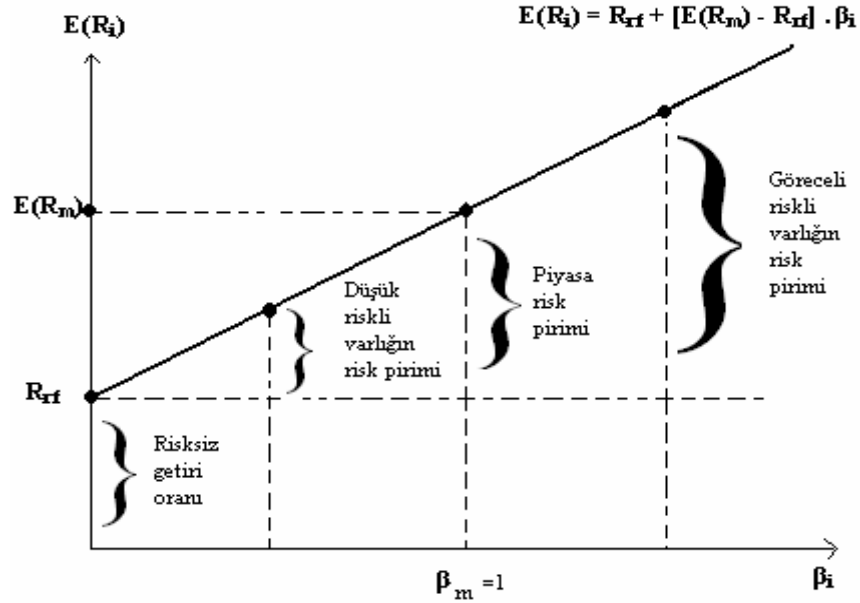
Finansal Varlık Piyasa Denklemi yeniden yazılacak olursa;

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

$R_{rf}$  : Sabit terimin risksiz getiri oranı.

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

Dolayısıyla, x ekseninde beta katsayısı ( $\beta_i$ ), y ekseninde ise varlığı beklenen getiri oranı ( $E(R_i)$ ) olmak üzere i varlığının sistematik riski ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiyi gösteren doğru şu şekilde gösterilebilir.



**Şekil 7:** Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu.(Eugene F.Brigham and Louis C. Gapeski, Intermediate Financial Management, 4<sup>th</sup> Edt., Hourt Brace Jovana vich Intr. Edt., Fortworth, 1999:82)

FVFD, beta katsayısı ile ölçülen risk ile beklenen getiri oranı arasındaki doğrusal ilişkinin grafiksel gösterimidir.

FVFM modelinde bir varlığın riskliliği, varlığın getiri oranının pazar getiri oranına göre değişkenliğini ifade eden beta katsayısıyla ölçülmektedir.

FVFD'nin bazı özellikleri şu şekilde açıklanabilir: (Altay, 2004:105)

-Beklenen getiri oranı dikey ekseninde, beta ile ölçülen risk ise yatay ekseninde gösterilir.

-Risksiz varlığın betası sıfırdır, dolayısıyla risksiz getiri oranı, doğrunun dikey eksenini kestiği noktada yer alır.

-FVFD'nin eğimi  $[E(R_m) - R_{rf}]$ , ekonomide riskten kaçınma derecesini yansıtır. Dolayısıyla riskten kaçınma derecesi büyük oldukça;

.FVFD'nin eğimi dikleşir.

.Riskli varlıkların risk primi artar.

.Genel olarak riskli varlıkların beklenen getiri oranları yükselir.

-Beklenen getiri oranları yalnızca beta tarafından belirlenmez, aynı zamanda risksiz getiri oranı ve piyasa risk primi de bunda etkilidir.

FVF Doğrusu ve FVF Denklemi; denge durumunda bütün varlıkların getiri oranlarının betalarının artan doğrusal bir fonksiyonu olduğunu ortaya koyar. Varlığın sistematik riski, ya da betası, ne kadar yüksekse, yatırımcının o varlığı tutmak için gerekli gördüğü getiri oranı da o derece yüksek olacaktır. (Francis, 1991:626-627)

### 3.4.1. Enflasyon Oranındaki Değişimlerin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi

Risksiz getiri oranı, nominal bir orandır ve iki unsurdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi reel faiz oranı, ikincisi ise genel fiyat seviyesinin de beklenen değişimden kaynaklanan enflasyon pimidir. Nominal faiz içindeki, genel fiyatlar seviyesinde beklenen değişim, diğer deyişle enflasyon unsuru genellikle Fischer etkisi olarak adlandırılmaktadır. Enflasyon oranı bu iki unsurun bileşimi olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir: (Kidwell, 1993:140-141)

$$R_n = R_r + \Delta P_e$$

$R_n$  = Nominal faiz oranı.

$R_r$  = Reel faiz oranı.

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

Faiz oranları üzerinde yukarıda gösterilen enflasyonun etkisi, risksiz getiri oranı için yeniden yazıldığında:

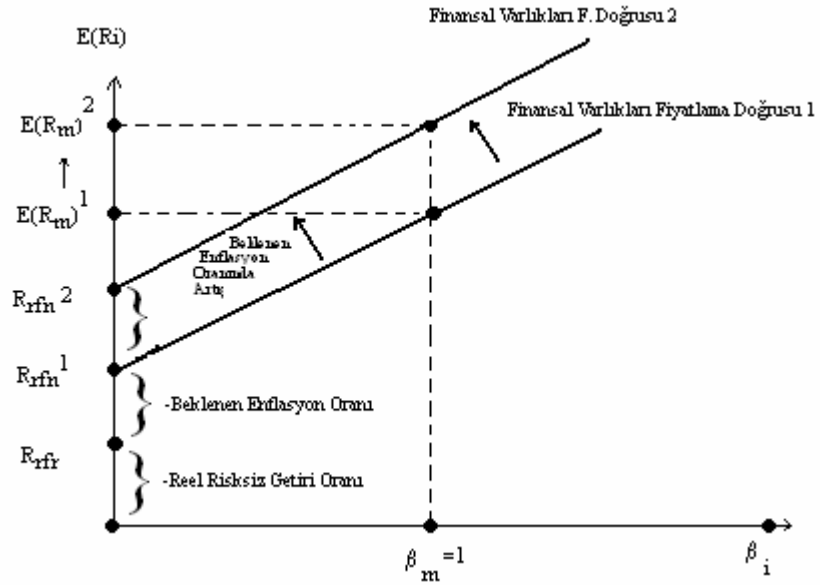
$$R_{rfn} = R_{rfr} + \Delta P_e$$

$R_{rfn}$  : Nominal risksiz getiri oranı.

$R_{rfr}$  : Reel risksiz getiri oranı.

$\Delta P_e$  : Beklenen enflasyon oranı.

Dolayısıyla diğer şartlar sabit kalmak üzere enflasyon oranında meydana gelecek bir artış, risksiz getiri oranı ile riskli varlıkların tümünün beklenen getiri oranında aynı düzeyde bir artışa sebep olmaktadır. (Altay, 2004:107)



**Şekil 8:** Beklenen Enflasyon Oranındaki Artışın Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi.(Brigham, 1999:83)

Şekilde beklenen enflasyon oranındaki artışın etkisi görülmektedir. Enflasyon oranındaki artış, doğrusu paralel olarak yukarı doğru kaydırırken, beklenen enflasyon oranında meydana gelecek bir azalış ise, FVFD’yi aşağı doğru kaydıracaktır.(Altay, 2004:107)

### 3.4.2. Yatırımcı Davranışındaki Değişimin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu Üzerindeki Etkisi

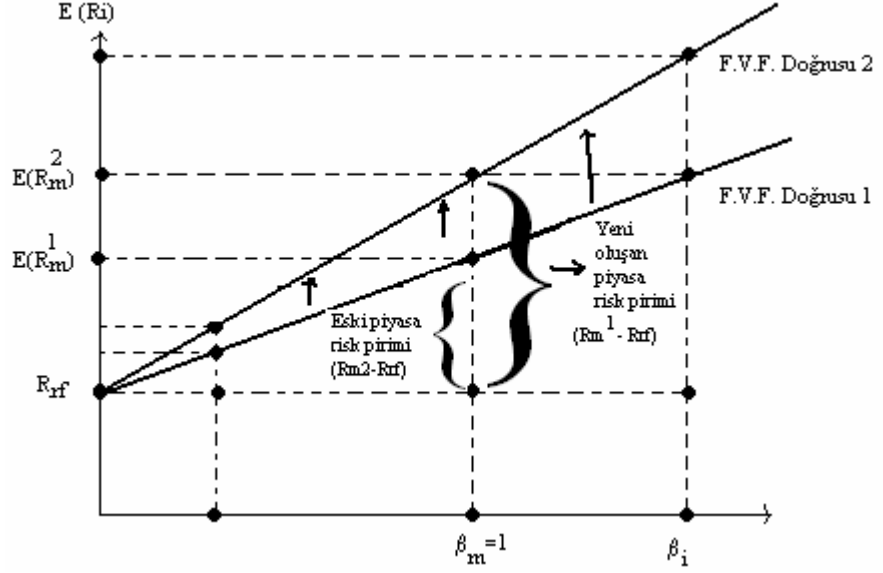
FVFD’yi etkileyen unsurlardan bir başkası da yatırımcıların iyimserlikleridir. Yatırımcı tutum ve davranışındaki değişimler, FVFD’nin eğimini etkileyerek, diğer şartlar sabit kalmak üzere, iyimserliğin artması doğrunun eğimini azaltırken, kötümserliğin artması ise eğimi arttırmaktadır.(Pamukçu, 1999:224)

FVF Doğrusunun eğimi, yatırımcıların riskten kaçınma derecesini göstermektedir. Eğim ne kadar yüksekse, marjinal yatırımcının riskten kaçınma derecesi de o derece yüksek olmaktadır. Finansal varlıkları fiyatlama denklemini yeniden yazacak olursak:

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

doğru denkleminin eğiminin “piyasa risk primi” ( $E(R_m) - R_{rf}$ ) olduğu açıkça görülmektedir. Yatırımcıların, tutum ve davranışının değişmesi, aynı risk düzeyinde daha farklı risk primi beklentileri ve dolayısıyla beklenen getiri oranında değişimi

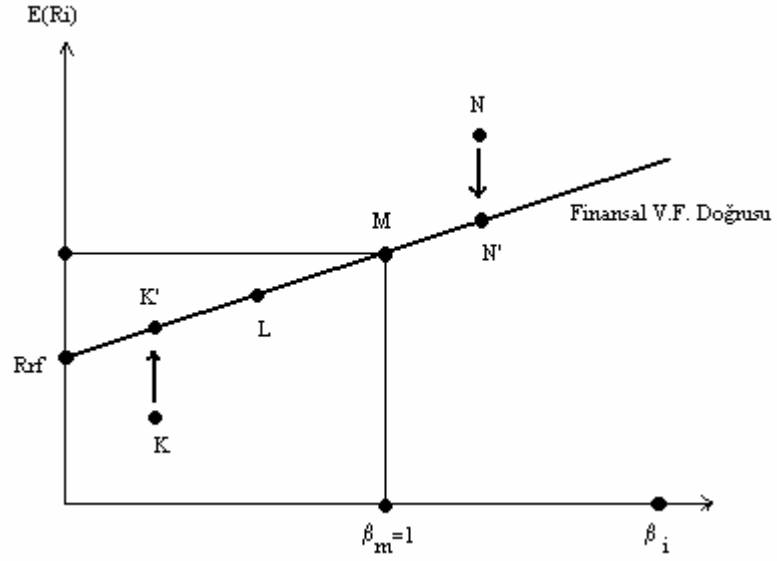
beraberinde getirmektedir. Kötümserliğin artması risk primini yükselterek, FVFD'nin eğimini arttırmakta, tersi ise risk primini azaltarak, doğrunun eğimini azaltmaktadır.



**Şekil 9:** Yatırımcı Davranışındaki Değişmenin Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu üzerindeki etkisi. (Brigham, 1993:84)

### 3.5. Yüksek Değerlenmiş Varlıklar İle Düşük Değerlenmiş Varlıkların Belirlenmesi

Varlıkların beta ile ölçülen risklerine paralel olarak, yatırımcıların yatırım yapmak için varlıktan bekledikleri getiri oranı arasındaki doğrusal ilişkiyi ortaya koyan FVFD, varlıkların piyasa fiyatlarından hareketle sahip oldukları getiri oranının beklenen getiri oranına göre konumuna bağlı olarak yüksek ya da düşük değerlenip değerlenmediğini belirlemekte kullanılabilir. Beklenen getiri oranının üzerinde bir getiri oranına sahip varlık, yüksek değerlenmiş varlık, beklenen getiri oranından daha düşük getiri oranı olan varlık ise düşük değerlenmiş bir varlıktır. (Altay, 2001:106)



**Şekil 10:** Düşük ve Yüksek Değerlenmiş Varlıklar.

Şekilde çeşitli varlıkların tahmini getiri oranlarıyla FVFD'nin görelî durumları yer almaktadır. K noktası, yüksek değerlenmiş bir varlığı temsil etmektedir. Şekilde FVFD'nin altında yer alan K noktası ile yatay eksen arasındaki mesafe, varlığın tahmini getiri oranı düzeyini göstermektedir. Tahmini getiri oranının, K' ile yatay eksen arasındaki mesafe ile ölçülen beklenen getiri oranı düzeyinden daha düşük olması, varlığın yüksek değerlendiğini göstermektedir. (Altay, 2004:111)

Bir finansal varlığın getiri oranı şöyle hesaplanmaktadır;

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

**R<sub>i</sub>** : i varlığının getiri oranı.

**P<sub>1</sub>** : i varlığının yatırım dönemi sonundaki fiyatı.

**P<sub>0</sub>** : i varlığının yatırım dönemi başındaki fiyatı. (maliyeti)

**D<sub>1</sub>** : i varlığının dönem içinde sağladığı kar payı.

Bir finansal varlığın getiri oranı yukardaki formüle göre hesaplandığında, varlığın piyasa fiyatının (P<sub>0</sub>) yüksek olması, getiri oranının da düşük olmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, K düzeyinde oluşan tahmini getiri oranının, beklenen getiri oranından daha



düşük olması, varlığın yüksek değerlenmiş olması anlamına gelmektedir. (Altay, 2004:111)

Şekilde yer alan N noktası ise düşük değerlenmiş bir varlığın tahmini getiri oranını göstermektedir. Bu nokta, FVFD üzerinde bulunan ve varlığın sistematik risk düzeyine göre beklenen getiri oranını gösteren N' noktasından daha yüksekte yer almaktadır. Varlığın tahmini getiri oranının beklenen getiri oranından yüksek olması, düşük değerlenmiş olması anlamına gelmektedir. (Altay, 2001:108)

### 3.6. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinden Türetilen Diğer Modeller ve Beta

FVFM'nin standart formunun denklemini bir kez daha yazacak olursak:

$$E(R_i) = RFR + \beta_i (R_m - RFR)$$

$E(R_i)$  : Beklenen Getiri Oranı.

$RFR$  : Risksiz faiz oranı. ( $R_{rf}$ )

$R_m$  : Piyasa portföyünün getirisi.

$\beta_i$  : Beta katsayısı.

Beta formülü ise şu şekilde yazılabilir; (Alekberev, 2001:6)

$$\beta_i = \frac{Cov_{i, m}}{\delta_m^2}$$

Bir başka formülde ise beta; (Yörük,2000:36)

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

Yani, herhangi bir riskli varlığın betası, bu varlığın pazar portföyü ile olan kovaryansının, Pazar portföyünün sistematik riskine bölünmesi ile elde edilir.

CAPM'de bir kıymetin sistematik riski ( $\beta$ ) ile ölçülür. Beta katsayısı belirli bir hisse senedinin ne ölçüde pazarla birlikte hareket ettiğini gösteren bir ölçüttür.

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

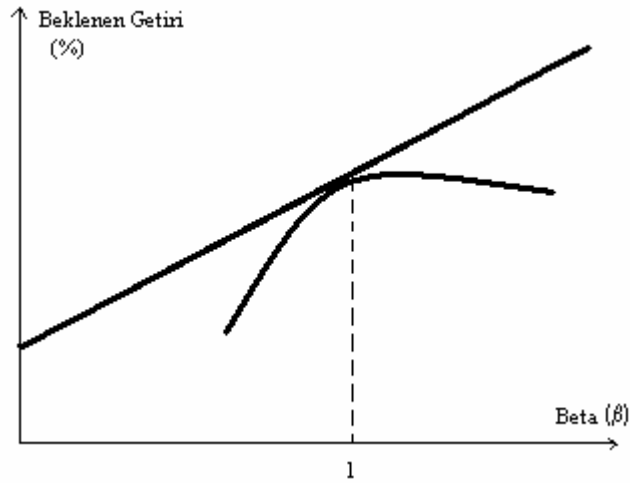
$\sigma_i, m$  : i finansal varlığının Pazar portföyü ile olan kovaryansıdır.

$(\sigma_m)^2$  : Pazar portföyünün varyansıdır ve sadece sistematik riski ifade eder.

Beta katsayısı; belirli bir hisse senedinin ne ölçüde pazarla birlikte hareket ettiğini gösteren bir ölçüttür. Beta ( $\beta$ ) CAPM'in temel bir unsurudur.(Brigham,1999:124)

Bir işletmenin beta katsayısını etkileyen faktörler, işletmenin “sermaye yapısı”, “faaliyet derecesi” ve işletmenin içinde bulunduğu “faaliyet alanı” dır. (Bekçioğlu,1984:65)

FVFM içerisinde hesaplanan beta katsayısı, menkul kıymetlere ait riskin nicel bir ölçüsü olduğundan, riskli hisse senetlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir.



**Şekil 11:** Doğru fonksiyonu ve Beta katsayısı.

Şekilde görüldüğü gibi, doğru fonksiyonu piyasa portföyünden geçmektedir. Burada portföyün beta katsayısı 1'dir Doğru fonksiyonu, aynı zamanda düşük veya yüksek betaya sahip menkul kıymetlerin getirilerini de göstermektedir.

Yapılan ampirik çalışmalar, yüksek beta katsayısına sahip menkul kıymetlerin getirilerinin de yüksek olduğunu göstermiştir. 1972 yılında New York Borsası'nda işlem gören menkul kıymetlerden oluşturulan portföylerde söz konusu görüş test edilmiştir. 35 yıllık verilerle yapılan çalışmaya göre, aynı dönem içinde portföylerin beta katsayıları ile beklenen getirileri arasında hemen hemen tam bir doğrusal ilişki saptanmıştır.(Korkmaz, 2005:564)

Beta değeri ( $\beta$ ) = 1 olan menkul kıymetlerin orta risk grubunda (Pazar portföyü düzeyinde) yer aldığı ve getirilerinin orta düzeyde olduğunu,

Beta değeri ( $\beta$ ) > 1 olan finansal varlıkların yüksek sistematik riske sahip ve beklenen getirileri de yüksek olduğunu,

Beta değeri ( $\beta$ ) < 1 olan finansal varlıkların düşük sistematik riske sahip ve beklenen getirileri de düşük olduğunu göstermektedir.

Portföy beta katsayılarına baktığımızda düşük katsayısına sahip menkul değerlerden oluşan bir portföyün kendisinin beta katsayısı da düşük olur. Çünkü herhangi bir menkul değerler setinin betası o seti oluşturan menkul değerlerin betalarının ağırlıklı ortalamasına eşittir.

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n W_i \beta_i$$

( $\beta_p$ ) : Portföyün getirilerinin pazarın getirilerine oranla ne ölçüde dalgalandığını yansıtmaktadır.

$W_i$  : i. hisse senedine yapılan yatırımın oranını.

$\beta_i$  : de i. hisse senedinin betasını göstermektedir.

Bilindiği gibi FVFM'nin geçerliliği, bazı katı varsayımlara bağlıdır. Başka bir deyişle, bu model, mükemmel piyasalarda işlem masraflarının olmadığı, yatırımcıların riskten kaçtığı, bilgilerin masrafsız olarak tüm yatırımcılara aktarıldığı ve verginin olmadığı piyasalarda geçerlidir. Şüphesiz söz konusu varsayımların gerçek piyasalarla pek ilgili olduğu söylenemez. FVF Modeli işletmenin betasının sabit olduğunu varsayar. Oysa gerçekte, bir işletmenin betası, endüstride artan rekabet, belli başlı patent haklarının vadesinin dolması ve benzeri dışsal faktörlerin sonucunda da değişebilir.

Betanın sabit olmadığı ABD pazarlarında bir çok kez ampirik olarak test edilmiş ve reddedilmiştir. Fabozzi ve Francis (1978) 1966-1971 arasında altı yıllık veri üzerinde yaptıkları incelemede hisselerin yüzde sekizinin betalarının değişken olduğunu göstermişlerdir. Nihayet, betalar 19 yıllık veri üzerinden tahmin edildiğinde hisselerin %67'nin betalarının değişken olduğu görülmüştür: (Odabaşı, 2002:19)

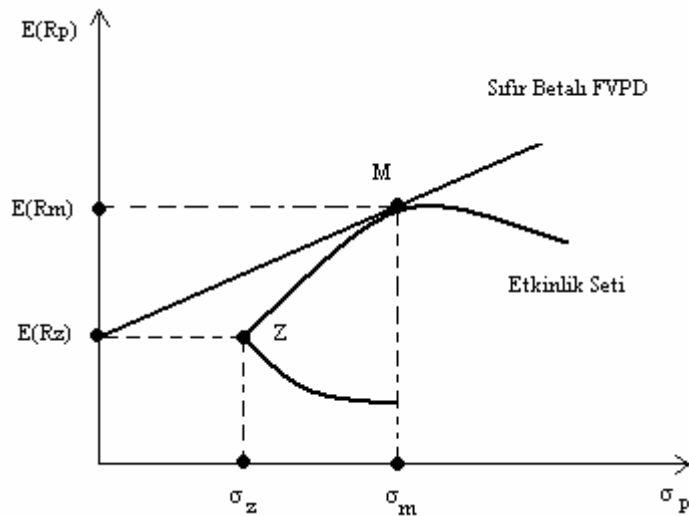
FVFM'nin varsayımlarının gerçek hayatta geçerli olmamasından dolayı, FVFM'nin çeşitli versiyonlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Uygulanan ve test edilen alternatif modeller şunlardır: (Yörük, 2000:37)

- Sıfır betalı FVFM (The Zero-Beta CAPM)
- Çok dönemli FVFM (The Multipriod CAPM)
- Çok betalı FVFM (The Multibeta CAPM)
- Tüketim Temelli FVFM (The Constumption-Based CAPM)
- Uluslararası FVFM (International CAPM)

### 3.6.1. Sıfır Beta Modeli FVFM (The Zero-Beta CAPM)

F.Black (1972), FVFM'nin yatırımcıların risksiz getiri oranı üzerinden sınırsız borç alma ve borç verme olanaklarının bulunduğu varsayımını gevşeterek "Sıfır Beta FVFM" adlı bir model geliştirmiştir. Black Modeli olarak da bilinen bu modelde risksiz varlık yer almamakta, bunun yerine Pazar portföyü ile kovaryansı sıfır olan ve dolayısıyla betası sıfır olan bir portföyden hareketle çözümlenmeler yapılmaktadır.

Portföy, bazı bireysel getiri varyanslarına sahip olduğundan portföy tamamen risksizdir. Sıfır betalı portföy, etkinlik sınırının üzerinde uzanır ve minimum bir portföy varyansına sahiptir.



Şekil 12: Sıfır Betalı Finansal Varlık Piyasa Doğrusu.

Şekilde görüldüğü gibi; Black Modeli, aynı zamanda orijinal FVPD'da yani FVF Modelinde olduğu gibi Ortalama varyans etkisinde dengede Pazar portföyünü öngörebilir. Bu nedenle, borç alma ve açığa satış (Short sales) sayesinde riskli varlıkların bir bileşiminden oluşturulmuş olan sıfır betalı portföye izin veren, sınırsız derecedeki riskli finansal varlıkların açığa satış koşulu modelin dayanak noktası olmaktadır. Sıfır betalı FVFM'de bir (i) varlığının beklenen denge getirisi  $E(R_i)$  aşağıdaki denklemde verilmiştir. (Yörük, 2000:38)

$$E(R_i) = E(R_z) + [E(R_m) - E(R_z)] \cdot \beta_i$$

$E(R_i)$  : Beklenen denge getirisi.

$E(R_z)$  : Sıfır betalı portföyün beklenen getirisini göstermektedir.

Denklemde de gösterildiği gibi, sıfır betalı FVFM, orijinal FVFM gibi aynı doğrusal ilişkiye sahiptir ve sistematik riskin ölçümü de yine, aynı pazar portföyünün betasıdır. Modelin uygulanması, hesaplanmış olan risksiz orandan daha yüksek olan sıfır betalı portföyün beklenen getirisi dışında, orijinal FVFM'ne benzer.

Risksiz varlık varsayımının kaldırılması ve bazı çalışmaların Black, Jensen ve Sholen : (1972), Fama ve Mac Beth (1973) bulguları ile alternatif bir FVFM olarak kabul gören sıfır betalı FVFM: Orijinal yani standart FVFM'den çok daha tutarlı olduğu, deneysel olarak kanıtlanmıştır. (Yörük, 2000:38)

Ancak bu modelin kısıtlarından birisi, açığa satış üzerinde bir kısıtlama olmaması gerekliliğidir. Piyasada bulunan varlıkların birçoğunun korelasyon katsayıları pozitif olduğundan, açığa satış olmadan sıfır betalı bir portföy oluşturmak hemen hemen mümkün olmamaktadır.

Bu nedenle FVFM'nin doğrusal olabilmesi için ya açığa satılabilir bir risksiz varlık olmalı, ya da açığa satış üzerinde kısıtlama olmamalıdır. (Altay, 2004:117)

Sıfır betalı FVF Modelinin farklı yönleri ise şöyle sıralanabilir: (Yörük, 2000:39)

-Risksiz borç alma veya verme oranının olması, ancak farklı faiz oranlarından gerçekleşmesi. (Risksiz borç verme oranından daha yüksek bir borç verme oranı)

-Yatırımcılar, risksiz orandan yatırım yapar, ancak risksiz bir orandan borç alamaz.

-Risksiz orandan borç verme olayı vardır, ancak risksiz orandan borç almada sınır (marj) koşulları vardır.

-Risksiz varlık yoktur ve açığa satışlar engellenir.

-Son zamanlarda Sharpe (1991), kısa satışlara izin verilmediğini yeniden test ederek buna izin verilemeyeceğini kanıtlamıştır.

### **3.6.2. Çok Dönemli FVFM (The Multiperiod CAPM)**

Bu model de Metron tarafından (1971-1973) yıllarında türetilmiştir. Standart FVFM'nin varsayımlarından bahsettiğimiz zaman getirilerin beklenen değeri, standart sapması ve korelasyon yapısı konusunda yatırımcıların tek dönemlik beklentilere sahip olduğunu söylemiştir. Metron bu varsayımı gevşetmek amacıyla bu modeli geliştirmiş ve böylece gerçekçi olmayan varsayımlardan birini ortadan kaldırmıştır.(Alekberv, 2001:44)

Yatırımcılar yalnızca bir dönemdeki alternatif varlıkların getirileri ile değil, aynı zamanda alt dönemlerde var olan getiriler ile de ilgilenerek, portföy kararlarında fayda maksimizasyonunu oluştururlar. Böylece, yatırımcıların portföy kararları, yaşam boyunca tüketimlerinin beklenen faydasını maksimize etmenin yolunu ortaya koyar. Ek olarak, varlıklardaki değişim, zaman boyunca sürekli olarak oluşur. Aynı zamanda yatırımcı, zamanın her bir noktasındaki yatırım düzlemi üzerindeki yatırım fırsatları seti içinde yer alan stokastik işlemlerin değişimini bilmektedir.

Model, tek dönemli FVFM'nin ortalama-varyans varsayımını değiştirmesine karşın orijinal FVFM'nin diğer varsayımlarını bulundurmaktadır. Bu varsayımlar şunlardır. (Yörük, 2000:39)

-Yatırımcıların beklentileri homojendir.

-Tüm varlıklar pazarlanabilir.

-Varlıklar, sınırlandırılmış sorumluluklara sahiptir. Pazarlar mükemmel veya aksak değildir. İşlem maliyetleri yoktur. Vergi yoktur. Kısa satışlarda sınırlamalar yoktur ve varlıklar sonsuz olarak bölünebilir.

-Pazarlar rekabetçidir ve her bir yatırımcı Pazar fiyatına hiçbir etkisi olmayan alıcı veya satıcılardır.

-Sermaye pazarı her zaman dengededir. Bununla beraber, orijinal FVFM, varlık getirilerinin normal bir dağılıma sahip olduğunu, modelin stokastik yöntemi olduğunu varsayar.

Bu varsayımlardan Metron, genel bir zamanlar arası denge modeli türetmiştir. Varsayımları şunlardır:

-Yatırım fırsatları seti, zaman boyunca sabittir.

-Risksiz bir varlık vardır ve risksiz oran zaman boyunca stokastik değildir.

Metron, bu ek varsayımları ile FVFM denklemini yeniden türetmiştir.

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

FVFM'nin tek dönemli (statik) sermaye pazarı doğrusunun bir sürekli zaman ile karşılaştırılması ile bazı sınırlayıcı varsayımlar olmaksızın çok dönemli (dinamik) bir yapıda türetilmiştir. Bununla birlikte bu durum, "statik FVFM'de yatırımcıların fayda maksimizasyonlarının tek dönemli olduğu varsayımına benzeyen, "yatırım fırsatları setinin, zaman boyunca sabit olduğu "gerçekçi olmayan varsayımı ile kolaylaştırılmıştır. 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)

### 3.6.3. Çok Betalı FVFM (The Multibeta CAPM)

FVFM'nin çok betalı versiyonu R. Merton (1973); tarafından ortaya koyulmuştur. Model, çok zamanlı olup, birden çok risk faktörünün yer aldığı ortamda yatırımcının ömür boyu tüketim kararlarını nasıl vereceği üzerine odaklanmaktadır.

Çok betalı modelde, yatırımcının karşılaştığı belirsizliğin kaynakları olarak yalnızca varlık fiyatları ele alınmamaktadır, bunun yanında ücretler, tüketim mallarının gelecekteki fiyatları, gelecekte karşılaşılabilecek yatırım olanakları gibi konular da belirsizlik kaynağı olarak değerlendirilmeye alınmaktadır. (Altay, 2004:19)

Bu modelde risk olarak sadece getiriler ile ilgili belirsizlikler değil, TÜFE, ÜFE vs. gibi belirsizlikler de dikkate alınmaktadır.

Bu modele göre  $i$  varlığının beklenen getirisinin bütün bu risk kaynaklarına göre fonksiyonu bulunur:

$$E(R_i) = E(R_f) + [E(R_m) - E(R_f)] \beta_{Mi} + [E(R_N) - E(R_f)] \beta_{Ni}$$

$E(R_N)$  : N önlem portföyün beklenen getirisi.

$\beta_{Ni}$  : Önlem portföyle ilgili ( $i$ ) varlığının betası

$\beta_{Mi}$  : Pazar portföyünün betasını ifade eder.

$E(R_m)$  : Pazar portföyünün beklenen getiri oranı.

$E(R_f)$  : Risksiz varlığın getiri oranı

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

Çok betalı modelde yer alan bu terimler, yatırımcıların karşılaştıkları risk unsurlarını ortadan kaldıracak getiri oranı dalgalanma yapısına sahip portföylerin oluşturulmalarından ileri gelmektedir.

İki sistematik risk kaynağı vardır; biri Pazar portföyü ile varlıkların kovaryanslarını yansıtır ve diğeri ise, yatırım fırsatları setinde olumsuz (beklenmeyen) riski yansıtır. Optimal çeşitlendirme varsayımı nedeniyle, durum değişkenleri temel olarak büyük ekonomi veya geniş pazarlardaki tüm varlıkların getirilerini etkiler. (Yörük, 2000:41)

Çoklu betalı FVFM, geleneksel, FVFM'nin çok fazla gerçekçi olmayan varsayımlarından bazıları yumuşatmasına karşın, Pazar portföyü kavramının, bazı modeller ve orijinal FVFM'in dayandığı aynı varsayımlarından bazıları hala modelde bulunmaktadır. Modellerin bu mantığı, orijinal FVFM'ne getirilen eleştirilere ve sınırlamalara da konu olmaktadır.

Özellikle uygulamada, çok betalı FVFM'nin kullanımını kolaylaştırmak için, Pazar betası ve diğer faktörler ya da durum değişkenleri ile birleşen betalar hesaplanmış olmalıdır. Model, durum değişkenleri veya faktörlerin saptanmasında ve betaların ölçümündeki sorun ve durum değişkeni olarak ifade edilen makro ekonomik risk kaynaklarının neler olduğunu ve bu riskleri elimine etmek için nasıl bir portföy oluşturulması gerektiğini pek ifade edememektedir. (Yörük, 2000:42)



### 3.6.4. Tüketim Temelli FVFM

Tüketim temelli FVFM, 1979 yılında Douglas T.Breeden, tarafından geliştirilmiştir. Çok betalı modelden sonra ortaya koyulan bu modelde amaç, durum değişkeni olarak tüketimin ele alınması ve toplam tüketimden türetilen betaya sahip, tek betalı bir modelin geliştirilmesi olmuştur. Aynı zamanda bu model Merton modelinden farklı olarak çok dönemli ve sürekli bir zaman modelidir. (Alekberov, 2001:43)

Tüketim temelli modelde Pazar modeli betasının yerini tüketim betası almaktadır.

Bu modelin varsayımları şunlardır: (Altay, 2004:117)

-Yatırımcılar, ömür boyu tüketim için çok dönemli fayda fonksiyonlarını maksimize ederler.

-Varlıkların getiri oranı özellikleri konusunda bütün yatırımcıların homojen beklentileri vardır.

-Sonsuz ömürlü, sabit bir nüfus vardır.

-Bireylerin talep ettiği ya da işletmelerin yatırım yaptığı tek bir tüketim malı vardır.

-Sermaye piyasası tam rekabet şartlarına sahiptir ve yatırımcılara belirli bir tüketim kalıbı sağlamaktadır. Bu nedenle yatırımcı faydaları maksimize olmaktadır.

Breden,(1979) dengede marjinal tüketim faydasının, servetin marjinal faydasına eşit olması gerektiğini ileri sürmüştü ve dolayısıyla bireylerin tüketim ve optimal portföy kararlarında, bir varlığın beklenen getirisi  $E(R_i)$ ,’nin doğrusal bir varlık fiyatlama ilişkisi (tüketim temelli FVFM) olarak denklemini yazacak olursak:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_c) - R_f] \beta_{ic}$$

$E(R_c)$  : Tüm tüketimde kişi başına beklenen büyüme oranı. (veya bir varlığın beklenen getirisininin, tüm tüketimle mükemmel korelasyonu)

$\beta_{ic}$  : (i.) varlığın tüketim betası.

Bu, Pazar betası ile aynı olarak değerlendirilen bir sistematik risk ölçüsüdür. Başka bir deyişle, tüm tüketimdeki değişim ile varlıkların kovaryansının bir ölçüsüdür.

$$\beta_{ic} = \frac{[\text{COV} (R_i, R_c)]}{\text{VAR} (R_c)}$$

Tüketim betası, kişi başına tüketiminin büyüme oranı ile varlıkların getirisinin regresyon katsayısı veya eğimidir ve Pazar modeli betasına benzer.

Breden, bireylerin tüm tüketimdeki değişimleri yerinde saptayan durum değişkenlerindeki farklılaşmalara karşılık olarak tüketim ve yatırımlarını ayarladıklarını ileri sürmüştür. Bundan dolayı, tüketim betasını, Pazar betası gibi iyi bir sistematik risk ölçüsü olarak ileri sürmüştür.

Çünkü, tüm tüketimdeki büyüme oranının, Pazar portföyü getirisine orantılı olduğunu savunmuştur. Standart FVFM ve çoklu beta formulu FVFM'ne bir alternatif olarak geliştirilen tüketim temelli FVFM'nin uygulanması çok daha uygundur. (Yörük, 2000:43)

Tüketim temelli FVFM'nin kullanımı orijinal FVFM'inde olduğu gibi aynı sırayı izler. Tarihsel tüketim betaları, gerçek Pazar betaları olarak, gerçek tüm tüketimdeki kişi başına büyüme oranı ile finansal varlık getirilerini regresyon analizi ile hesaplar. Bununla birlikte modelde, deneysel çalışmanın nispeten yavaş ilerlemesi ve tüketim verisi ile birleşen sorundan dolayı, tüketim temelli FVFM, yatırım uygulamasında yaygın bir uygulama alanı bulamamıştır. (Yörük, 2000:44)

### **3.6.5. Uluslararası FVFM**

Grubel (1968), Solnik (1974), Errunza (1985), Harvey (1991) ve Uppal (1993) tarafından geliştirilen uluslararası FVFM'de temel amaç: yatırım riskini uluslararası piyasalarda daha kolay dağıtmak olmuştur. (Erdoğan , 1994:77-78)

Bu modele dayanarak yapılan uluslararası portföy analizlerinde ülkelerdeki faiz oranı, döviz pariteleri, enflasyon vs. dikkate alınmaktadır.

Uluslararası sermaye pazarlarının yapısı ile ilgili iki farklı görüş söz konusudur: (Yörük, 2000:53)

-Uluslararası sermaye pazarları bütünleşmiştir ve riskli varlıklar, çeşitlendirilemeyen dünya riskine göre fiyatlandırılmaktadır.

-Uluslararası sermaye pazarları ayırıcıdır (bütünleşmemiştir) ve riskli varlıklar yalnızca yerel risk faktörlerine göre fiyatlanır. Bir başka deyişle, yerel sistematik risk, varlık fiyatlamasının temelidir.

Uluslararası varlık fiyatlandırma modeli varsayımları şunlardır: (Yörük, 2000:53)

-Uluslararası yatırımlar için engeller olduğundan, dünya sermaye pazarları kavramında fiyatların, serbestçe, belirlenmesi mümkün değildir.

-Ülkeler farklı paralara sahiptir ve döviz kuru hareketlerinin etkisi dikkate alınmış olmalıdır.

-Farklı ülkelerdeki yatırımcılar aynı doumlara sahip değillerdir ve aynı sepetteki malları tüketmezler, aynı zamanda bazı malların uluslararası ticareti olmasına karşın diğerlerinin yoktur.

-Enflasyon oranları stokastik olarak değişir ve ülkeler arasında farklıdırlar.

-Farklı ülkelerdeki yatırımcılar, farklı yatırım fırsatları seti ile karşı karşıyadır.

Solnik (1974) ve Merton (1973), zamanlar arası FVFM'ne dayalı uluslararası bir denge varlık fiyatlandırma modelinin gelişimine öncülük etmiştir. Dünya sermaye pazarlarını birleştiren bir yapıda, orijinal FVFM benzeyen denklem aşağıda gösterilmiştir:

$$E(R_i) = R_{fi} + [E(R_{WM}) - R_{fw}] \beta_{wi}$$

$E(R_{WM})$ : Dünya Pazar portföyünün beklenen getirisi.

$R_{fi}$  : Ülkenin (i.) finansal varlığının beklenen getirisi.

$R_{fw}$  : Ortalama uluslararası risksiz faiz oranı.

$\beta_{wi}$  : Dünya Pazar portföyü ile varlıkların kovaryansını yansıtan, (i.) finansal varlığın sistematik riski.

Açıktır ki, bütünleşmemiş dünya sermaye pazarlarında, bir dünya Pazar portföyü kavramı gerçekçi değildir. Uluslararası varlık fiyatlama modellerinin çok betalı formları, arbitraj fiyatlama modeli çerçevesinde geliştirilmiştir. (Yörük, 2000:54)

### 3.7. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin Koşullu Yaklaşımı

Standart (statik) CAPM'in formülünü hatırlayacak olursak;

$$E(R_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i$$

$$\beta_i = \text{Cov}(\mathbf{R}_i, \mathbf{R}_m) / \text{Var}(\mathbf{R}_m)$$

$E(\mathbf{R}_i)$  : i. varlığının beklenen getirisi.

$\text{Cov}(\mathbf{R}_i, \mathbf{R}_m)$  : Varlığın getirisi ile piyasanın getirisi arasındaki kovaryansı temsil etmektedir.

Fama ve French (1992) CAPM üzerine yaptıkları çalışmalarda  $\gamma_1$  değerinin sıfıra yakın olduğunu bulmuşlardır. Buna göre, ortalama getiri ve beta arasındaki ilişki zayıf olmaktadır., bu durum CAPM modeline karşıt olarak gösterilebilecek güçlü bir kanıttır. Statik CAPM tek bir dönemi kapsayan varsayımsal çalışmalarla geliştirilmiş bir model dir, ancak gerçek dünya dinamiktir ve daha önce de belirtildiği gibi beklenen getiriler ve betalar zamana bağlı olarak değişmektedir.

İşte betaların zaman içerisinde değişiyor olması CAPM üzerine yapılan ampirik çalışmaların yanlış sonuçlar verebileceğini göstermektedir. (Karatepe vd., 2002:24)

FVFM'nin ampirik uygulamalarında kullanılan finansal zaman serilerinin sahip olduğu "değişen varyans" özelliği nedeniyle, varyans ve kovaryansın bir ürünü olan beta katsayısının zaman boyunca sabit kaldığı varsayımı geçerli olmamaktadır. Bu yüzden sistematik riskin zaman içinde çeşitli bilgilere dayalı olarak değişkenlik gösterdiği koşullu modeller türetilmiştir.(Altay, 2004:121)

### 3.7.1. Tek Betalı Koşullu Model

FVFM önemli varsayımlarından birisi, yatırım döneminin tek dönemli olmasıdır. Oysa ki gerçek hayatta yatırımcılar birden çok dönem için yatırım yapmaktadırlar. Diğer deyişle belirli bir dönem için belirledikleri yatırım pozisyonlarını, başka bir dönem için değiştirebilmektedirler. Dolayısıyla yatırımcıların karşısında çok dönemli bir ekonomi bulunmakta ve bu da statik FVFM'nin temelinde yer alan "Beta katsayısının zaman boyunca sabit kalması" varsayımının gerçeğe uymaması anlamına gelmektedir. İşletmelerin finansal sonuçlarını ve nakit akışlarını etkileyen konjonktürel dalgalanmaların varlığı, teknolojik değişimler ve tüketici tercihlerindeki farklılaşmalar gibi etkiler varlık beta sayılarının zamanla dalgalanmasına neden olmakta, sabit beta varsayımının geçersiz olmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla, varlık getiri oranları ve beta katsayıları, belirli bir zaman noktasında ortaya çıkan bilgiye dayalı olarak değişim

göstermektedir. Koşullu FVFM (Conditional CAPM) olarak adlandırılan bu yeni yaklaşım, statik bir model olan FVFM’ni dinamik bir model haline getirmektedir.

Bodurtha ve Mark’ın, koşullu FVFM’nin testine yönelik yapmış oldukları çalışmasında, dinamik modeldeki risk getiri oranı ilişkisi şu şekilde ele alınmıştır.

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

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

$I_{t-1}$  : t-1 zamanında yatırımcıya ulaşan bilgi kümesi.

$E (r_{it} / I_{t-1})$  : 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,

$\text{Cov} (R_{it}, R_{mt} / I_{t-1})$  : i varlığının getiri oranı ile Pazar portföyünün getiri oranlarının koşullu kovaryansları.

$\text{Cov} (r_{it}, r_{mt} / I_{t-1})$  : i varlığı ile Pazar portföyünün risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranlarının koşullu kovaryansları.

$\text{Var} (R_{mt} / I_{t-1})$  : i varlığının getiri oranı ile Pazar portföyünün getiri oranlarının koşullu varyansları.

$\text{Var} (R_{mt} / I_{t-1})$  : i varlığı ile Pazar portföyünün risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranlarının koşullu varyansları.

Bodurtha ve Mark çalışmasında, yatırımcıların mevcut bütün bilgi kümesine ulaşmalarının zor olduğunu, bu nedenle de Dinamik Modelin kullanılmasında “T” kümesinin bir alt kümesi olan ve “j” olarak tanımlanan başka bir bilgi kümesinin bilinmesi halinde modelin geçerli sonuçlar verip vermeyeceğinden yola çıkarak test edilebilir bir fiyatlama sistemi kurmaya çalışmışlardır.

“I”, gerçek bilgi kümesi ve “j”, yatırımcılara ulaşan bilgi alt kümesi olmak üzere eğer “j” bilgisiyle modelin geçerliliği ortaya konulabiliyorsa bu sonuç bütün bilgileri kapsayan “I” kümesi kullanılarak yapılan çalışmaların da geçerli olacağı anlamına gelecektir. Buna karşın elde edilebilecek olumsuz bir sonuç, “I” ile kurulan modelin de geçersiz olacağı anlamına gelmemektedir. Dolayısıyla ampirik çalışmada kullanılan model şöyle olmaktadır: (Altay, 2004:123)

$$E(r_{it} / j_{t-1}) = \beta_i I_{t-1} E(r_{mt} / j_{t-1})$$

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

Denklemindeki, i varlığının j bilgi kümesi ile koşullandırılmış beklenen risk pirimini göstermektedir. Böyle bir modelden hareketle i varlığının risk pirimi şu şekilde gösterilebilir:

$$R_{it} = \beta_i I_{t-1} E(r_{mt} / j_{t-1}) + U_{it}, \quad i=1, \dots, n$$

piyasa risk pirimi ise;

$$r_{mt} = E(r_{mt} / j_{t-1}) + U_{mt}$$

olarak gösterilebilir. Bu gösterim bir anlamda i varlığının risk piriminin ve piyasa risk piriminin tahmin edilebilen ve tahmin edilemeyen kısımlara ayrılmış bir gösterimidir. Modelde yer alan hata terimleri  $U_{it}$  ve  $U_{mt}$  nin ürünü olan  $\{U_{it} U_{mt}\}$  ve  $\{U_{mt}^2\}$  terimleri de tahmin edilebilen ve edilemeyen kısımlarına ayrıldığında aşağıdaki denklemler elde edilmektedir: (Altay 2004: 124)

$$U_{it} U_{mt} = E(U_{it} U_{mt} / j_{t-1}) + \eta_{it}$$

$$U_{mt}^2 = E(U_{mt}^2 / j_{t-1}) + \eta_{mt}$$

Bu noktada, yukarıda yer alan denklemlerin tahmin edilebilen kısımlarının piyasa risk piriminin varyansı ile i varlığı ile kovaryansına eşit olmasından yola çıkarak:

$$\text{Cov}(r_{it}, r_{mt} / j_{t-1}) = E(U_{it} U_{mt} / j_{t-1})$$

$$\text{Var}(\mathbf{r}_{mt} / \mathbf{j}_{t-1}) = \mathbf{E}(\mathbf{U}_{mt}^2 / \mathbf{j}_{t-1})$$

Varlık getiri oranı şu şekilde yeniden yazılabilmektedir:

$$\mathbf{r}_{it} = \frac{\mathbf{E}(\mathbf{U}_{it} \mathbf{U}_{mt} / \mathbf{j}_{t-1})}{\mathbf{E}(\mathbf{U}_{mt}^2 / \mathbf{j}_{t-1})} = [\mathbf{E}(\mathbf{r}_{mt} / \mathbf{j}_{t-1})] + \mathbf{U}_{it}$$

Böyle bir modelin ampirik olarak test edilmesinde ise, daha sonra da değinileceği gibi, otoregresiv koşullu değişen varyans (ARCH) ve genel oto regresiv koşullu değişen varyans (GARCH) modelleri kullanılmaktadır.

Bodurtha ve Mark'ın çalışmada kullandıkları modeller şu şekildedir:

- Koşullu Varyansın modellenmesi:

$$\mathbf{E}(\mathbf{U}_{mt}^2 / \mathbf{j}_{t-1}) = \gamma_0 + \sum_{j=1}^s \gamma_j \mathbf{U}_{mt-j}^2$$

- Koşullu Kovaryansın modellenmesi:

$$\mathbf{E}(\mathbf{U}_i \mathbf{U}_{mt} / \mathbf{j}_{t-1}) = \alpha_{i0} + \sum_{j=1}^k \alpha_{ij} \mathbf{U}_{i,t-j} \mathbf{U}_{m,t-j}$$

-Piyasa fazla getirisinin modellenmesi:

Piyasa fazla getirisinin oluşturulmasında doğal bir işlem olarak sonlu otoregresyon kullanılmaktadır. Uygulanan tahmin formülü aşağıda gösterilmektedir:(Karatepe vd., 2002:27)

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_{mt} / \mathbf{I}_{t-1}) = \pi_0 + \sum_{j=1}^k \pi_j^f \mathbf{m}, \mathbf{t}-\mathbf{j}$$

piyasa fazla getirisini sunmanın alternatif bir yöntemi de ortalama ARCH (ARCH –M) modelidir. Model aşağıda gösterilmektedir:

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_{mt} / \mathbf{I}_{t-1}) = \psi_0 + \psi_1 \mathbf{f}[\text{Var}(\mathbf{r}_{mt} / \mathbf{I}_{t-1})]$$

Koşullu FVFM, belirli bir bilgi kümesine dayalı olarak değişen varyans kavramına dayalı olmak üzere, çeşitli biçimlerde düzenlenerek farklı ekonometrik yöntemlerle ampirik olarak test edilmiştir. Bunlardan bir başkası olan Harvey'in çalışmasında yatırımcının bir birim risk karşısında beklediği getiri oranının sabit olduğu

varsayımından hareketle değişken varyanslı bir model tanımlanarak “Genelleştirilmiş Moment Yöntemi” kullanılmıştır. Koşullu model şu şekilde tanımlanmıştır: (Altay, 2001:121)

$$E(r_{it} / I_{t-1}) = \beta_i I_{t-1} E(r_{mt} / I_{t-1})$$

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

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

İşletmenin almış olduğu yeni projeler gibi farklı faktörler nedeniyle riskliliğin değişmesi, beklenen getiri oranı denklemindeki kovaryans teriminin değişken olmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, risk başına getiri oranı ( $\lambda$ ) sabit olmak üzere yukarıda yer alan denklem varlık getiri oranını etkileyen bütün bilgi kümesinin (I) bir alt kümesi olan gözlemlenmiş bilgi alt kümesi (Z) ile yazıldığında aşağıdaki modele ulaşılmaktadır: (Altay, 2001:122)

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

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

### 3.7.2. Birden Çok Betalı Koşullu Model

FVFM'nin dinamik versiyonlarından birisi de birden çok betalı modeldir. Statik modellerde olduğu gibi varlık getiri oranlarının açıklanmasında Pazar portföyü getiri oranının yeterli açıklayıcı güce sahip olmaması ihtimalinden hareketle diğer risk unsurlarının da modele katılmasıyla elde edilen çok betalı yaklaşımı, dinamik modellerde ele alınmıştır.



Ferson, Kandel ve Stanbaugh (1987) yayımlanan makalelerinde, beklenen getiri oranlarının ve koşullu Pazar betasının zamana göre değişkenlik gösterdiği yeni bir test yöntemini varlık fiyatlama modeline uygulamışlardır. Çalışmada ele alınan koşullu beklenen getiri oranı denklemi aşağıdaki gibidir:

$$E_t = \alpha_t Y_{wt} + \Omega h_t$$

$w_t$  : Toplam talep vektörü (piyasa portföyünün ağırlığı) (N elemanlı vektör)

$h_t$  : Zamana göre değişken risk primi vektörü (K elemanlı vektör)

$\alpha_t$  : Toplam görel riskten kaçınma derecesi

$\Omega$  : Varlık getiri oranlarının, durum değişkenleriyle koşullu kovaryans matrisi (sabit olduğu varsayılıyor)

$E_t = E(r_{t+1}^* / \theta_t) = t$  zamanında piyasaya ulaşan bilgi ( $\theta_t$ ) ye koşullandırılmış varlığın t dönemindeki risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranı vektörü.

$V = Cov(r_{t+1}^* / \theta_t) = t$  zamanında piyasaya ulaşan bilgi ( $\theta_t$ ) ye koşullandırılmış kovaryans matrisi. (sabit olduğu varsayılıyor)

Söz konusu çalışmada, yukarıda gösterilen genel fiyatlama denkleminin iki özel durumu ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi, koşullu varlık getiri oranlarının yalnızca Pazar portföyü risk priminin bir fonksiyonu olduğunu ve başka bir faktörün etkisinin olmadığını ifade eden ve dolayısıyla denklemdaki ikinci terimin sıfır olduğu tek betalı durum:

$$E_t = \alpha_t V_{wt}$$

ve diğer bir özel durum ise pazar portföyü risk priminin etkisinin olmadığını, diğer bazı başka faktörlerin koşullu fiyatlama sürecinde etkin olduğunu ifade eden birden çok betalı model:

$$E_t = \Omega h_t$$

Ortaya çıkabilecek bu iki özel durumun değişkenlerine bakıldığında, denklemden yer alan ( $V_w$ ) terimi, N sayıda varlığın getiri oranıyla Pazar portföyünün getiri oranı arasındaki kovaryans olduğu için, Pazar betası vektörü anlamına geldiği görülmektedir. Buna karşın ( $h_t$ ) terimi beklenen risk primleri, ( $\Omega$ ) ise faktör yükleri matrisidir.

Genel varlık fiyatlama denkleminin hareketle aşağıdaki denklem ampirik olarak test edilebilecek bir model olarak belirlenmektedir: (Altay, 2004:127)

$$\tilde{\mathbf{r}}_{t+1} = \boldsymbol{\alpha}_t \mathbf{V}_{w t} + \boldsymbol{\Omega} \mathbf{h}_t + \tilde{\boldsymbol{\epsilon}}_{t+1}$$

$$\mathbf{E}(\tilde{\boldsymbol{\epsilon}}_{t+1} / \boldsymbol{\theta}_t) = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{E}(\tilde{\boldsymbol{\epsilon}}_{t+1} \tilde{\boldsymbol{\epsilon}}_{t+1}' / \boldsymbol{\theta}_t) = \mathbf{V}$$

Yukarıda bahsedilen modelin yanında çok betalı koşullu modellere ilişkin bir başka örnek olarak Harvey'in (1989)'a göre "k" adet faktörlü fiyatlama ilişkisi, aşağıdaki gibi modellenmiştir:

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_t / \mathbf{Z}_{t-1}) = \boldsymbol{\lambda} \cdot \mathbf{Cov}(\mathbf{r}_t, \mathbf{f}_t / \mathbf{Z}_{t-1})$$

$\mathbf{r}_t = \mathbf{t}$  zamanında varlık risk primi.

$\mathbf{Z}_{t-1} = \mathbf{t}-1$  zamanında gözlemlenen bilgi kümesi.

$\boldsymbol{\lambda} = \mathbf{k}$  boyutlu katsayı vektörü.

$\mathbf{f}_t =$  Varlık fiyatlama sürecinde etkili olan k adet faktör.

modelde yer alan "k" boyutlu katsayı vektörü ( $\boldsymbol{\lambda}$ ), koşullu piyasa risk priminin, koşullu pazar portföyü getiri oranı varyansına oranını ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, yatırımcının her risk faktörü risk başına beklediği getiri oranı sabit olmak üzere, koşullu beklenen getiri oranını etkileyen unsur, risk faktörlerinin getiri oranı ile varlık getiri oranı arasındaki koşullu kovaryans ile doğrusal olarak ilişkilendirilmiştir.

Birden çok betalı koşullu fiyatlama modelleri, dinamik yapıları nedeniyle zamanla değişen risk unsurunu daha sağlıklı olarak değerlendirme kapsamına alırken, diğer yandan da FVFM'nin temel unsuru olan "tek bir sistematik risk" faktörü varsayımının gerçek hayatta yetersiz kalması sorununu bir ölçüde aşabilme olanağı tanımaktadır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **4.FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN AMPİRİK TESTLERİ**

FVFM, temel olarak piyasada bulunan varlıkların risk - getiri oranı ilişkisini belirli varsayımlar altında açıklamaya çalışan bir modeldir. Bu modelin gerçek hayatta ne kadar geçerli olduğu, varsayımlarının ne kadar gerçekçi olduğu konusunda çeşitli eleştiriler olmakla birlikte sağlıklı bir tespitin yapılabilmesi ve modelin ileri sürdüğü yaklaşımın geçerliliğinin ortaya konulabilmesi için bir takım ampirik testlerin yapılması gerekmektedir.

Bu bölümde, FVFM üzerine yapılmış olan koşullu ve koşulsuz testlerin bazıları incelenerek, sonuçları üzerinde durulacaktır. İlk olarak FVFM'nin statik (standart) yaklaşımı ele alınarak koşulsuz test metodolojisi ve başlıca test çalışmaları incelenecektir. İkinci olarak da dinamik yaklaşım (Koşullu Yaklaşım) incelenecek, yöntemler ve sonuçlar ele alınacaktır.

#### **4.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Koşulsuz Testleri**

Yapılan literatür taramasında FVFM'nin koşulsuz testi olarak [Standart (statik)] tespit edilen çalışmalar şunlardır:

- Black, Jensen ve Scholes'un Testi,
- Fama ve Mac Beth'in Testi,
- Levy'nin Testi,
- Roll'un eleştirisi,
- Basu'nun çalışması,
- Fama ve French'in çalışması,
- Kothari, Shanken ve Sloan'ın Testi,
- Gibbons'un çalışması.

#### **4.1.1. Test Metodolojisi**

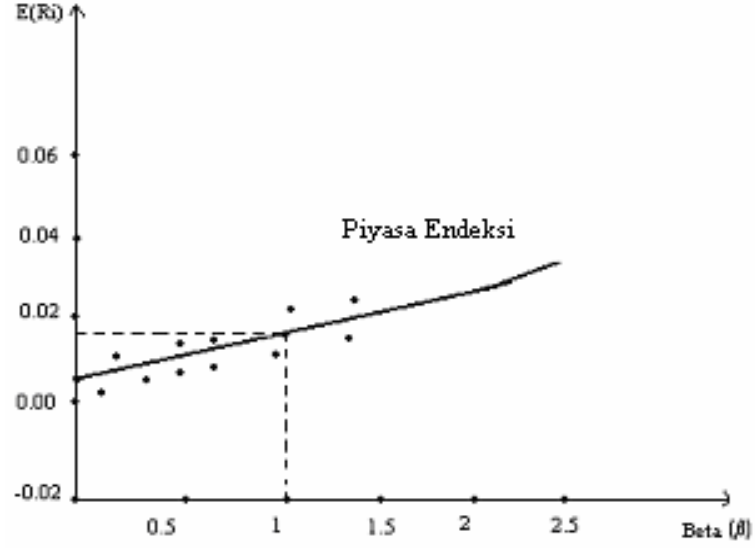
FVFM üzerinde yapılan geleneksel testlerde piyasa portföyünün etkinliği ve FVP Doğrusu odak noktası olmuştur. Genelde bu teorinin test edilmesinde iki kademeli regresyon analizinden yararlanarak portföy veya finansal varlık getirisi ile piyasa endeksi (piyasa portföyü) getirisi arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır.

Elde edilen karakteristik doğrulara dayanarak varlık betaları tahmin edilmiştir. İkinci aşamada ise beta katsayıları ile varlıkların ortalama getirileri arasında regresyon ilişkisi tahmin edilmiştir. Sonuçta elde edilen FVPD teorik FVFM'ye göre değerlendirilmiştir. (Alekberv, 2001:48)

#### **4.1.2. Black, Jensen, Scholes'un Testi**

Black, Jensen ve Scholes (BJS) FVFM'nin testinde pazar portföyünün etkin olup olmadığını değil, FVP Doğrusu üzerinde odaklanmışlardır. (Alekberv, 2001:48)

BJS, 1926-1965 yılları arasında New-York borsasında (NYSE) işlem gören bütün hisse senetlerini ele almışlar, 39 yıllık bir dönemi alt dönemlere bölerek, araştırmaya başlamışlar. İlk olarak 1926-1930 alt dönemini ele almışlar, pazar portföyü olarak ise NYSE'de işlem gören tüm hisse senetlerinin değer ağırlıklı endeksini oluşturdular. Daha sonra FVFM kullanarak her bir şirket için beta ( $\beta$ ) katsayısını hesapladılar ve beta büyüklüklerine göre onda birlik sıralamasına dayalı olarak pay senetlerinde 10 portföy oluşturdular. Birinci portföy en yüksek beta değerine sahip hisse senetlerinin %10'unu içermekte, ikinci portföy bir sonraki en yüksek beta değerlerine sahip hisse senetlerinin %10'unu ve diğerleri de bu sırayı izlemekte idi. Oluşturulan her bir portföy için 1931 senesinin her 12 ayına göre getiri oranları hesaplandı, 1931 senesinin sonu için, 1927-1931 dönemine ait her bir hisse senedinin betası yeniden bulundu ve yeniden 10 portföy oluşturuldu. Bu işlem 1965 senesine kadar devam ettirildi ve sonuçta 10 portföyün her birisi için aylık getiri oranı serisi elde edildi. Bundan sonra beklenen getiri oranı ve beta faktörleri üzerinde değerlendirme yapıldı.



**Şekil 13:** BJS Testine göre FVPD'nin değerlendirilmesi.

Biliyoruz ki, FVPD'nun eğimi piyasa portföyünün beklenen risk primine eşittir. Şekil 12'de gösterilen BJS, FVPD'sinin eğimi 0.01081 olarak elde edilmiş, bu ise aylık piyasa risk priminin %1.081, yıllık ise %12,972 olduğunu gösterir. FVPD'nin dikey ekseni kestiği nokta risksiz faiz oranını gösterdiğinden, BJS tarafından yapılan değerlendirme de aylık risksiz faiz oranı 0.00519 veya %0.519, yıllık ise %6.225 olarak elde edilmiştir. Bu oran ise 1936-1965 dönemindeki devlet tahvillerinin ortalama faizinden yüksektir.

BJS'e göre bu fark, gerçekte risksiz faiz üzerinden borç vermenin mümkün olduğuna, borç almanın ise mümkün olmadığına işaret etmektedir. Kısacası, BJS, FVFM'nin sıfır betalı formunu desteklemiş, standart formunu ise ret etmişlerdir. (Yörük, 2000:49)

Sonuç olarak, BJS testi FVFM için kuvvetli bir destek sağlamaktadır. Beklenen getiri oranındaki değişimleri sadece Beta ( $\beta$ ) katsayısı ifade edebilmektedir.

#### 4.1.3. Fama ve Mac Beth'in Testi

Fama ve Mac Beth (FM) çalışmalarını FVPD'nun elde edilmesi yönünde gerçekleştirdiler. Fakat, BJS testinden farklı olarak FM, önceki dönemlere dayanarak bulunan betalara göre sonraki dönemlerdeki getiri oranlarını tahmin etmeye çalışmışlardır. FM testinde yine pazar portföyü olarak NYSE'de işlem gören tüm hisse

senetlerinin eşit ağırlıklı endeksi ele alındı ve 1926-1929 dönemi için tüm hisse senetlerinin betaları hesaplandı sonra beta büyüklüklerine göre hisse senetlerini sıraladılar ve BJS yöntemiyle 20 portföy oluşturdular. Daha sonra 1930-1934 verilerine dayanarak portföylerin beta katsayıları bulundu. 1934 senesinin sonu için hesaplanan portföy betaları, 1935-1938 döneminin her ayı için portföy getirilerinin tahmin edilmesinde kullanıldı. Hesaplanmış beta ve beklenen getiri oranlarından yola çıkarak 1935-1938 döneminin her ayı için portföy getirilerinin tahmin edilmesinde kullanıldı. Hesaplanmış beta ve beklenen getiri oranlarından yola çıkarak 1935-1938 döneminin her ayı için FVPD'si elde edildi. (Bodie, 1999:377)

Yapılan işlemler sonucunda FVFM'deki katsayılar ile ilgili aşağıdaki sonuçları buldular: (Alekberov, 2001: 52)

- 1- FVFM'nin hangi formunun kullanıldığına bağlı olarak,  $\alpha_0$  katsayısı ya risksiz faiz oranına eşit olacak, ya da bu orandan yüksek olacaktır.
- 2- FVPD'nin eğimi, yani  $\alpha_1$  katsayısı her zaman için pozitifdir.
- 3- FVPD doğrusal olacağı için  $\alpha_2$  katsayısı da sıfıra eşit olacaktır.
- 4- Varyansının sıfır olmasından dolayı hata payları ( $\epsilon$ ) getiri oranlarını etkileyemez.

BJS testinde olduğu gibi FM testi sonucunda  $\alpha_0$  katsayısının risksiz faiz oranından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bununla da, FM, elde edilen sonucun hem standart form, hem de sıfır betalı formula uyumlu olduğunu, fakat sıfır betalı formun daha çok geçerli olduğunu ortaya koymuşlardır. Görüldüğü gibi FM, BJS ve diğer testlerin sonuçları aynı olsa da, kullanılan analiz yöntemlerinde farklılıklar söz konusu olmuştur. BJS testinde betalar ve ortalama getiri oranları aynı dönem verilerine dayanarak hesaplandığı halde, FM testinde getiri ve betaların hesaplandığı veriler farklı dönemlere aittir.

#### 4.1.4. Levy'nin Testi

Levy (1978) yılında yayınladığı makale ile, kendisinden önce yapılan ve sonuçları FVFM ile uyumlu olmayan çalışmalara değinerek, "Genel FVFM" (GCAPM) adlı bir versiyon ortaya koymuştur. Yatırımcıların, işlem maliyetleri, varlıkların tam bölünememesi gibi kısıtlar altında yatırım kararları verdiğini ve bu nedenle pazar

portföyüne yatırım yapmak yerine az sayıda varlıktan oluşan portföyler oluşturarak kendi etkin portföylerini oluşturduklarını ileri sürmektedir.

Çalışmasında, New York borsasında işlem gören 101 adet hisse senedinin aylık getiri oranları 1948-1968 dönemindeki 240 ay için hesaplanmıştır. Pazar portföyünün oluşturulmasında ise Fisher aritmetik indeksi kullanılmış, diğer deyişle hisse senetlerinin her birine eşit ağırlıkta yatırım yapılmış bir portföy, pazar portföyü olmuştur.

Aylık veriler ile yapılan test sonucunda determinasyon katsayısının %4 ile %5 arasında ve dolayısıyla oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca birçok parametrenin de test sonuçlarının olumsuz olması, yatırımcıların bir aylık yatırım ufkuna sahip oldukları varsayımının geçerli olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Altı aylık getiri oranları ile yapılan regresyon analizi sonuçları, determinasyon katsayısı açısından daha olumlu görünmekle beraber yine de bu göstergenin oldukça düşük bir düzeyde olduğu söylenebilmektedir.

Yıllık verilerle yapılan analizde bütün parametreler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve bütün modellerin determinasyon katsayıları yükselmiştir. Bu test sonucunda elde edilen önemli sonuçlardan birisi, varyansın, tek bağımsız değişken olduğu, açıklayıcı gücünün (determinasyon katsayısı) betalı modele göre oldukça yüksek olmasıdır. (Altay, 2001:146-148)

Sonuç olarak, piyasada bulunan tam bölünebilirlik ve işlem maliyetleri gibi kısıtlar sonucunda yatırımcıların yatırım tutarını mevcut bütün varlıklar arasında dağıtmamaları, bunun yerine az sayıda varlıktan oluşan portföyler kurmaları nedeniyle FVFM'nde yer alan "Betanın tek geçerli risk ölçüsü olduğuna" dair teorik sonuç geçerli olmadığını göstermektedir. (Altay, 2001:149)

#### **4.1.5. Basu'nun Çalışması**

S. Basu (1977) yılında yayınlanan çalışmasında temel olarak yatırım performansları ile fiyat/kazanç oranları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Söz konusu çalışmada, Eylül 1956-Ağustos 1971 tarihleri arasında, 753 endüstriyel işletmenin muhasebe verileri ve yatırım getirileri ele alınmıştır. Her şirketin fiyat/kazanç oranları yıl sonu verilerine göre hesaplanarak sınırlandırılmıştır ve beş ayrı portföy oluşturulmuştur.

Her portföyü oluşturan hisse senetlerinin ağırlıkları eşit olmak üzere, aylık getiri oranları hesaplanmıştır. Çalışmada aşağıda yer alan iki model uygulanmıştır:

$$1. \quad \hat{R}_{p,t} - \hat{R}_{f,t} = \hat{S}_{p,f} + \hat{\beta}_{p,f} [\hat{R}_{m,t} - \hat{R}_{f,t}] \quad \text{FVFM Standart Formu}$$

$$2. \quad \hat{R}_{p,t} - \hat{R}_{z,t} = \hat{S}_{p,z} + \hat{\beta}_{p,z} [\hat{R}_{m,t} - \hat{R}_{z,t}] \quad \text{FVFM Sıfır Beta Formu}$$

Elde edilen bulgulara bakıldığında düşük fiyat/kazanç oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföylerin, yüksek fiyat/kazanç oranlı portföylere göre daha yüksek getiri oranı sağladığı görülmektedir. Ancak bu sonuç, FVFM'ne ters düşmektedir. Şöyle ki, düşük fiyat/kazanç oranlı portföylerin sistematik riskleri de düşük olduğu halde, yüksek getiri oranına sahip olmaktadır. Çalışmada elde edilen fiyat/kazanç oranı portföylerinin performansları, FVFM'nin geçerliliği ile oldukça ilişkilidir. (Altay, 2001:153)

#### 4.1.6. Fama ve French'in Çalışmaları

Fama ve French, FVFM'ne ilişkin çeşitli çalışmalar yapmıştır. 1992 yılında yayınlanan çalışmaya göre varlık getiri oranlarındaki değişimin açıklanmasında beta dışı faktörler araştırılmaktadır. Çalışmada, özellikle 1963-1990 yılları arasında tek faktör olarak kullanıldığında beta ile varlık getiri oranları arasındaki ilişkinin ortadan kalktığı ve FVFM'nin temel öngörüsü olan, betanın varlık getiri oranlarını açıklamada pozitif bir etkisi konusundaki testler olumsuz sonuç verdiği ileri sürülmektedir. Buna karşın modele beta katsayısının yerine büyüklük (öz sermayesinin piyasa değeri = hisse senedi fiyatı x dolaşımdaki hisse senetleri), kaldıraç, fiyat/kazanç oranı, defter değeri/piyasa değeri oranı, değişkenlerinin konulması sonucunda varlık getiri oranları ile bu unsurların çok değişkenli ilişkisinin güçlü olduğu ortaya konulmuştur. Fama ve French, betanın; ortalama varlık getiri oranını açıklamadığını ve büyüklük ile defter değeri/piyasa değeri oranı bileşiminin ele alınan dönem içinde kaldıraç ile fiyat/kazanç oranı etkisini içerdiği sonucuna varmışlardır. Dolayısıyla çalışmaların bulguları, riskin büyüklük ile defter değeri/piyasa değeri oranı şeklinde iki boyutu olduğunu ortaya koymaktadır.

Fama ve French, 1996 yılında yayınlanan başka bir çalışmada ise, daha önce yapılan ampirik çalışmalar sonucu ortaya konulan ve FVFM çerçevesinde teorik olarak ortaya



konulan ortalama getiri oranı kalıbının dışında bulunan anomalilerin üç faktörlü FVFM çerçevesinde açıklanabileceğini ileri sürmüştür. Çalışmada uygulanan zaman serisi regresyon denklemi şu şekilde gösterilebilir;

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

$R_i$  : 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 regresyon modeli, NYSE, AMEX ve NASDAQ hisse senetlerinden büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri kriterlerine göre oluşturulan 25 portföyde işletilmiştir. Elde edilen bulgular, en küçük ve en büyük hisse senedi portföyleri dışında  $\alpha_i$  katsayısının sıfıra yakın olduğu, dolayısıyla istatistiksel olarak, bu portföyler hariç ele alınan üç faktör dışında varlık getiri oranlarını açıklayıcı başka bir unsurun olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan modelin bütün portföylere uygulanmasının da %93 seviyesinde olması bu yargıyı desteklemektedir. Ayrıca ele alınan her üç faktöründe test sonuçlarına bakıldığında anlamlı olduğu sonucuna varıldı.

#### 4.1.7. Kothari, Shanken ve Sloan'ın Testi

FVFM'ne ilişkin ampirik çalışmaların yoğunlaştığı ve elde edilen bulguların teorisinin ileri sürdüğü "ortalama getiri oranları ile beta katsayısı arasındaki doğrusal ilişkinin geçerli olmadığını ortaya koyduğu bir dönemde Kothari, Shanken ve Sloan, beta-getiri oranı ilişkisini yeniden ele almışlardır. Çalışma, özellikle Fama ve French'in 1992 yılında yayınladığı makalesindeki bulguları eleştirerek şunları ileri sürmektedir.

- Fama ve French'in çalışmasında risk primiyle ilgili elde edilen sonuçlar, uygulanan testin istatistiksel gücünün zayıf olması nedeniyle şüphelidir.
- Yıllık getiri oranları ile beta tahmini yapılması sonucu elde beta-getiri oranı ilişkisinin 1941-1990 ve 1927-1990 dönemleri için oldukça kuvvetli olduğu belirlenmiştir.
- Fama ve French'in elde ettiği sonuçları muhtemelen kullandıkları veri tabanından ve yüksek ve düşük defter değeri/piyasa değeri oranına sahip işletmelerin performanslarına dönemsel bakılmasından ileri gelmektedir.
- Alternatif bir veri kaynağı kullanıldığında, defter değeri/piyasa değeri oranının, getiri oranı üzerindeki etkisi değişmektedir.

FVFM ile ilgili yapılan ampirik çalışmaların bir çoğunda aylık veriler kullanılmaktadır. Kothari, Shanken ve Sloan, teoride yatırım ufkunun ne olduğunu belirtmediğini, bu nedenle aylık veriler yerine yıllık veriler kullanılarak beta katsayısının hesaplanmasının, daha doğru olabileceğini çünkü, getiri oranlarının hesaplandığı zaman aralığı ile beta katsayısının arasında sistematik ve doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu söylemektedir. Diğer yandan piyasada mevcut alım-satım maliyetleri gibi sınırlamaların varlığının, beta tahminlerini etkilemesini azaltmanın bir yolu olarak getiri oranlarının hesaplandığı zaman aralığının yükseltilmesi görülmektedir. Ayrıca yıllık veri kullanımının, aylık verilerde görülen dönemsellik etkisini de ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

Çalışmada yıllık beta katsayıları kullanılarak hem aylık, hem de yıllık getiri oranları yatay kesit regresyona tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlar birbirlerine yakın olmakla beraber aylık verinin kullanıldığını regresyonda standart hata daha az gerçekleşmiştir. Bunun yanında aylık getiri oranının yıllık beta katsayısı ile regresyonundan elde edilen bulgular daha önceki çalışmalarla karşılaştırma yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Uygulanan üç ayrı yatay kesit regresyon denklemi şu şekildedir;

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

**Model 2:**  $R_{p,t} = y_{0,t} + y_{2,t} \text{Size}_{p,t-1} + e_{p,t}$

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

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

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

$\text{Size}_{p,t-1}$ : p portföyündeki hisse senetlerinin t yılı 30 Haziran'daki ortalama piyasa kapitalasyonunun doğal logaritması.

$e_{p,t}$  : Hata terimi.

Her iki döneme ait yatay kesit regresyon sonuçlarına bakıldığında belirtilmesi gerek bir başka nokta da düzeltilmiş determinasyon katsayılarının düşüklüğüdür. Diğer deyişle beta katsayısı her ne kadar istatistiksel olarak ortalama getiri oranlarının açıklanmasında anlamlı bir faktör olsa da bütün değişkenliğin açıklanmasında yüksek bir paya sahip olmaktadır. Her üç modelin de farklı portföylerden elde edilen yatay kesit regresyon sonuçları 1927-1990 ve 1941-1990 dönemlerini kapsamaktadır.

Sonuç olarak yıllık veriler kullanıldığında beta katsayısının varlık getiri oranındaki değişimleri açıklamada etkin bir unsur olduğunu ancak FVFM'nin ileri sürdüğü gibi tek unsur olmadığını, defter değeri/piyasa değeri oranının açıklayıcı gücünün zayıf olmasına karşın büyüklük oranının etkisinin geçerli olduğu sonucuna varmıştır.

#### **4.1.8. Gibbons'un Çalışması**

Gibbons, FVFM'nin çok değişkenli testleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada klasik test metodolojisinde yer alan yatay kesit regresyon modellerindeki beta katsayılarının, genellikle gözlemlenememesinden dolayı gerçek değerleri yerine temsili değerlerin kullanıldığı, bundan dolayı da ölçüm hatalarının ortaya çıktığına değinilmekte ve buna alternatif bir kavramsal çerçeve ortaya atılmaktadır. Çalışmanın amacı; doğrusal olmayan çok değişkenli regresyon modeli şeklindeki yeni bir

metodoloji ile risk primi parametrelerinin tahminindeki doğruluğu arttırmak olarak belirtilmiştir.

Çalışmada FVFM'nin testinde kullanılan hipotezlerin tespitinde izlenen yol şu şekildedir; istatistiksel olarak FVFM'nin ortaya konulması aşağıdaki gösterimiyle tek endeksli modeldir;

$$\tilde{R}_{it} = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_{mt} + \tilde{\eta}_{it}, \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T,$$

$\tilde{R}_{it}$  : t dönemindeki i varlığının getiri oranı,

$\tilde{R}_{mt}$  : t döneminde pazar portföyünün getiri oranı,

$\beta_i$  :  $\text{Cov}(\tilde{R}_{it}, \tilde{R}_{mt}) / \text{Var}(\tilde{R}_{mt})$ ,

$\tilde{\eta}_{it}$  : Aşağıdaki özelliklerle sahip rassal hata terimi.

$$E(\tilde{\eta}_{it}) = 0$$

$$E(\tilde{\eta}_{is} \tilde{\eta}_{jt}) = \sigma_{ij} \text{ bütün } s=t \text{ ve bütün } i \text{ ve } j \text{'ler için aksi halde } E(\tilde{\eta}_{is} \tilde{\eta}_{jt}) = 0$$

Yukarıda yer alan denklem beklentiler cinsinden yazıldığında;

$$E(\tilde{R}_{it}) = \alpha_i + \beta_i E(\tilde{R}_{mt})$$

Buna karşın, FVFM ise şu şekilde modellenmiştir;

$$E(\tilde{R}_{it}) = y + \beta_i [E(\tilde{R}_{mt}) - y]$$

y = sıfır beta portföyün beklenen getiri oranı.

Denklem (2) ve (3) bir arada ele alındığında sabit terimin teorik kısıtı ortaya konulmaktadır ve bu kısıt aşağıdaki gibidir;

$$\alpha_i = y(1 - \beta_i) \quad \text{bütün } i = 1, \dots, N \text{ için}$$

Gibbons'un FVFM'nin testi için oluşturduğu denklem ve test hipotezleri şu şekildedir;

$$\tilde{R}_i = \alpha_i \mathbf{1}_T + \beta_i \tilde{R}_m + \tilde{\eta}_i, \quad i=1, \dots, N \quad \tilde{\eta}_i \text{ MVN } (0; \sigma_{ii} \mathbf{I}_T)$$

$$\tilde{R}_i = (\tilde{R}_{i1}, \tilde{R}_{i2}, \dots, \tilde{R}_{iT}) \quad (1 \times T \text{ boyutlu vektör})$$

$$\mathbf{1}_T = (1, 1, \dots, 1) \quad (1 \times T \text{ boyutlu vektör})$$

$$\tilde{R}_m = (\tilde{R}_{m1}, \tilde{R}_{m2}, \dots, \tilde{R}_{mT}) \quad (1 \times T \text{ boyutlu vektör})$$

$$\tilde{\eta}_i = (\tilde{\eta}_{i1}, \tilde{\eta}_{i2}, \dots, \tilde{\eta}_{iT}) \quad (1 \times T \text{ boyutlu vektör})$$

$$\text{Test hipotezleri;} \quad \mathbf{H}_0 : \alpha_i = y (1-\beta_i), \quad i=1, \dots, N$$

$$\mathbf{H}_1 : \alpha_i \neq y (1-\beta_i), \quad i=1, \dots, N$$

Yukarıdaki gibi ortaya konulan teorik çerçeve, test metodolojisi ve hipotezler sonucunda aylık getiri oranları kullanılarak, on adet beşer yıllık alt dönemler için sıfır beta portföyün beklenen getiri oranı tahmin edilmiş ve olabilirlik oranı testi hesaplanmıştır. Çalışma, 1926-1975 yıllarını kapsayan dönem için hazırlanmış, pazar portföyü getiri oranının hesaplanmasında ise eşit ağırlıklı endeks yöntemi kullanılmıştır.

Gibbons'un bu bulgulardan hareketle ortaya koyduğu sonuç, eşit ağırlıklı varlıklardan oluşturulan pazar portföyünün ortalama varyans etkinliğinin reddedilmesidir.

1987 yılında Mac Kinlay'de FVFM üzerine çok değişkenli testler üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada da çok değişkenli modellerin modeldeki ekonomik olarak önemli sapmaların tespitinde ne derece başarılı olduğu incelenmiştir. Sonuç olarak yöntemin, varlıklarda meydana gelen sapmaların rassal olması durumunda başarılı olduğu, ancak modeldeki faktörlerin eksikliğinden doğan bir sapma olması durumunda zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında test sonucunda elde edilen bulgular, FVFM'nin reddedildiği yönünde gerçekleşmiştir.

## 4.2. Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Koşullu Testleri

Çalışmanın bu kısmında, FVFM'nin koşullu testleri ele alınacak ve zamana göre değişen varyanslı bu modellerin gerçek hayatta meydana gelen risk-beklenen getiri oranı ilişkisini açıklayıp açıklayamadığı sorusu üzerine yapılan araştırmalar ele alınacaktır.

Koşullu modellerin testinde simülasyon modellerinden, genelleştirilmiş moment yöntemi (GMM) ve maksimum olabilirlik yöntemi ile eşanlı tahmin edilen otoregresif koşullu değişken varyans (GARCH) modellerine kadar çok sayıda ekonometrik yöntem kullanılmıştır. Bu konuda yapılan başlıca çalışmalardan bir kısmı incelenerek test yöntemleri, metodoloji ve bulgular ayrıntılı olarak incelenecektir.

### 4.2.1. Ferson, Kandel ve Stambaugh'un Çalışması

Ferson, Kandel ve Stambaugh, 1987 yılında yayınlanan makalelerinde, beklenen getiri oranlarının ve koşullu pazar betasının zamana göre değişkenlik gösterdiği yeni bir test yöntemini varlık fiyatlama modeline uygulamışlardır. FVFM'ne ilişkin yapılan testlerin birçoğu koşulsuz getiri oranları kullanılmakta iken bulgular getiri oranlarının zamanla piyasaya gören bilgi akışına paralel olarak değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu şartlar altında Ferson, Kandel ve Stambaugh haftalık getiri oranlarını kullanarak modeli test etmişlerdir.

Çalışmada kullanılan koşullu çoklu beta-risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranı ilişkisini gösteren denklem aşağıdadır;

$$E_t = \alpha_t V_{wt} + \Omega_{ht}$$

**wt** : Toplam talep vektörü (piyasa portföyünün ağırlığı) (N elemanlı vektör)

**ht** : Zamana göre değişken risk primi vektörü (K elemanlı vektör)

**$\alpha_t$**  : Toplam görel riskten kaçınma derecesi ile ilişkilendirilen scalar  
(piyasa risk primi)

**$\Omega$**  : Varlık getiri oranlarının, durum değişkenleriyle koşullu kovaryans matrisi(sabit olduğu varsayılıyor)

**$E_t$**  :  $E(\tilde{r}_{t+1} / \theta_t) = t$  zamanında piyasaya ulaşan bilgi ( $\theta_t$ ) ye koşullandırılmış

Varlığın t dönemdeki risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranı vektörü.

$V$  :  $Cov(\tilde{r}_{t+1} / \theta_t) = \alpha_t$  zamanında piyasaya ulaşan bilgi ( $\theta_t$ ) ye koşullandırılmış kovaryans matrisi (sabit olduğu varsayılıyor)

Yukarıda gösterilen genel fiyatlama denkleminin iki özel durumu FVFM ve Arbitraj Fiyatlama Modelini ifade eder.

**Finansal Varlık Fiyatlama Modeli:**  $E_t = \alpha_t V_w t$

Denklemden yer alan ( $V_w t$ ) terimi, N sayıda varlığın getiri oranıyla pazar portföyünün getiri oranı arasındaki kovaryans olduğu için, pazar betası vektörü anlamına gelmektedir.

**Arbitraj Fiyatlama Modeli:**  $E_t = \Omega_h t$

Denklemden yer alan ( $\Omega_h t$ ) terimi beklenen risk primleri, ( $\Omega$ ) ise faktör yükleri matrisi anlamına gelmektedir.

Çalışmada, genel varlık fiyatlama denkleminin hareketle aşağıdaki denklem ampirik olarak test edilebilecek bir model olarak belirlenmiştir;

$$\tilde{r}_{t+1} = \alpha_t V_w t + \Omega_h t + \tilde{e}_{t+1} \quad E(\tilde{e}_{t+1} / \theta_t) = 0$$

ve

$$E(\tilde{e}_{t+1} \tilde{e}_{t+1} / \theta_t) = V$$

Yukarıdaki model temel alınarak 1963-1967, 1967-1973, 1973-1978 ve 1978-1982 yıllarını kapsayan dört alt dönemde aşağıda yer alan üç hipotez test edilmiştir.

**Hipotez 1:** Piyasa değerine göre ağırlıklandırılmış hisse senedi endeksinin ortalama varyans etkinliği, denklem (2) kısıdı altında, denklem (1) de yer alan piyasa dışı risk primlerinin sıfır olma durumu ( $K=0$ ). Diğer deyişle varlık getiri oranlarının yalnızca pazar betası tarafından etkilenmesi, piyasa risk priminden başka faktörlerin bulunmaması ( $K=0, \alpha_t \neq 0$ )

**Hipotez 2:** Fiyatlama sürecinde yalnızca K adet risk priminin bulunması, piyasa risk priminin bu süreçte yer almaması. Denklem (1) de veri sayıda piyasa dışı risk primine ( $K$ 'ya) karşılık,  $\alpha_t = 0$  olma durumu ( $K = 1, \alpha_t = 0$ )

**Hipotez 3:** Fiyatlama sürecinde hem piyasa risk primini, hem de K adet faktörün risk priminin bulunması. ( $K \leq 1, \alpha_t \neq 0$ )

Teker teker hipotez testlerine bakıldığında, elde edilen bulgular ( $K \leq 1, \alpha_t \neq 0$ ) hipotezinin hiçbir alt dönemde reddedilmediğini ortaya koymaktadır. Buna karşın, ( $K = 1, \alpha_t = 0$ ) hipotezinin geçerli olmadığına dair bulgular ise oldukça zayıftır. Dolayısıyla varlık fiyatlarının piyasa risk primi haricindeki tek bir zamana göre değişen varyanslı risk primine dayalı olduğu görüşü reddedilmemektedir. Ortalama varyans etkinlik üzerine yapılan hipotez testi ( $K=0, \alpha_t \neq 0$ ) ise farklı dönemlerde farklı sonuçlar vermektedir. Bazı alt dönemlerde koşullu ortalama varyans etkinlik reddedilirken bazı dönemlerde kabul edilerek hipotezin kabulü ya da reddi konusunda çelişkili sonuçlar elde edilmektedir. Bütün dönemler bir arada ele alındığında ise koşullu ortalama varyans etkinliğinin reddedildiği sonucunu vermektedir. (Altay, 2001:170-172)

#### 4.2.2. Bollerslev, Engle ve Wooldridge'in Çalışması

FVFM'nin dinamik yaklaşımı ile ilgili başka bir çalışma da Bollerslev, Engle ve Wooldridge'in çalışmasıdır. Çalışmada, beklenen getiri oranlarının, varlık getiri oranı ile pazar portföyü getiri oranının koşullu kovaryansı ile doğrusal olduğu bir çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans süreci tahmin edilmiştir.

Çalışmada kullanılan GARCH (1,1) –M (Ortalamada Genelleştirilmiş Otoregresif Değişken Koşullu Varyans (1,1)) modeli aşağıdaki gibidir;

$$Y_t = b_i + \delta \sum w_{jt} h_{ijt} + \epsilon_{it},$$

$$H_{ijt} = Y_{ij} + \alpha_{ij} \epsilon_{i,t-1} \epsilon_{j,t-1} + \beta_{ij} h_{ij,t-1}, \quad i,j=1,\dots,N,$$

$$\epsilon_t \setminus \Psi_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

$Y_t$  : Varlıkların t zamanındaki risksiz getiri oranı üzerindeki getiri oranları.

$b$  : Nx1 Sabit terim vektörü

$\delta$  : Orantısallığın scalar sabiti.

$h_{ij,t}$  : t-1 zamanında elde edilen bilgilere ( $\Psi_{t-1}$ ) göre koşullandırılmış varlıkların getiri oranlarının kovaryans matrisi.

$w_{t-1}$  : Bir önceki dönem sonundaki varlıkların değer ağırlıklar vektörü.

$\epsilon_t$  : Nx1 hata terimi vektörü.



Yukarıda genel çerçevesinin yer aldığı modelin uygulanmasında kullanılan verilere bakıldığında, pazar portföyünü oluşturan bileşimin altı aylık hazine bonusu getiri oranı, yirmi yıllık devlet tahvili getiri oranı ve hisse senetlerinden oluştuğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan getiri oranları ise 1959 yılının ilk çeyreği ile 1984 yılının son çeyreğine kadar olan bölüm arasındaki 102 adet üç aylık getiri oranları şeklinde hesaplanmıştır. Risksiz getiri oranı olarak da üç aylık hazine bonusu getiri oranı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda ( $\delta$ ) teriminin istatistiksel olarak anlamlı olması teoriyi destekler niteliktedir. Ancak teoride olmaması gerektiği ileri sürülen sabit terimlerin tahmin edilen modelde yer alması ve hazine bonusu, devlet tahvili ve hisse senetleri için pozitiften negatife oldukça farklı sonuçlar ortaya koyması bir çelişki olarak görülmektedir. Ancak yazar, böyle bir sonucun elde edilmesinin altında yatan olası nedenler olarak tahvil ve hisse senetlerinin uzun vadeli tutulması durumundaki azalmalar ve bu varlıkların ele alınan dönemdeki kötü performansları olduğunu ileri sürmektedir. Elde edilen bulgulara göre, hazine bonolarının ve devlet tahvillerinin varyans ve kovaryans parametreleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna karşın %5 anlamlılık seviyesinde hisse senetleri varyans, kovaryans matrisinde yer alan hiçbir parametrenin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı görülmektedir. Ancak olabilirlik oranı testine bakıldığında hisse senetlerinin parametrelerinin de anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında; zaman içinde sabit bir koşullu kovaryans matrisi olmadığı, varlıkların getiri oranlarının koşullu varyans ve kovaryanslarının da zaman içinde değiştiği sonuca ulaşılmıştır. (Altay, 2001:174)

#### 4.2.3. Harvey'in Testi

Harvey, 1989 yılında yayınlanan çalışmasında, varyans başına beklenen getiri oranının sabit olduğu tek faktörlü ve çok faktörlü FVFM'ni genelleştirilmiş Moment Yöntemini (Generalized Method of Moment-GMM) kullanarak test etmiştir. Risk başına getiri oranının sabit olması varsayımı modele şu şekilde yerleştirilmektedir;

$$E(r_{ij} \mid I_{t-1}) = \frac{E(r_{mt} \mid I_{t-1})}{\text{Var}(r_{mt} \mid I_{t-1})} \cdot \text{Cov}(r_{jt}, r_{mt} \mid I_{t-1})$$

$$\lambda = \frac{\mathbf{E}(\mathbf{r}_{m t} \setminus \mathbf{Z}_{t-1})}{\mathbf{Var}(\mathbf{r}_{m t} \setminus \mathbf{Z}_{t-1})}$$

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_{j t} \setminus \mathbf{I}_{t-1}) = \lambda \cdot \mathbf{Cov}(\mathbf{r}_{j t}, \mathbf{r}_{m t} \setminus \mathbf{I}_{t-1})$$

Yukarıda ifade edilen koşullu modelden hareketle test için kullanılan araç değişkenlerle (piyasa değerine göre ağırlıklandırılmış pazar portföyünün getiri oranı, eşit ağırlıklı hesaplanmış pazar portföyünün getiri oranı, vade primi, junk bond primi ve kâr payı getiri oranı ölçüsü) uygulanan koşullu moment modeli şu şekilde gösterilmiştir.

$$\mathbf{U}_t = \mathbf{r}_t - \mathbf{Z}_{t-1} \boldsymbol{\delta}$$

- $\mathbf{U}_t$  : Tahmin hatası vektörü.
- $\mathbf{r}_t$  : Varlık getiri oranı vektörü.
- $\mathbf{Z}_{t-1}$  : Gözlemlenen bilgi kümesi.
- $\boldsymbol{\delta}$  : Katsayı matrisi.

Harvey'in aynı prensiplerden hareketle kullandığı çok faktörlü koşullu beklenen getiri oranı, araç değişkenleri kullanılarak hazırlanan hata terimlerinin koşullu moment modeli ve modelin testinde kullanılacak hata terimlerinin ekonometrik sistemi aşağıdaki gibi ortaya konulmuştur.

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_t \setminus \mathbf{Z}_{t-1}) = \lambda \cdot \mathbf{Cov}(\mathbf{r}_t, \mathbf{f}_t \setminus \mathbf{Z}_{t-1})$$

- $\mathbf{r}_t$  : t zamanında varlık risk primi.
- $\mathbf{Z}_{t-1}$  : t-1 zamanında gözlemlenen bilgi kümesi.
- $\lambda$  : k boyutlu katsayı vektörü.
- $\mathbf{f}_t$  : varlık fiyatlandırma sürecinde etkili olan k adet faktör.

Yapılan testler sonucunda elde edilen bulguların hem koşullu kovaryansların hem de risk başına beklenen getiri oranının zamanla değişkenlik göstermesi şeklinde sonuçlanması, varlık getiri oranlarının dinamik yapısını açıklamada koşulsuz FVFM'nin yeterli olmayacağı sonucunu vermektedir. (Altay, 2001:179)

#### 4.2.4. Bodurtha ve Mark'ın Testi

Koşullu FVFM'nin testi ile ilgili çalışmalardan birisi de Bodurtha ve Mark'ın çalışmasıdır. Çalışmada, koşullu model için Ortalama otoregresif koşullu değişken varyans (ARCH-M) süreci tahmin edilmiştir. Tahmin modelinin oluşturulabilmesi için ilk önce koşullu FVFM'nin otoregresif yapısından hareketle, pazar portföyü hata terimlerinin varyansının ve varlık getiri oranlarının hata terimleri ile kovaryansı modellenmiştir.

$$E(U_{mt}^2 \setminus j_{t-1}) = Y_0 + \sum_{j=1}^s Y_j U_{mt-j}^2$$

otoregresif koşullu değişken varyans modeli (ARCH-M)

$$E(r_{mt} \setminus j_{t-1}) = \Psi_0 + \Psi_1 f[\text{Var}(r_{mt} \setminus j_{t-1})]$$

Fiyatlama modeli içinde yer alan varyans, kovaryans ve piyasa risk primine dair unsurların her birinde yer alan bir, iki ve üç zamanlı gecikmeli değişkenin parametreleri, çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı bulunmaktadır. Bunun yanında ortogonallığe ilişkin teste bakıldığında modelin veri ile uyumlu olduğu şeklinde olumlu bir sonuç elde edilmiştir.

Koşullu FVFM'nin geçerliliği için önemli bir ölçü olan “sabit beta” katsayısının testi yapıldığında ise sonuç, kuvvetli bir biçim de betanın sabit olmadığı yönünde gerçekleşmiştir. Sabit beta hipotezi için, bütün gecikmeli değişkenlerin birlikte sıfıra eşit olduğu sıfır hipotezinin Wald-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuç sıfır hipotezinin hiçbir makul anlamlılık seviyesinde kabul edilemeyeceği yönünde olmuş. FVFM'nin zamana göre değişken olmadığı hipotezi reddedilmiştir.

Sonuç olarak FVFM'nin statik yapısının ampirik olarak geçerli olmadığı, buna karşın risk primi ve beta katsayısının zamana göre değişkenlik göstermesi nedeniyle varlık fiyatlarının açıklanmasında dinamik yaklaşım olan koşullu FVFM'nin daha geçerli olduğu hipotezini güçlendiren sonuçların elde edildiği anlamına gelmektedir. (Altay, 2001:181-183)

#### 4.2.5. NG'nin Testi

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin dinamik yaklaşımı ile ilgili bir başka test de Lilian Ng'nin çalışmasıdır. Ng, sıfır beta formu kullanarak koşullu FVFM çerçevesinde

varlığın sıfır beta portföyünün getiri oranı üzerindeki beklenen getiri oranını ve pazar portföyünün sıfır beta portföyünün getiri oranı üzerindeki beklenen getiri oranını şu şekilde ortaya koymuştur.

$$E[-(\mathbf{R}_{i,t} - \mathbf{R}_{z,t}) \setminus \Psi_{t-1}] = \lambda_{0,t} \text{Cov}(\mathbf{R}_{m,t}, \mathbf{R}_{r,t} \setminus \Psi_{t-1})$$

$$E[(\mathbf{R}_{m,t} - \mathbf{R}_{z,t}) \setminus \Psi_{t-1}] = \lambda_{0,t} \text{Var}(\mathbf{R}_{m,t} \setminus \Psi_{t-1})$$

Çalışmada ele alınan veri kümesi, Ocak 1926 – Aralık 1987 dönemini kapsayan, New York Borsasında işlem göre bütün hisse senetlerinin gerçekleşmiş aylık getiri oranlarıdır. Testin uygulanacağı portföylerin oluşturulmasında iki ayrı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerin birincisinde; ele alınan varlıkların ilk beş yıllık verileri kullanılarak piyasa modeli yaklaşımı ile beta katsayıları tahmin edilmiş ve beta katsayılarına göre sıralanan varlıklar, değerleri ağırlığına göre oluşturulan 10 adet portföy haline getirilmişlerdir. Bu şekildeki portföy oluşturma süreci, ele alınan beş yıllık dönemin ilk yılının çıkarılıp, sonraki yılın eklenerek her yıl yeni bir beş yıllık dönem için tahmin edilen beta katsayıları ile yeniden gerçekleştirilmiştir. Beta katsayılarının tahmininde kullanılan pazar portföyü, CRSP değer ağırlıklı endekstir. Portföylerin oluşturulmasında kullanılan diğer yöntem ise, hisse senetlerinin ait olduğu şirketlerin öz sermayelerinin piyasa değerlerine göre gruplandırılmasıdır. Hisse senetleri, bu şekilde hesaplanan büyüklüklerine göre küçükten büyüğe doğru sıralandırılarak 10 ayrı portföy elde edilmiştir. Böyle bir portföy oluşturma sürecinin kullanılmasının nedeni olarak, daha önceki çalışmalarda elde edilen “firma büyüklüğü ile beta katsayısı” arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Beta katsayılarına göre oluşturulmuş portföylerle büyüklüğe göre oluşturulmuş portföylerin test sonuçlarının birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir.

Beta portföyleri ele alındığında, hem bütün araştırma dönemine ait, hem de alt dönemlere ait, parametrelerinin bütün portföylerde sabit olduğu sıfır hipotezlerinin reddedilmesi lehine bir sonuç çıkmamaktadır. Buna karşın büyüklüğüne göre oluşturulan portföyler test edildiğinde, hem bütün dönemde, hem de iki alt dönemde varlıkların parametrelerinin farklı portföylerde farklı değerler aldığı yönünde bir sonuç elde edilmektedir. Böyle bir sonucun elde edilmesi, söz konusu parametrelerle ilgili diğer testlerinde yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Parametrelerin teker teker testlerine bakıldığında  $\alpha = \mathbf{0}$  hipotezinin anlamlı olduğu,  $\delta = \mathbf{0}$ ,  $\lambda = \lambda_i$ ,  $\delta = \delta_i$  ve  $\alpha = \delta = \mathbf{0}$ , sıfır hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiği görülmektedir. Sonuç olarak

iki farklı portföy oluşturma yönteminden elde edilen bulguların birbiriyle ters olduğu görülmektedir. Oluşturulan fiyatlama denklemi, beta katsayılarına göre oluşturulan portföyler kullanıldığında reddedilememekteyken, büyüklük ölçüsü portföy oluşturmada kullanılan ölçüt olarak alındığında FVFM reddedildiği görülmektedir. (Altay, 2001:187-189)

#### 4.2.6. Solibakke'nin Çalışması (1998)

Koşullu FVFM konusunda yapılan çalışmalardan biriside Solibakke'nin piyasadaki işlem hacminin bilgi kümesinin modellenmesinde kullanılabilecek bir araç olarak alan araştırmasıdır. Çalışma Norveç Sermaye Piyasası'nda yapılmıştır.

Solibakke, piyasadaki genel riskten kaçınma derecesinin sabit olduğu koşullu bir model çerçevesinde GARCH –M modeli tahmin etmiştir. Koşullu FVFM'nin genel hali (1) ve getiri oranlarının kovaryans matrisi (2) şu şekilde gösterilmiştir.

$$E_t (R_{p,t} \setminus \Omega_{t-1}) = R_{f,t} + [E_t (R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) - R_{f,t}] \cdot \beta_{p,t}$$

$$(1) \quad E_t (R_{p,t} \setminus \Omega_{t-1}) = R_{f,t} + [E_t (R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) - R_{f,t}] \cdot \frac{\text{Cov}(R_{p,t}, R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1})}{\text{Var}(R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1})}$$

$$(2) \quad H_t = \begin{bmatrix} \text{Var} (R_{p,t} \setminus \Omega_{t-1}) & \text{Cov} (R_{p,t}, R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) \\ \text{Cov} (R_{p,t}, R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) & \text{Var} (R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) \end{bmatrix}$$

fiyatlama ilişkisini gösteren genel model (1), riskten kaçınma derecesi ( $\delta$ ) sabit olduğu varsayımı altında yeniden düzenlenerek (3) denklem (4) deki gibi yazılabilmektedir:

$$(3) \quad E_t (R_{p,t} \setminus \Omega_{t-1}) = R_{f,t} + \text{Cov} (R_{p,t}, R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) \cdot \frac{[E_t (R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1}) - R_{f,t}]}{\text{Var}(R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1})}$$

$$E_t (R_{p,t} \setminus \Omega_{t-1}) = R_{f,t} + \delta \cdot \text{Cov} (R_{p,t}, R_{m,t} \setminus \Omega_{t-1})$$

Koşullu modelinin bu şekilde düzenlenmesi, ekonometrik oluşturulmasında kullanılacak genel çerçevenin oluşmasını sağlamaktadır.

Çalışmada kullanılan veri kümesi, Ekim 1983 – Şubat 1994 tarihleri arasında Norveç Borsası'nda işlem gören hisse senetlerinin günlük getiri oranı serisidir. Her portföyde en az 25 adet hisse senedi olacak şekilde işlem hacimlerine göre gruplandırılan hisse senetlerinden toplam 4 adet portföy oluşturulmuştur. Portföy içinde buluna her varlığın ağırlığı birbirine eşit olarak belirlenmiştir. Ele alınan dönem içinde her ay portföyler yeniden oluşturulmuştur.

Mevcut hisse senetleri, her ay geçmiş 2 yıl içindeki ortalama günlük işlem hacimlerine göre yeniden değerlendirilerek, hangi portföye dahil edilecekleri belirlenmiştir.

Solibakke ilk önce oluşturmuş olduğu portföyler ile statik FVFM'ni test etmiştir. Dört ayrı portföy içinde uygulanan piyasa modelinin testi sonucunda elde edilen bulgular doğrusallığın olmadığı, normal dağılımın olmadığı, parametrelerin ( $\alpha$  ve  $\beta$ ) sabit olmadığı ve beta katsayısının zamana karşı değişken olduğu, yönünde gerçekleşmiştir. Bunun yanında Solibakke, elde ettiği Chow testi, ARCH, otoregresif ve koşullu değişken varyans sonuçlarına dayanarak, FVFM'nin ARMA (0,1) – GARCH (1,1) – M çerçevesinde modellenmesinin daha uygun olacağı sonucuna varmıştır.

Yapılan test sonuçlarına göre portföylerin tümü %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı görel riskten kaçınma katsayısına sahiptir. Bu sonuç, koşullu kovaryansın, ortalama getiri oranlarını açıklamada anlamlı olduğunu göstermekte, diğer deyişle koşullu FVFM'ni destekler niteliktedir. Ayrıca test değerlerine bakıldığında, bu parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, dolayısıyla portföylerin koşullu varyanslarının çok değişkenli olarak modellenmesinin doğru bir yaklaşım olduğu ileri sürülmüştür. (Altay, 2001:190-193)

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5.1. FVFM”NİN İMKB-ULUSAL 100 ENDEKSİNE GİREN ŞİRKETLER ÜZERİNDE UYGULAMASI

#### 5.1.1.Araştırmanın konusu ve amacı

Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelini test etmek için yapılan bu çalışmanın konusu, Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin risk-getiri ilişkisini belirlemedeki başarısını İMKB 100 endeksine giren şirketlerin hisse senetleri verileriyle test etmektir.

FVFM”nin Türkiye”de test edilmesi açısından en ideal portföy değer ağırlıklı olan İMKB- Ulusal 100 portföyüdür.(Alekberev, 2001:56)

Çalışmamızın esas amacı, İMKB – Ulusal 100 endeksine giren hisse senetlerinin varlık getirisi ile Pazar portföyünün getirisi arasındaki ilişkiyi test etmektir.

Modele göre; her bir varlığın beklenen getirisi, risksiz faiz oranı artı Pazar portföyü ve risksiz faiz arasındaki farkın beta ile çarpımına eşittir. (Kazaz, 1994:91)

Bu ifadeyi formüle edersek;

$$E(R_i) = R_f + (E(R_m) - R_f) * \beta_i$$

**E(R<sub>i</sub>):** i varlığının beklenen getirisi.

**R<sub>f</sub>:** Risksiz faiz oranı.

**E(R<sub>m</sub>):** Pazar portföyünün beklenen getirisi.

**β<sub>i</sub> :** i varlığının betası.

Bir finansal varlığın betası ise;

$$\beta_i = \text{Cov}(R_i, R_m) / \sigma_m^2$$

İ varlığın beklenen getirisini hesaplayabilmek için ve hem de denklemdaki modelin testi için regresyon analizi kullanmak gerekir. Bu modelde varlıkların ortalama getiri oranları ile, risk ölçüsü betaları (**β<sub>i</sub>**) regresyona sokularak, modelin katsayıları bulunmaktadır ve aşağıdaki formül elde edilmektedir;

$$E(R_i) = \alpha + \beta_i II + \epsilon_i$$

Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli, her bir menkul kıymetin ortalama getirisinin kendi betası ile doğrusal ilişki içerisinde olması gerektiğini önermektedir. Tarihi verilerin gelecekteki getirilerin dağılımını belirlemede yeterli doğrulukta olduğu varsayımında,  $E(R_i) = \alpha + \beta_i II + \epsilon_i$  önermesi yapılabilir. (Korkmaz, 2005:566)

### 5.1.2. Araştırmanın yöntemi

Daha öncede belirttiğimiz gibi FVFM`de beklenen getiri ile sistematik riskin ölçüsü olan beta katsayısı arasında bir doğrusal ilişki söz konusudur. İki değişkenden birini bağımlı, diğerini bağımsız kabul ettiğimiz durumda bu ilişkiyi ifade eden denklem, regresyon analizi sonucu elde edilen bir denklemdir. Bu modelde bağımlı değişkenimiz tek olduğundan dolayı kullanılmış analiz aynı zamanda basit regresyon analizidir. Esas amacımız, İMKB` ye dayanarak İMKB-Ulusal 100 endeksindeki şirketlerin hisse senetlerinin beklenen getirilerinin varyansında betanın ne kadar önemli olduğunu test etmek olduğu için regresyon analizi sonucunda elde edilen denklemin yanı sıra  $R^2$ , yani determinasyon katsayısını da hesaplayacağız.

Araştırmanın sonucunda aşağıdaki hipotez test edilecektir.

**Hipotez 1-** İMKB` de İMKB-Ulusal 100 endeksindeki şirketlerin hisse senetlerinin beklenen getiri varyanslarının büyük kısmı beta katsayısından kaynaklanır. Dolayısıyla, beta katsayısı istatistik olarak anlamlıdır, beklenen getirin tahmin edilmesinde ve portföy stratejilerinde başarılı sonuçlar vermektedir.

**Hipotez 0-** İMKB` de İMKB-Ulusal 100 endeksindeki şirketlerin hisse senetlerinin beklenen getiri varyanslarının küçük kısmı beta katsayısından kaynaklanır. Dolayısıyla, Finansal varlık getirileri üzerinde etkili olan ve sistematik riskin ölçüsü beta katsayısı istatistik olarak anlamlı değildir ve model çerçevesinde oluşturulan beklenen getirilerin tahmin edilmesinde ve portföy stratejilerinde başarılı sonuçlar vermemektedir.

### 5.1.3. Araştırmada kullanılan veriler

Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelini İMKB` de İMKB-Ulusal 100 endeksinde test etmek için 1996-2005 yılları arasında birinci piyasada işlem gören 100 hisse



senedinin 10 yıllık, yıllık ortalama getirileri kullanılmıştır. Bu hisse senetlerinin aylık ve yıllık getiri verileri Sermaye Piyasası Dergisinin ve İMKB` sitesinin bültenlerinden elde edilmiştir. Hisse senetlerinin yıllık ortalama getirileri şöyle hesaplanmıştır: Hisse senedinin 2004 yılı ortalama yıllık getirisi = (Hisse senedinin 2004 yılı aralık ayı kapanış fiyatı / Hisse senedinin 2003 yılı aralık ayı kapanış fiyatı ) -1 formülüyle bulunmuştur.

Örnek verecek olursak; Ereğli Demir Çelik işletmesinin 2004 yılı ortalama yıllık getirisi şöyle hesaplanmaktadır;

Hisse senedinin 2004 yılı aralık ayı kapanış fiyatı=119214,61 Tl dir.

Hisse senedinin 2003 yılı aralık ayı kapanış fiyatı=79473,45 Tl dir.

(119214,61 / 79473,45 ) -1 = % 50 (Ereğli Demir Çelik işletmesinin 2004 yılı yıllık ortalama getirisidir.)

Pazar portföyü olarak İMKB-Ulusal 100 endeksinin 1996-2005 yılı ortalama yıllık getirileri veri olarak kullanılmıştır. Pazar portföyünün betası 1 olarak alınmıştır.

**Tablo-1:** İMKB-Ulusal 100 endeksine giren şirketlerin hisse senetlerinin 1996-2005 yılları, yıllık ortalama getirileri ile İMKB-Ulusal 100 endeksinin yıllık ortalama getirileri. (31.12.2005 tarihi itibarıyla)

NO	HİSSE SENEDİNİN ADI	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	ADANA ÇİMENTO ( C )	0,6	1,23	0,1	3,33	-0,44	0,52	0,24	1,12	0,5	1,099
2	AK ENERJİ					-0,17	0,59	-0,33	0,11	-0,04	-0,016
3	AKBANK	3,1	2,77	-0,12	4,06	-0,46	0,76	0,22	0,99	0,47	0,6414
4	AKÇANSA	0,32	1,97	-0,06	3,83	-0,41	0,36	0,02	0,89	0,22	0,8364
5	AKSA	0,51	0,79	-0,56	5,71	-0,26	1,26	-0,19	0,26	0,04	-0,138
6	AKSİGORTA	3,13	5,34	-0,26	6,03	-0,08	0,26	-0,19	1,41	0,18	1,0198
7	ALARKO GMYO		1,73	-0,34	3,56	-0,14	1,16	-0,23	0,28	0,47	1,68
8	ALARKO HOLDİNG	0,38	1,64	-0,04	8,61	-0,16	0,32	-0,35	1,07	0,07	0,425
9	ALCATEL TELETAŞ	1,3	7,05	-0,56	8,28	-0,41	0,03	-0,55	0,71	-0,21	0,6631
10	ANADOLU EFES					-0,02	1,22	-0,35	0,72	0,6	0,4286
11	ANADOLU SİGORTA	2,9	1,75	0,11	5,31	-0,27	0,12	-0,1	0,79	1,08	0,6656
12	ARÇELİK	2,4	1,69	-0,05	5,32	-0,51	1,02	0,36	0,7	0,06	0,2405
13	ASELSAN	1,09	1,98	-0,22	0,991	-0,38	0,5	1,04	-0,13	-0,07	1,8263
14	ATAKULE GMYO							-0,5	0,82	0,4	1,7469
15	AYEN ENERJİ					-0,26	0,55	-0,32	-0,18	1,6	0,3258
16	AYGAZ	1,79	1,53	0,11	4,09	-0,07	0,2	-0,02	0,41	-0,13	0,951
17	BAGFAŞ	0,38	4,83	0,13	1,43	-0,47	0,59	0,1	0,48	0,03	1,1521
18	BANVİT	0,9	0,72	1,66	3,9	-0,26	-0,41	0,18	0,96	-0,05	0,0867
19	BEKO	2,84	1,21	-0,41	5,5	-0,55	1,62	0,44	0,52	0,02	-0,123
20	BOLU ÇİMENTO	1,64	1,25	0,02	4,87	-0,4	1,15	0,17	0,42	0,23	1,7449
21	BORUSAN BORU	0,2	0,54	-0,08	5,58	-0,05	0,39	0,2	0,62	1,35	0,064

22	BORUSAN YAT. PAZ.	-0,02	1,34	-0,23	5,17	0,38	0,19	-0,27	0,92	0,74	0,4777
23	BOSH FREN SİSTEM.	1,42	1,87	-0,27	2,21	-0,23	0,88	-0,03	0,89	3,83	0,3056
24	BOSSA	1,16	0,18	-0,23	4,05	-0,52	2,43	0,41	-0,13	0,25	0,262
25	BOYNER MAĞAZACI.	0,48	5,05	-0,27	3,98	-0,59	-0,59	-0,3	0,29	0,11	1,0435
26	BRİSA	2,42	1,2	-0,48	3,88	-0,32	0,65	0,07	0,87	0,4	0,3568
27	CEYTAŞ MADENCİLİK		0,58	-0,52	2,9	6,22	-0,1	-0,39	0,72	1,37	-0,047
28	ÇİMSA ÇİMENTO	0,84	2,45	-0,32	6,67	-0,38	0,92	0,19	0,84	0,45	1,2202
29	DENİZBANK									0,09	2,0569
30	DEVA HOLDİNG	0,52	0,43	-0,23	1,7	0,004	0,26	0,3	0,3	0,5	4,7121
31	DIŞBANK	1,49	3,1	0,26	3,46	-0,56	1,35	-0,11	1,46	1,15	1,7752
32	DOĞAN GAZETECİLİK	1,46	12,86	-0,54	3,001	-0,6	0,05	0,42	1,69	0,06	0,4769
33	DOĞAN HOLDİNG	1,39	4,93	-0,04	10,64	-0,55	-0,13	-0,21	1,13	0,34	0,5385
34	DOĞAN YAYIN HOLDİ.			-0,56	7,75	-0,23	-0,33	0,19	1,89	0,13	0,6835
35	DOĞUŞ OTOMOTİV									-0,36	0,7386
36	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜ	2,17	2,35	-0,3	3,18	-0,44	1,001	-0,25	2,15	-0,1	0,1618
37	ECZACIBAŞI İLAÇ	2,13	0,74	0,46	3,29	-0,33	-0,18	0,36	0,98	0,81	0,8246
38	ECZACIBAŞI YAPI	0,31	0,39	-0,32	4,48	-0,16	0,87	0,25	0,06	0,22	0,8732
39	ECZACIBAŞI YATIRIM				1,32	0,99	26%	-0,22	0,54	0,04	0,7402
40	EFES HOLDİNG			-0,37	2,54	-0,05	0,04	-0,43	1,05	0,92	0,9589
41	ENKA İNŞAAT							-0,08	0,78	0,03	0,3623
42	EREĞLİ DEMİR ÇEL.	1,79	1,52	-0,59	8,38	-0,39	0,33	-0,08	1,48	0,5	0,6932
43	FENERBAHÇE A.Ş.									0,03	1,2291
44	FİNANSBANK	0,99	3,98	-0,01	3,5	-0,5	0,51	-0,21	1,41	1,14	2,9922
45	FORD OTOSAN	3,57	3,17	-0,61	7	0,15	0,39	-0,08	1,69	0,18	0,5127
46	GARANTİ BANKASI	1,18	3,82	-0,05	4,47	-0,54	1,04	-0,14	0,98	0,52	1,0129
47	GARANTİ GMYO			0,33	0,96	-0,5	0,98	-0,4	1,02	1,27	1,4286
48	GİMA	1,06	5,85	0,38	3,33	-0,44	-0,26	-0,4	0,1	0,11	1,4966
49	GLOBAL YAT. HOLDİ.	1,16	2,8	-0,12	3,77	0,12	1,03	-0,33	0,37	1,07	0,875
50	GOLDAŞ KUYUMCU.					0,2	0,43	-0,41	0,09	0,48	0,2756
51	GSD HOLDİNG				1,41	-0,35	-0,13	-0,61	0,29	0,14	3,1991
52	GOOD/YEAR	2,37	1,04	-0,37	2,61	-0,12	0,13	0,16	0,27	0,04	0,069
53	HÜRRİYET GAZETE	2,53	6,34	0,41	3,27	-0,31	0,7	0,48	0,93	0,11	0,6872
54	İHLAS HOLDİNG	1,04	1,74	-0,47	5,33	-0,8	-0,46	0,46	0,38	-0,07	-0,172
55	İŞ BANKASI ( C )	2,32	10,23	-0,45	5,98	-0,15	0,07	-0,46	1,31	0,53	0,9156
56	İŞ FİNANSAL KİRALA.					0,36	-0,32	-0,41	2,8	0,89	2,0213
57	İŞ GMYO					-0,3	-0,22	-0,38	0,6	0,91	0,5867
58	İZMİR DEMİR ÇELİK	0,46	1,69	-0,49	5,8	-0,51	0,46	-0,19	0,8	1,05	-0,066
59	KARDEMİR ( D )			-0,59	1,75	-0,64	-0,04	-0,21	1,35	3,35	-0,063
60	KARSAN OTOMOTİV					-0,1	-0,02	-0,33	0,79	0,16	-0,136
61	KARTONSAN	1,07	0,7	-0,09	2,33	0,03	0,53	0,002	0,96	0,7	0,2569
62	KOÇ HOLDİNG	2,67	2,85	-0,43	6,3	-0,43	0,78	-0,09	0,66	0,07	0,045
63	KOZA DAVETİYE								-0,39	0,04	3,5928
64	MARDİN ÇİMENTO	0,1	1,75	0,87	4,15	-0,1	1,28	0,28	0,64	0,54	1,6781
65	MARMARİS MARTI	1,52	1,91	-0,38	2,38	-0,43	1,49	-0,39	0,62	0,51	1,1621
66	MENDERES TEKSTİL					0,17	0,02	-0,49	0,1	-0,21	0,5493
67	MİGROS	3,29	1,48	0,69	2,35	-0,26	0,46	-0,3	0,4	0,42	0,1869
68	NET HOLDİNG	1,58	3,9	-0,62	2,73	-0,46	-0,02	-0,53	0,73	0,5	0,0854
69	NET TURİZM	2,42	1,7	-0,73	1,34	-0,27	0,32	-0,6	0,93	0,54	0,7493
70	NETAŞ TELEKOM	0,52	2,06	-0,62	11,55	-0,04	-0,25	0,51	0,72	-0,15	0,3093
71	OTOKAR	1,8	2,6	0,02	4,87	-0,46	0,83	-0,23	0,25	0,46	0,7742

72	PARK ELEKTRİK MAD.		-0,32	-0,86	1,78	18,63	-0,3	-0,2	0,34	2,75	0,0519
73	PETKİM	0,65	1,97	0,35	5,09	-0,48	0,29	-0,32	0,02	0,11	0,1985
74	PETROL OFİSİ	2,26	4,22	-0,11	7,73	-0,46	1,36	-0,44	0,19	0,04	0,6881
75	SASA	0,01	1,38	-0,64	7,85	-0,12	0,23	-0,12	0,34	0,03	-0,049
76	SABANCI HOLDİNG		1,36	-0,12	5,53	-0,35	0,8	-0,27	0,94	-0,03	0,49
77	SANKO PAZARLAMA					-0,23	0,3	0	0,27	-0,26	0,066
78	ŞEKERBANK		0,3	0,53	1,85	-0,25	-0,07	-0,62	0,48	1,53	1,5531
79	ŞİŞE CAM	2,94	1,65	-0,47	5,73	-0,33	0,16	-0,24	0,81	1,001	0,2912
80	TÜRK DEMİR DÖKÜM	1,45	0,99	-0,36	5,71	-0,61	0,24	0,04	1,42	0,35	1,5333
81	TÜRK EKONOMİ BAN.					-0,16	-0,1	-0,22	1,25	0,99	1,7755
82	TÜRK SINAYİ KAL. BA.	0,35	1,35	-0,01	2,6	-0,43	0,23	0,31	0,8	0,49	3,9284
83	TANSAŞ	1,18	3,1	0,57	8,76	-0,15	-0,72	-0,38	0,68	-0,04	0,4313
84	TAT KONSERVE	-0,16	0,47	0,29	2,12	-0,57	1,69	-0,28	0,57	0,18	-0,083
85	TEKSTİLBANK	1,56	1,53	0,32	5,47	-0,42	-0,04	-0,38	0,34	0,49	2,9787
86	TEK-ART TURİZM					-0,52	0,13	-0,38	0,36	0,63	7,1477
87	TOFAŞ OTO FABRİKA.	0,26	3,23	-0,66	4,78	-0,33	1,92	-0,36	1,44	-0,12	0,195
88	TRAKYA CAM	1,38	2,08	-0,67	6,35	-0,21	1,06	0,03	0,68	0,27	0,5324
89	TURCAS PETROL				1,45	-0,67	0,42	-0,19	0,58	0,32	0,9114
90	TURKCELL					-0,52	0,13	-0,22	0,44	1,01	0,1184
91	TÜPRAŞ	1,67	4,42	0,46	3,42	-0,56	0,8	-0,32	0,58	0,34	1,0486
92	TÜRK HAVA YOLLARI	1,96	0,52	0,11	4,61	-0,29	-0,2	-0,24	0,31	0,03	0,0629
93	TÜRK TRAKTÖR									-0,14	0,6441
94	USAŞ	2,08	1,66	0,04	1,59	0,09	2,26	-0,21	0,73	1,23	0,1683
95	UZEL MAKİNA		0,79	-0,35	2,04	-0,43	0,12	-0,37	1,09	0,48	0,3089
96	ÜLKER GIDA									0,41	-0,021
97	VESTEL	3,54	2,75	0,53	4,001	-0,33	0,49	-0,15	0,87	-0,12	-0,035
98	YAPI KREDİ K. GMYO			-0,52	4,85	-0,51	0,46	-0,25	0,37	0,8	1,747
99	YAPI KREDİ BANKASI	2,35	5,82	0,03	7,26	-0,57	0,93	-0,69	1,11	0,46	0,4858
100	YAZICILAR HOLDİNG					-0,61	0,36	-0,02	0,75	1,03	1,3475
	<b>İMKB-ULUSAL 100</b>	<b>1,4382</b>	<b>2,5362</b>	<b>0,2472</b>	<b>4,8542</b>	<b>0,3794</b>	<b>0,4604</b>	<b>0,2476</b>	<b>0,796</b>	<b>0,3407</b>	<b>0,5929</b>

#### 5.1.4. Ham verilerin kullanılabilir hale getirilmesi

Tablo 1` de gösterilen verilerin FVFM`de kullanılabilir hale getirilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

- 1- Her bir hisse senedinin aylık getirilerinin yıllık ortalama getirilerinin hesaplanması.
- 2- Her bir hisse senedinin beta katsayısının hesaplanması.
- 3- Pazar portföyünün yani İMKB-Ulusal 100 endeksinin betası 1 dir.
- 4- Yıllık ortalama getiriler ile beta katsayılarının basit regresyona tabi tutulması ve modelin kurulması.

- 5- Kesmenoktası, Eğim ve Rkare`nin en küçük kareler yöntemine göre hesaplanması.
- 6- Her bir hisse senedinin modele dayanarak beklenen getirisinin hesaplanması.

### **5.1.5.Araştırmanın kısıt ve varsayımları**

Araştırmanın en önemli kısıtı 1996-2005 dönemini kapsamasıdır. Daha geniş bir zamanı kapsaması daha anlamlı sonuçlar vermesi açısından düşünülebilir.

Bir başka kısıt ise, hisse senetlerinin günlük, haftalık ve aylık getiri oranları yerine aylık getiri oranlarından hareket edilerek yıllık ortalama getiri oranlarının dikkate alınmış olmasıdır.

Yine bir başka kısıt olarak da İMKB-Ulusal 100 endeksine dahil olan şirketlerin hisse senetlerinin üzerinde test yapılmıştır. Oysa İMKB`de bütün şirketlerin hisse senetlerini kapsayan bir araştırma yapılması daha anlamlı sonuçlar vermesi açısından düşünülebilir. İMKB-Ulusal 100 endeksine giren hisse senetleri listesi 31.12.2005 tarihindeki İMKB” nin yayınlamış olduğu Ulusal-100 endeksi listesidir. Bu listede bulunan hisse senetlerinin hepsinde son on yıllık veri yoktur çünkü bazı hisse senetleri ya sonradan borsada işlem görmeye başlamıştır ya da Ulusal-100 endeksine sonra kabul edilmiştir.

Araştırmamızda İMKB-Ulusal 100 endeksindeki şirketlerin hisse senetlerinin 1996-2005 yılları arasında betanın sabit olduğunu varsaymak çok gerçekçi değildir. Çünkü şirketler büyüdükçe ve dev bir şirket olmaya doğru ilerledikçe betası da değişebilmektedir.

### **5.1.6. Test Sonuçları ve Değerlendirme**

Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelini test etmek için, İMKB-Ulusal 100 endeksine giren şirketlerin hisse senetlerinin her birinin 1996-2005 yılları arasındaki yıllık ortalama getirileri hesaplanmıştır. Ayrıca Pazar portföyünün yani İMKB-Ulusal 100 endeksinin de 96-2005 yıllarını kapsayan yıllık ortalama getirileri de hesaplanarak Tablo 1` de gösterilmiştir.

Daha sonra İMKB-Ulusal 100 endeksindeki şirketlerin hisse senetlerinin yıllık ortalama getirilerinden varyans ve kovaryans matrisi ile beta katsayıları hesaplanarak Ek 1-17` de gösterilmiştir.

Beta katsayıları hesaplandıktan sonra İMKB-Ulusal 100 endeksine tabi şirketlerin hisse senetlerinin yıllık ortalama getirileri ile beta katsayıları basit regresyona tabi tutularak tablo 2` de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Hisse Senetlerinin Ortalama Getirileri ve Betaları.

NO	HİSSE SENEDİNİN ADI	ORTALAMA GETİRİ	BETA
1	ADANA ÇİMENTO ( C )	0,7811	0,5766
2	AK ENERJİ	0,024	0,0317
3	AKBANK	1,2431	0,874
4	AKÇANSA	0,7976	0,7523
5	AKSA	0,7422	1,0247
6	AKSİGORTA	1,684	1,3824
7	ALARKO GMYO	0,9078	0,7552
8	ALARKO HOLDİNG	1,1965	1,5328
9	ALCATEL TELETAŞ	1,6303	1,9156
10	ANADOLU EFES	0,4331	0,0721
11	ANADOLU SİGORTA	1,2356	1,0019
12	ARÇELİK	1,1231	1,0053
13	ASELSAN	0,6627	0,2485
14	ATAKULE GMYO	0,6167	0,1108
15	AYEN ENERJİ	0,286	0,0413
16	AYGAZ	0,8861	0,782
17	BAGFAŞ	0,8652	0,5322
18	BANVİT	0,7687	0,6212
19	BEKO	1,1067	1,0243
20	BOLU ÇİMENTO	1,1095	0,8562
21	BORUSAN BORU	0,8814	0,8977
22	BORUSAN YAT. PAZ.	0,8698	0,8983
23	BOSH FREN SİSTEM.	1,0876	0,3957
24	BOSSA	0,7862	0,6516
25	BOYNER MAĞAZACILIK	0,9204	1,0475
26	BRİSA	0,9047	0,7598
27	CEYTAŞ MADENCİLİK	1,1926	0,1902
28	ÇİMSA ÇİMENTO	1,288	1,2366
29	DENİZBANK	1,0735	0,0531
30	DEVA HOLDİNG	0,8496	0,2045
31	DIŞBANK	1,3375	0,7124
32	DOĞAN GAZETECİLİK	1,8878	1,3729
33	DOĞAN HOLDİNG	1,8039	2,1153
34	DOĞAN YAYIN HOL.	1,1904	1,7266
35	DOĞUŞ OTOMOTİV	0,1893	0,0297
36	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜ	0,9923	0,7275
37	ECZACIBAŞI İLAÇ	0,9085	0,5601

38	ECZACIBAŞI YAPI	0,6973	0,7377
39	ECZACIBAŞI YATIRIM	0,5243	0,2278
40	EFES HOLDİNG	0,5824	0,5722
41	ENKA İNŞAAT	0,2731	0,0494
42	EREĞLİ DEMİR ÇEL.	1,3633	1,5203
43	FENERBAHÇE A.Ő.	0,6296	0,0324
44	FİNANSBANK	1,3802	0,7823
45	FORD OTOSAN	1,5973	1,4111
46	GARANTİ BANKASI	1,2293	0,9807
47	GARANTİ GMYO	0,6361	0,1866
48	GİMA	1,1227	0,9504
49	GLOBAL YAT. HOLDİ.	1,0745	0,766
50	GOLDAŞ KUYUMCU.	0,1776	0,0246
51	GSD HOLDİNG	0,5642	0,344
52	GOOD/YEAR	0,6199	0,5504
53	HÜRRIYET GAZETE.	1,5147	0,9262
54	İHLAS HOLDİNG	0,6978	1,0694
55	İŞ BANKASI ( C )	2,0296	1,7044
56	İŞ FİNANSAL KİRALA.	0,8902	0,1539
57	İŞ GMYO	0,1995	0,0664
58	İZMİR DEMİR ÇELİK	0,9005	1,0918
59	KARDEMİR ( D )	0,6134	0,3913
60	KARSAN OTOMOTİV	0,0607	0,0441
61	KARTONSAN	0,6489	0,4047
62	KOÇ HOLDİNG	1,2425	1,2963
63	KOZA DAVETİYE	1,0809	-0,0052
64	MARDİN ÇİMENTO	1,1188	0,6598
65	MARMARİS MARTI	0,8392	0,5338
66	MENDERES TEKSTİL	0,0232	0,0259
67	MİGROS	0,8717	0,5069
68	NET HOLDİNG	0,7895	0,799
69	NET TURİZM	0,6399	0,4176
70	NETAŞ TELEKOM	1,4609	2,049
71	OTOKAR	1,0914	0,9924
72	PARK ELEKTRİK MAD.	2,4302	-0,9057
73	PETKİM	0,7879	0,9903
74	PETROL OFİSİ	1,5478	1,5966
75	SASA	0,8911	1,4205
76	SABANCI HOLDİNG	0,9278	1,1344
77	SANKO PAZARLAMA	0,0243	0,0252
78	ŞEKERBANK	0,5892	0,3102
79	ŞİŞE CAM	1,1542	1,1156
80	TÜRK DEMİR DÖKÜM	1,0763	1,0266
81	TÜRK EKONOMİ BAN.	0,5893	0,1094
82	TÜRK SINAYİ KAL. BA.	0,9618	0,4333
83	TANSAŞ	1,3431	1,6666
84	TAT KONSERVE	0,4227	0,3607
85	TEKSTİLBANK	1,1849	0,9856
86	TEK-ART TURİZM	1,228	0,2263
87	TOFAŞ OTO FABRİKA.	1,0355	1,0169
88	TRAKYA CAM	1,1502	1,2029

89	TURCAS PETROL	0,4031	0,3706
90	TURKCELL	0,1597	0,059
91	TÜPRAŞ	1,1859	0,8534
92	TÜRK HAVA YOLLARI	0,6873	0,8516
93	TÜRK TRAKTÖR	0,2521	0,0212
94	USAŞ	0,9638	0,3122
95	UZEL MAKİNA	0,4088	0,4738
96	ÜLKER GIDA	0,1945	-0,0116
97	VESTEL	1,1546	0,8848
98	YAPI KREDİ K. GMYO	0,8684	1,0911
99	YAPI KREDİ BANKASI	1,7186	1,6308
100	YAZICILAR HOLDİNG	0,4763	0,1002

SPSS ve EXCEL`de alınan sonuçlara göre model kurulmuş ve Kesmenoktası, Eğim ve

R-kare hesaplanmıştır. Model:  $E(R_i) = \alpha + \beta_i II + \epsilon_i$  dir.

Kesme Noktası =0.55583

Eğim =0.50732

R-kare =0,37526

#### Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	BETA(a)	.	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: ORTALAMA GETİRİ

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,613(a)	,375	,369	,3630199

a Predictors: (Constant), BETA

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7,757	1	7,757	58,864	,000(a)
	Residual	12,915	98	,132		
	Total	20,672	99			

a Predictors: (Constant), BETA

b Dependent Variable: ORTALAMA GETİRİ

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,556	,059		9,421	,000
	BETA	,507	,066	,613	7,672	,000

a Dependent Variable: ORTALAMA GETİRİ

Hisse senetlerinin ortalama getirileri ile onların betalarını ilişkilendirerek Menkul Kıymet Pazar Doğrusu elde edilmektedir. Yukarıdaki test sonuçlarına göre, Menkul Kıymet Pazar Denklemi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$E(R_i) = \alpha + \beta_i R_{it} + \epsilon_i$$

$$E(R_i) = \%55583 + \%50732 \beta_i, \quad R^2 = \%37,526$$

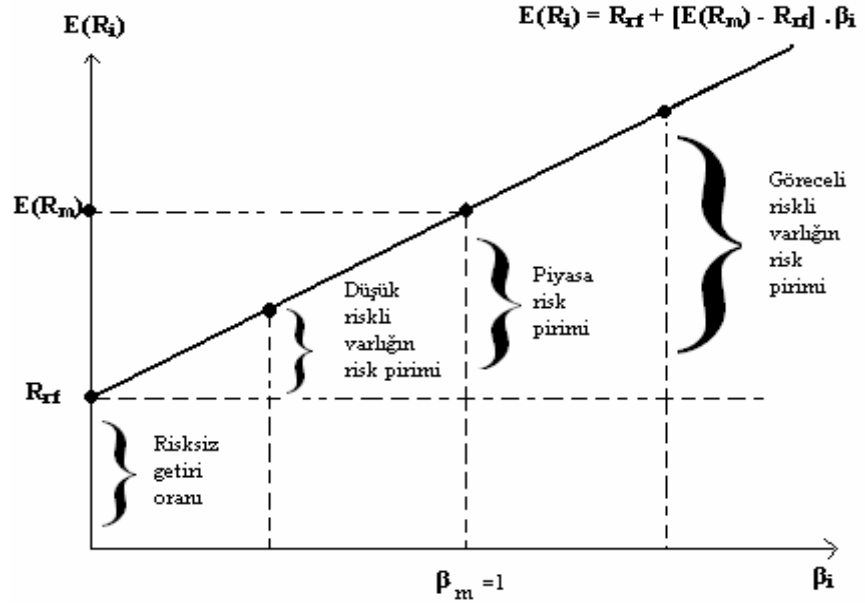
Kesme Noktasını risksiz faiz oranı olarak aldığımızda ve Pazar Portföyünün Betasının da 1'e eşit olduğu durumda beklenen getiri şöyle olacaktır.

$$E(R_i) = \%55583 + \%50732$$

$$E(R_i) = \%106315 = 0,106315 \text{ olacaktır.}$$

Finansal Varlıkları Piyasa Doğrusunu çizecek olursak, x ekseninde beta katsayısı ( $\beta_i$ ), y ekseninde ise beklenen getiri oranı ( $E(R_i)$ ) olmak üzere i varlığının sistematik riski ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiyi gösteren doğru şu şekilde gösterilebilir:





**Şekil 14:** Finansal Varlıkları Piyasa Doğrusu.

FVPD, beta katsayısı ile ölçülen risk ile beklenen getiri oranı arasındaki doğrusal ilişkinin grafiksel gösterimidir.

FVPD modelinde bir varlığın riskliliği, varlığın getiri oranının Pazar getiri oranına göre değişkenliğini ifade eden beta kat sayısıyla ölçülmektedir.

FVPD'nin bazı özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

- Beklenen getiri oranı dikey ekseninde, beta ile ölçülen risk ise yatay ekseninde gösterilir.

- Risksiz varlığın betası sıfırdır, dolayısıyla risksiz getiri oranı, doğrunun dikey ekseni kestiği noktada yer alır.

- FVPD'nin eğimi  $[E(R_m) - R_{rf}]$ , ekonomide riskten kaçınma derecesini yansıtır. Dolayısıyla riskten kaçınma derecesi büyük oldukça;

- .FVPD'nin eğimi dikleşir.

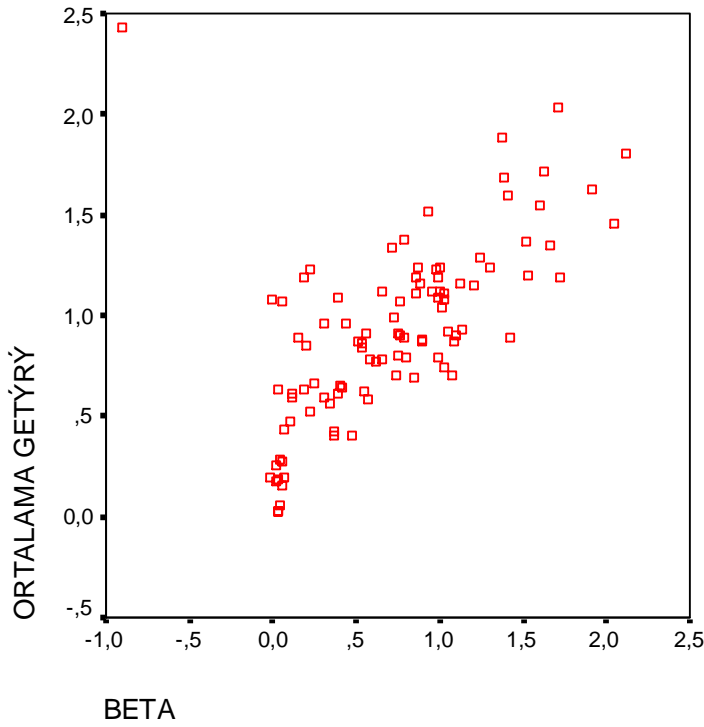
- .Riskli varlıkların risk primi artar.

- .Genel olarak riskli varlıkların beklenen getiri oranları yükselir.

- Beklenen getiri oranları yalnızca beta tarafından belirlenmez, aynı zamanda risksiz getiri oranı ve piyasa risk primi de bunda etkilidir.

FVP Doğrusu ve FVP Denklemi; denge durumunda bütün varlıkların getiri oranlarının betalarının artan doğrusal bir fonksiyonu olduğunu ortaya koyar. Varlığın sistematik riski, ya da betası, ne kadar yüksekse, yatırımcının o varlığı tutmak için gerekli gördüğü getiri oranı da o derece yüksek olacaktır. (Francis, 1991:626-627)

İMKB-Ulusal 100 endeksine ait olan şirketlerin hisse senetlerinin beklenen getirileri bu modele göre hesaplanabilmektedir. Ortalama Getiriler ile Beta arasındaki ilişkinin dağılımını aşağıdaki şekil 15’te görüldüğü gibi anlamlıdır;



Şekil 15: Ortalama Getiriler ve Beta Değerlerinin Dağılımı.

**Tablo 3:**Hisse Getirileri ile Sistematik Risk(Beta) Arasındaki Regresyon Sonuçları:

YILLAR	DEĞİŞ- KENLER	KAT SAYI- LAR	T	P	F	P	( R )	R <sup>2</sup>
	HİSSE GETİRİ-LERİ		Değer- leri	Değer- leri (T'nin)	Değer- leri	Değer- leri (F'nin)	Korelas- yon Kat Sayısı	
	SİSTEMATİK RİSK (BETA)							
1996	Getirilerin Kat Sayısı	0,556	9,421	0,000				
-					58,864	0,000	0,613	0,375
2005	Beta	0,507	7,672	0,000				

Tablo 3`te on yıllık ortalama hisse getirilerindeki değişimin (R<sup>2</sup>) =% 37,5`inin beta kat sayısı tarafından açıklandığı anlaşılmaktadır. Tablo 3`deki regresyon kat sayısının anlamlığına ilişkin “T” testi ve anlamlılık düzeyi incelendiğinde sistematik riskin hisse getirilerinin anlamlı bir açıklayıcısı olduğu saptanmıştır.

Modeldeki “F” testi ve anlamlılık düzeyi de hisse getirilerinin açıklanmasında sistematik riskin anlamlı bir yordayıcı olduğu teyit edilmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde 1986 yılından itibaren İMKB'nin faaliyete geçmesi ile birlikte yatırımcılarımız, için tasarruflarını sermaye pazarında (borsada) değerlendirebilme fırsatı doğmuştur. Bu fırsatı değerlendirirken yatırımcılar sistematik ve sistematik olmayan risklerle karşı-karşıya kalmaktadırlar. Yatırımcılar, sistematik olmayan riski azaltmak amacıyla portföy yöntemine başvurumaktadırlar. Yani, şirketlere özgü olan risklerden korunmak için çeşitli finansal varlıkları bir araya getirerek bir "cüzdan" oluşturmaktadırlar. Fakat, ister sermaye piyasalarında, isterse de genel ekonomide zamanla ortaya çıkan değişiklikler, portföy içeriğinde de değişimleri gerektirmektedir. Bu süreç ise finans teorisinde portföy yönetimi olarak adlandırılmaktadır.

Yatırımcıları bekleyen iki tür risk vardır. Bunlardan birincisi sistematik risk, ikincisi ise sistematik olmayan risklerdir. Sistematik olmayan riski portföy yardımıyla elimine etmek imkanı mevcut olsa da, sistematik riskin (beta ile ölçülmektedir) aynı yöntemle ortadan kaldırılması mümkün değildir. Öyleyse bütün yatırımcılar her zaman riskle karşı karşıyadırlar. Fakat yatırımcılar bu riskin düzeyine bağlı olarak belirli bir ölçüde getiri oranı talep edecektir. Başka bir ifadeyle, daha fazla riski üstlenen, daha fazla getiri talep edecektir.

Yatırımcıların risk-getiri tercihinin somut bir hale getirilmesi için finans teorisinde riskle getiri arasında bir fonksiyon içeren model tahmin edilmesine çalışılmıştır. Finans teorisinde, varlık getirilerini açıklamaya yönelik iki temel model mevcuttur. Birincisi FVFM, diğeri ise AFT modelidir. Hem etkin hem de etkin olmayan varlıkların fiyatlandırılması, bu varlıklar için uygun risk ölçüsünün belirlenmesi ve risk-getiri oranı ilişkisinin ortaya konulması FVFM ile mümkün olmaktadır.

Markowitz'in ortalama-varyans ölçütüne sonraları risksiz faiz oranı eklenerek FVFM elde edilmiştir. Ortaya konulduğu ilk senelerde bu model defalarca test edilmiş ve geçerliliği gözlemlenmiştir. Black, Jensen, Scholes, Fama ve MacBeth gibi uzmanlar tarafından yapılan testlerin sonuçları FVFM için kuvvetli destek sağlamıştır. Fakat, 1976 yılında R. Roll tarafından FVFM'nin test edilebilirliği ile ilgili olarak, gerçek Pazar portföyünün gözlenemez olduğu konusunda yapılan eleştiriler sonucunda AFT test edilebilir bir alternatif olarak önerilmiştir.

FVFM'nin tüm piyasaya değil, sadece İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerine uygulanması neticesinde ortaya çıkan sonucun FVFM'ni destekleyip

desteklemediğini öğrenmek amacıyla, İMKB Ulusal-100 endeksine dahil hisse senetleri üzerinde bir uygulama yapıldı. Araştırmanın kısıt ve varsayımları altında, 1996 Ocak ayından itibaren 2005 Aralık ayına kadar hisse senetlerinin aylık verilerinden yıllık ortalama verileri hesaplandı ayrıca pazar portföyü olarak İMKB Ulusal-100 endeksinin yıllık ortalama getirileri veri olarak kullanıldı.

Araştırmada, beklenen getiri ve sistematik risk arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin kuvvetini saptamak için model tahmini 4 aşamada gerçekleştirildi:

Birinci aşamada, 100 hisse senedinin ve piyasa portföyünün 10 yıllık getiri oranlarına dayanarak, bu şirketlerin hisse senedi getirilerinin varyans-kovaryans matrisi bulundu. Daha sonra bu matrisi kullanarak, her bir şirketin beta katsayısı tahmin edildi.

İkinci aşamada, beta katsayıları ile ortalama getiriler arasında regresyon analizi uygulanarak, FVFM denklemleri ve bu denklemlerden FVFM doğrusu çizildi.

Üçüncü aşamada, determinasyon ( $R^2$ ) analizi uygulanarak, beklenen getirilerdeki değişimlerin yüzde kaçının betalardaki değişimlerden kaynaklandığı hesaplandı ve oldukça yüksek diyebileceğimiz (% 37,5) determinasyon katsayısı elde edildi.

Dördüncü ve son aşamada ise, elde edilen determinasyon katsayısının istatistik olarak önemli olup olmadığı mukayeseli modeller (T-testi) ve (F-testi) yardımıyla test edildi ve çıkan sonuçlarda da sistematik riskin hisse getirilerinin anlamlı bir açıklayıcısı olduğu saptanmıştır.

Böylece, araştırma sonucunda İMKB Ulusal-100 endeksine giren hisse senetlerinin 1996-2005 yıllarını kapsayan ortalama yıllık getirilerinde FVFM'nin geçerli olduğu görüldü.

## KAYNAKLAR

- AKGÜÇ, Ö. (1989). *Finansal Yönetim*. Muhasebe Enstitüsü, 5. Baskı, İstanbul, ss.680.
- AKMUT, Ö. (1989). *Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi*. Ankara, ss.21-22-115-229-248.
- ALBAYRAK, C. (1988). *Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin Türk Sermaye Piyasasında Testi*. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Yayını, İstanbul, ss.8-10-19.
- ALEKBEROV, E. (2001). *Finansal Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, ss.5-11-30-34-36-39-43-44-48-49-52.
- ALEXANDER, G.J.ve SHARPE, W. F. (1989). *Fundamentals Of Investments*. Prentice-Hall Inc., New Jersey, pp.147-237-238.
- ALTAY, E. (2001). *Varlık Fiyatlama Modelleri, FVFM ve AFT ve İMKB’de Uygulanması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, ss.93-97-98-105-106-108-121-122-146-148-149-153-170-172-174-179-181-183-187-189-190-193.
- ALTAY, E. (2004). *Sermaye Piyasasında Varlık Fiyatlama Teorileri*. Derin Yayınları, Eren Ofset, İstanbul, ss.107-111-117-119-121-123-124-127.
- AMLING, F. (1989). *Investments*. Prentice – Hall Inc., Nem Jersey, pp.21-25-590.
- AŞIKOĞLU, R. (1983). *Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerleme*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:35, Eskişehir, ss.105-106.
- BAĞCI, H.(1990). *Enflasyon ve Endeksleme*. Sermaye Piyasası Kurulu Denetleme Dairesi Araştırma Raporu, (Yeterlik Etüdü), Ankara, ss.10.
- BEKÇİOĞLU, S. (1984). “Hisse Senetlerinin Riskliliği: Bazı Türk Firmalarına Ait Hisse Senetleri Üzerinde Bir Deneme”. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü Dergisi*, 10(37):65.
- BERK, N. (2000). *Finansal Yönetim*. Türkmen Kitabevi, İstanbul, ss.393-394.
- BLACK, F. (1972). “Capital Market Equilibrium With Restricted Borrowing”. *Journal of Business*, July, pp.88-121.

BODİE, Z., Kane A. ve Marcus A. (1999). *Investments*. Irwin Mc Graw Hill, New York, pp.377.

BODURTHA, J., James N., ve Nelson C. M., (1991). "Testing the CAPM With Time-Varying Risks and Returns". *The Journal of Finance*, 46(4):1485-1505.

BOLAK, M. (1991). *Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi*. Beta Yayınları, İstanbul, ss.150.

BOLLERSLEV, T., Engle R. F., ve Wooldridge J. M. (1988). "A Capital Asset Pricing Model With Time Varying Covariances". *Journal of Political Economy*, 96(1):116-131.

BOZKURT, Ü. (1988). *Menkul Değer Yatırımlarının Yönetimi*. İktisat Bankası Eğitim Yayınları, No:4, İstanbul, ss.278-284-305-308.

BREALEY A. R., Stewart, C. M.ve Marcus,A. J. (1997). *İşletme Finansının Temelleri*. Bozkurt, Ü, Arkan, T. ve Doğukanlı, H. (çev.), Literatür Yayıncılık, Ekim, İstanbul, ss.264.

BÜKER, S. (1976). *Anonim Şirkete Yapılacak Yatırımlarda Hisse Senetleri Değerleme Yöntemleri*. E.İ.T.İ.A. Yayınları, No:156/98, Eskişehir, ss.118.

BRİGHAM, E.F. Ve Gapaski, L. C. (1999). *Finansal Yönetimin Temelleri*. Özdemir, A. Ve Sarıaslan H. (çev.), Ankara Üniversitesi Yayınları, No:212, ss.82-83-84-116-124.

CEYLAN, A. Ve Korkmaz, T. (2000). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*. Ekin Yayınevi, Bursa, ss.123-265.

CEYLAN, A. (2001). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Ekin Kitabevi, Bursa, ss.551.

CEYLAN, A. (2004). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Ekin Kitapevi, Bursa, ss.426-435-459-460-463-466.

CHOW, G. (1999). *Financial Analysis Journal*. May-June, pp.65.

ERCAN, M. K. (2005). *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*. Gazi Kitapevi, Ankara, ss.178-179-182-188-189.

ERDOĞAN, O. (1994). *Uluslararası Portföy Yatırımları Analizi ve Fiyatlama Modeli*. Araştırma Yayınları, No: 2, İMKB Yayınları, Kasım, İstanbul, ss.7-8.

- ERTUNA, İ. Ö. (1991). *Yatırım ve Portföy Analizi*. İstanbul, ss.7.
- ERTUNA, Ö. (1986). *Finansal Kurumlar*. Teori Yayınları, Ankara, ss.104.
- FAMA, E. F.ve French, K. R. (1992). “The Cross – Section of Expected Stock Returns”. *The Journal of Finance*, 47(2):427-465.
- FERSON, E. W., Shmvel, K. ve Stanbaugh, R. F. (1987). “Tests of Asset Pricing With Time-Varying Expected Risk Premiums and Market Betas”. *Journal of Finance*, 42(2):201-220.
- FISHER, D.E., ve Ronald J. J. (1979). *Security Analysis and Portfolio Management*. 2. Edi., Prentice-Hall Inc., New Jersey, pp.107-735.
- FISHER, D.E., ve Ronald J. J.(1995). *Security Analysis and Portfolio Management*. 2. Edi., Prentice-Hall, Englewood, Cliffs, pp.626.
- FRANCIS, J. C. (1991). *Investments Analysis and Management*. 5. Edt., Mc Graw Hill, New York, pp.626-627.
- FRANCIS, J. C. (1993). *Management of Investments*. 3 rd. ed., Mc Graw Hill Int., New York, pp.90.
- FRANK, K. R. (1992). *Investments*. 3 rd., The Dryden Pres, New-York, pp.7-572-579.
- GIBBONS, M. R. (1982). “Multivariate Tests of Financial Models”. *Journal of Financial Economics*, 10:3-27.
- GÖNENLİ, A. (1983). *İşletmelerde Finansal Yöneti*. 6. Baskı, İstanbul, ss.239-287.
- HARRINGTON, D. (1987). *Modern Portfolio Theory and The Capital Asset Pricing Model: A User’s Guide*. Prentice-Hall Inc., New Jersey, pp.9-16.
- HARVEY, R. C. (1989). “Time-Varying Conditional Covariences in Tests of Asset Pricing Models”. *Journal of Financial Economics*, 24:289-317.
- HAUGEN, R. A. (1990). *Modern Investments Theory*. 2. Ed. , Prentice-Hall Inc. , California, pp.153-155.
- JONES, P.C., Tuttle, D. L. ve Cherill, P. (1977). *Essentials of Modern Investments*, The Ronald Pres Co., New York, pp.136.



- JONES, P. C. (1996). *Investments, Analysis and Management*. 4 th ed. John Willey and Sons Inc., New York, pp.85.
- KARAŞİN, G. (1987). *Sermaye Piyasası Analizleri*. 2. Baskı, Ankara, ss.105-116.
- KARATEPE, Y., Karaaslan, E. Ve Gökgöz F. (2002). “Koşullu Capm ve İMKB’de Bir Uygulama”. *İMKB Dergisi*, 6(21):24-27.
- KARSLI, M. (1989). *Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler*. İrfan Yayınevi, 4. Baskı, İstanbul, ss.513.
- KAZAZ, H. (1994). *İMKB’de Hisse Senetlerinin Getiri Oranları İle Riskleri Arasındaki İlişkinin Ölçülmesinde Finansal VFM. Uygulanması Üzerine Bir İnceleme*. Y.Lisans Tezi, Yıldız T.Ü. Yayınları, İstanbul, ss.25-28-31-32-36-37-39-42-53-54-55-59-66-67-68.
- KEPEKÇİ, C. (1983). *Sermaye Piyasası Gelişmesinde Muhasebenin Rolü*. Anadolu Üniversitesi Yayın No:6, Eskişehir, ss.127.
- KIDWELL, D. S., Peterson, R. L. ve Blackwell, D. W. (1993). *Institutions, Markets and Money*. 5 th. Edt., Dryden Pres, Fortworth, pp.140-141.
- KORKMAZ, T. (2005). *Excel Uygulamalı Finans Matematiği*. Ekin Kitabevi, Ankara, ss.557-558-564.
- KOTHARI, S.P., Shanken, J. ve Sloan, R. G, (1995). “Another Look at the Cross Section of Expected Stock Returns”. *Journal of Finance*, 50(11):185-224.
- LEE, C. F., Joseph, E. Ve Wort, D. H. (1990). *Security Analysis and Portfol, o Management*. Scott-Foresman and Company, London, pp.185-187.
- MARKOWITZ, H. (1952). “Portfolio Selection”. *The Journal Of Finance*, 7(1):77-78.
- MARKOWITZ, H. (1991). “Foundation of Portfolio Theory”. *The Journal Of Finance*, 16(2):106.
- MERİÇ, İ. (1979). “Enflasyon Koşullarında Taşınır Kıymet Yatırımları”. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(2):121.
- MERTON, R. (1973). “An Intertemporal Capital Asset Pricing Model”. *Econometrica*, 41(5):51.

NG, L. (1991). "Tests of The CAPM With-Varying Covariances: A Multivariate GARCH Approach". *The Journal of Finance*, 46(4):1507-1521.

ODABAŞI, A. (2002). "İMKB'da Betaların Değişkenliği Üzerine Bir İnceleme". *İMKB Dergisi*, 6(24):19.

ÖZÇAM, M. (1997). *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*. SPK Yayınları, Ekim, Ankara, ss.20.

ÖZER, A. (1996). *Betanın ve Temel Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, ss.6.

PAMUKÇU, A. B. (1999). *Finans Yönetimi*. Der Yayınları, İstanbul, ss.224.

PARASIZ, İ. (1985). *Para, Banka ve Finansal Piyasalar*. Haşet Kitabevi, Bursa, ss.412.

SARIKAMIŞ, C. (1980). *Sermaye Pazarları*. İstanbul Üniversitesi yayınları, No:2743, Fatih Matbaası, İstanbul, ss.150.

SCOTT, D. L. (1990). *Understanding and Managing Investments: Risk and Return*. Mac Graw-Hill, London, pp.110.

SOLIBAKKE, P. B. (2001). "The Counditional CAPM and Trading Volume, Assuming Trading Volume is an Instruments for the Information Flom, The Case of Thi Thinly Traded Norwegian Eguity Market". 6(1):1-36.

TEKBAŞ, M. Ş. (1990). "Borsa Her Zaman Risklidir". *Para Dergisi*, 1(22):26.

TEZİŞ, F. (1987). "Hisse Senedi yatırımlarında Risk Türleri". *Para ve Sermaye Piyasası Dergisi*, 9(98):32.

TÜRKO, M. (1994). *Finansal Yönetim I*. Atatürk Ünivesitesi Yayınları, No:765, Erzurum, ss.408.

UYANIK, S. (1992). "Faiz Oranı Riski Süre Analizi". *Türkiye Bankalar Birliği Dergisi*, 3(9):25.

UNVAN, H. (1989). *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Üzerine Bir Deneme*. (1978-1986), Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:11, Ankara, ss.4.

YÖRÜK, N. (2000). *İMKB Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi*. Emir Ofset Matbaacılık, İstanbul, ss.29-31-36-37-38-39-40-41-42-43-44-49-53-54.

[Http://www.Sanal-kampus.com.tr](http://www.Sanal-kampus.com.tr)

[Http://www.imkb.gov.tr](http://www.imkb.gov.tr)

EKLER

EK A 1:

	ADAÇI-C	AKENR	AKBNK	AKÇNS	AKSA	AKSGR	İMKB100
1996	0,6000		3,1000	0,3200	0,5100	3,1300	1,4382
1997	1,2300		2,7700	1,9700	0,7900	5,3400	2,5362
1998	0,1000		-0,1200	-0,0600	-0,5600	-0,2600	-0,2472
1999	3,3300		4,0600	3,8300	5,7100	6,0300	4,8542
2000	-0,4400	-0,1700	-0,4600	-0,4100	-0,2600	-0,0800	-0,3794
2001	0,0124	0,5900	0,7600	0,3600	1,2600	0,2600	0,4604
2002	0,5200	-0,3300	0,2200	0,0200	-0,1900	-0,1900	-0,2476
2003	0,2400	0,1100	0,9900	0,8900	0,2600	1,4100	0,7960
2004	1,1200	-0,0400	0,4700	0,2200	0,0400	0,1800	0,3407
2005	1,0990	-0,0160	0,6410	0,8360	-0,1380	1,0200	0,5929
Mean	0,7811	0,0240	1,2431	0,7976	0,7422	1,6840	1,0144
Beta	0,5766	0,0317	0,8740	0,7523	1,0247	1,3824	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept	0,0195	<-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)
		<--
Slope	1,1106	=SLOPE(B15:G15,B16:G16)
R-squared	0,8241	<-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,7811	0,5766
0,0240	0,0317
1,2431	0,8740
0,7976	0,7523
0,7422	1,0247
1,6840	1,3824

EK A 2:

	ALGMYO	ALKHOL	ALCATEL	ANEFES	ANSGRT	ARÇELİK	İMKB100
1996		0,38	1,3		2,9	2,4	1,4382
1997	1,73	1,64	7,05		1,75	1,69	2,5362
1998	-0,34	-0,04	-0,56		0,11	-0,05	-0,2472
1999	3,56	8,61	8,28		5,31	5,32	4,8542
2000	-0,14	-0,16	-0,41	-0,02	-0,27	-0,51	-0,3794
2001	1,16	0,32	0,03	1,22	0,12	1,02	0,4604
2002	-0,23	-0,35	-0,55	-0,35	-0,1	0,36	-0,2476
2003	0,28	1,07	0,71	0,72	0,79	0,7	0,7960
2004	0,47	0,07	-0,21	0,6	1,08	0,06	0,3407
2005	1,68	0,425	0,6631	0,4286	0,6656	0,2405	0,5929
Mean	0,9078	1,1965	1,6303	0,4331	1,2356	1,1231	1,0144
Beta	0,7552	1,5328	1,9156	0,0721	1,0019	1,0053	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,4652 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,5945 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,9078 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,9078	0,7552
1,1965	1,5328
1,6303	1,9156
0,4331	0,0721
1,2356	1,0019
1,1231	1,0053

EK A 3:

	ASELSAN	ATAGMYO	AYANENER	AYGAZ	BAGFAŞ	BANVİT	İMKB100
1996	1,0900			1,7900	0,3800	0,9000	1,4382
1997	1,9800			1,5300	4,8300	0,7200	2,5362
1998	-0,2200			0,1100	0,1300	1,6600	-0,2472
1999	0,9910			4,0900	1,4300	3,9000	4,8542
2000	-0,3800		-0,2600	0,0700	-0,4700	0,2600	-0,3794
2001	0,5000		0,5500	0,2000	0,5900	0,4100	0,4604
2002	1,0400	-0,5000	-0,3200	0,0200	0,1000	0,1800	-0,2476
2003	-0,1300	0,8200	-0,1800	0,4100	0,4800	0,9600	0,7960
2004	-0,0700	0,4000	1,6000	0,1300	0,0300	0,0500	0,3407
2005	1,8263	1,7469	0,3258	0,9510	1,1521	0,0867	0,5929
Mean	0,6627	0,6167	0,2860	0,8861	0,8652	0,7687	1,0144
Beta	0,2485	0,1108	0,0413	0,7820	0,5322	0,6212	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept	0,4325	<--	=INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)
Slope	0,6380	<--	=SLOPE(B15:G15,B16:G16)
R-squared	0,7450	<--	=RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,6627	0,2485
0,6167	0,1108
0,2860	0,0413
0,8861	0,7820
0,8652	0,5322
0,7687	0,6212

EK A 4:

	<b>BEKO</b>	<b>BOLUÇI</b>	<b>BBORUM</b>	<b>BOSANYP</b>	<b>BFRENS</b>	<b>BOSSA</b>	<b>İMKB100</b>
<b>1996</b>	2,8400	1,6400	0,2000	-0,0200	1,4200	1,1600	1,4382
<b>1997</b>	1,2100	1,2500	0,5400	1,3400	1,8700	0,1800	2,5362
<b>1998</b>	-0,4100	0,0200	-0,0800	-0,2300	-0,2700	-0,2300	-0,2472
<b>1999</b>	5,5000	4,8700	5,5800	5,1700	2,2100	4,0500	4,8542
<b>2000</b>	-0,5500	-0,4000	-0,0500	0,3800	-0,2300	-0,5200	-0,3794
<b>2001</b>	1,6200	1,1500	0,3900	0,1900	0,8800	2,4300	0,4604
<b>2002</b>	0,4400	0,1700	0,2000	-0,2700	-0,0300	0,4100	-0,2476
<b>2003</b>	0,5200	0,4200	0,6200	0,9200	0,8900	-0,1300	0,7960
<b>2004</b>	0,0200	0,2300	1,3500	0,7400	3,8300	0,2500	0,3407
<b>2005</b>	-0,1234	1,7449	0,0640	0,4777	0,3056	0,2620	0,5929
<b>Mean</b>	1,1067	1,1095	0,8814	0,8698	1,0876	0,7862	1,0144
<b>Beta</b>	1,0243	0,8562	0,8977	0,8983	0,3957	0,6516	1,0000

$=\text{SLOPE}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)$   
 $=\text{COVAR}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13) / \text{VARP}(\$H\$4:\$H\$13)$

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,9735 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,0000 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,0000 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

	<b>Mean</b>	<b>Beta</b>
	1,1067	1,0243
	1,1095	0,8562
	0,8814	0,8977
	0,8698	0,8983
	1,0876	0,3957
	0,7862	0,6516

EK A 5:

	BOYMĞZ	BRİSA	CEYMDNC	ÇİMSAÇ	DENİZBNK	DEVAHOL	İMKB100
1996	0,4800	2,4200		0,8400		0,5200	1,4382
1997	5,0500	1,2000	0,5800	2,4500		0,4300	2,5362
		-					
1998	-0,2700	0,4800	-0,5200	-0,3200		-0,2300	-0,2472
1999	3,9800	3,8800	2,9000	6,6700		1,7000	4,8542
		-					
2000	-0,5900	0,3200	6,2200	-0,3800		0,0040	-0,3794
2001	-0,5900	0,6500	-0,1000	0,9200		0,2600	0,4604
2002	-0,3000	0,0700	-0,3900	0,1900		0,3000	-0,2476
2003	0,2900	0,8700	0,7200	0,8400		0,3000	0,7960
2004	0,1100	0,4000	1,3700	0,4500	0,0900	0,5000	0,3407
2005	1,0435	0,3568	-0,0468	1,2202	2,0569	4,7121	0,5929
Mean	0,9204	0,9047	1,1926	1,2880	1,0735	0,8496	1,0144
Beta	1,0475	0,7598	0,1902	1,2366	0,0531	0,2045	1,0000

$=\text{SLOPE}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)$   
 $=\text{COVAR}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13) / \text{VARP}(\$H\$4:\$H\$13)$

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 1,0023 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 <--  
 Slope 0,0615 =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,0306 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,9204	1,0475
0,9047	0,7598
1,1926	0,1902
1,2880	1,2366
1,0735	0,0531
0,8496	0,2045



EK A 6:

	DIŞBNK	DOGZTE	DOHOL	DOYHOL	DOĞOTO	DÖKDK	İMKB100
<b>1996</b>	1,4900	1,4600	1,3900			2,1700	1,4382
<b>1997</b>	3,1000	12,8600	4,9300			2,3500	2,5362
<b>1998</b>	0,2600	-0,5400	-0,0400	-0,5600		-0,3000	-0,2472
<b>1999</b>	3,4600	3,0010	10,6400	7,7500		3,1800	4,8542
<b>2000</b>	-0,5600	-0,6000	-0,5500	-0,2300		-0,4400	-0,3794
<b>2001</b>	1,3500	0,0500	-0,1300	-0,3300		1,0010	0,4604
<b>2002</b>	-0,1100	0,4200	-0,2100	0,1900		-0,2500	-0,2476
<b>2003</b>	1,4600	1,6900	1,1300	1,8900		2,1500	0,7960
<b>2004</b>	1,1500	0,0600	0,3400	0,1300	-0,3600	-0,1000	0,3407
<b>2005</b>	1,7752	0,4769	0,5385	0,6835	0,7386	0,1618	0,5929
<b>Mean</b>	1,3375	1,8878	1,8039	1,1904	0,1893	0,9923	1,0144
<b>Beta</b>	0,7124	1,3729	2,1153	1,7266	0,0297	0,7275	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,5123 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 <--  
 Slope 0,6474 =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,6418 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
1,3375	0,7124
1,8878	1,3729
1,8039	2,1153
1,1904	1,7266
0,1893	0,0297
0,9923	0,7275

EK A 7:

	ECİLAÇ	ECYAPI	ECYATIR	EFESHOL	ENKAİN	ERDEMİR	İMKB100
<b>1996</b>	2,1300	0,3100				1,7900	1,4382
<b>1997</b>	0,7400	0,3900				1,5200	2,5362
<b>1998</b>	0,4600	-0,3200		-0,3700		-0,5900	-0,2472
<b>1999</b>	3,2900	4,4800	1,3200	2,5400		8,3800	4,8542
<b>2000</b>	-0,3300	-0,1600	0,9900	-0,0500		-0,3900	-0,3794
<b>2001</b>	-0,1800	0,8700	0,2600	0,0400		0,3300	0,4604
<b>2002</b>	0,3600	0,2500	-0,2200	-0,4300	-0,0800	-0,0800	-0,2476
<b>2003</b>	0,9800	0,0600	0,5400	1,0500	0,7800	1,4800	0,7960
<b>2004</b>	0,8100	0,2200	0,0400	0,9200	0,0300	0,5000	0,3407
<b>2005</b>	0,8246	0,8732	0,7402	0,9589	0,3623	0,6932	0,5929
<b>Mean</b>	0,9085	0,6973	0,5243	0,5824	0,2731	1,3633	1,0144
<b>Beta</b>	0,5601	0,7377	0,2278	0,5722	0,0494	1,5203	1,0000

$=\text{SLOPE}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)$   
 $=\text{COVAR}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)/\text{VARP}(\$H\$4:\$H\$13)$

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,3028 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,6904 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,8829 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

	Mean	Beta
	0,9085	0,5601
	0,6973	0,7377
	0,5243	0,2278
	0,5824	0,5722
	0,2731	0,0494
	1,3633	1,5203

EK A 8:

	FENER	FINANSBNK	FORDOTO	GARBNK	GAGMYO	GİMA	İMKB100
1996		0,9900	3,5700	1,1800		1,0600	1,4382
1997		3,9800	3,1700	3,8200		5,8500	2,5362
1998		-0,0100	-0,6100	-0,0500	0,3300	0,3800	-0,2472
1999		3,5000	7,0000	4,4700	0,9600	3,3300	4,8542
2000		-0,5000	0,1500	-0,5400	-0,5000	0,4400	-0,3794
2001		0,5100	0,3900	1,0400	0,9800	0,2600	0,4604
2002		-0,2100	-0,0800	-0,1400	-0,4000	0,4000	-0,2476
2003		1,4100	1,6900	0,9800	1,0200	0,1000	0,7960
2004	0,0300	1,1400	0,1800	0,5200	1,2700	0,1100	0,3407
2005	1,2291	2,9922	0,5127	1,0129	1,4286	1,4966	0,5929
Mean	0,6296	1,3802	1,5973	1,2293	0,6361	1,1227	1,0144
Beta	0,0324	0,7823	1,4111	0,9807	0,1866	0,9504	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,5822 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)

Slope 0,7141 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)

R-squared 0,8895 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,6296	0,0324
1,3802	0,7823
1,5973	1,4111
1,2293	0,9807
0,6361	0,1866
1,1227	0,9504

EK A 9:

	GLOYATHO	GOLKUY	GSDHOL	GOYEAR	HÜRGZT	İHLAS	İMKB100
1996	1,1600			2,3700	2,5300	1,0400	1,4382
1997	2,8000			1,0400	6,3400	1,7400	2,5362
1998	-0,1200			-0,3700	0,4100	0,4700	-0,2472
1999	3,7700		1,4100	2,6100	3,2700	5,3300	4,8542
2000	0,1200	0,2000	-0,3500	-0,1200	-0,3100	0,8000	-0,3794
2001	1,0300	0,4300	-0,1300	0,1300	0,7000	0,4600	0,4604
2002	-0,3300	-0,4100	-0,6100	0,1600	0,4800	0,4600	-0,2476
2003	0,3700	0,0900	0,2900	0,2700	0,9300	0,3800	0,7960
2004	1,0700	0,4800	0,1400	0,0400	0,1100	0,0700	0,3407
2005	0,8750	0,2756	3,1991	0,0690	0,6872	0,1721	0,5929
Mean	1,0745	0,1776	0,5642	0,6199	1,5147	0,6978	1,0144
Beta	0,7660	0,0246	0,3440	0,5504	0,9262	1,0694	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,2364 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,8776 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,5424 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
1,0745	0,7660
0,1776	0,0246
0,5642	0,3440
0,6199	0,5504
1,5147	0,9262
0,6978	1,0694

EK A 10:

	İŞBNKC	İŞFNKİRA	İŞGMYO	İZDEÇELİK	KARDE- D	KARSOTO	İMKB100
1996	2,3200			0,4600			1,4382
1997	10,2300			1,6900			2,5362
1998	-0,4500			-0,4900	-0,5900		-0,2472
1999	5,9800			5,8000	1,7500		4,8542
2000	-0,1500	0,3600	-0,3000	-0,5100	-0,6400	-0,1000	-0,3794
2001	0,0700	-0,3200	-0,2200	0,4600	-0,0400	-0,0200	0,4604
2002	-0,4600	-0,4100	-0,3800	-0,1900	-0,2100	-0,3300	-0,2476
2003	1,3100	2,8000	0,6000	0,8000	1,3500	0,7900	0,7960
2004	0,5300	0,8900	0,9100	1,0500	3,3500	0,1600	0,3407
2005	0,9156	2,0213	0,5867	-0,0655	-0,0632	-0,1357	0,5929
Mean	2,0296	0,8902	0,1995	0,9005	0,6134	0,0607	1,0144
Beta	1,7044	0,1539	0,0664	1,0918	0,3913	0,0441	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,2469 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,9305 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,8042 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
2,0296	1,7044
0,8902	0,1539
0,1995	0,0664
0,9005	1,0918
0,6134	0,3913
0,0607	0,0441

EK A 11:

	KARTNS	KOÇHOL	KOZADAV	MARÇİM	MMARTI	MNDTEKS	İMKB100
1996	1,0700	2,6700		0,1000	1,5200		1,4382
1997	0,7000	2,8500		1,7500	1,9100		2,5362
1998	-0,0900	-0,4300		0,8700	-0,3800		-0,2472
1999	2,3300	6,3000		4,1500	2,3800		4,8542
2000	0,0300	-0,4300		-0,1000	-0,4300	0,1700	-0,3794
2001	0,5300	0,7800		1,2800	1,4900	0,0200	0,4604
2002	0,0020	-0,0900		0,2800	-0,3900	-0,4900	-0,2476
2003	0,9600	0,6600	-0,3900	0,6400	0,6200	0,1000	0,7960
2004	0,7000	0,0700	0,0400	0,5400	0,5100	-0,2100	0,3407
2005	0,2569	0,0450	3,5928	1,6781	1,1621	0,5493	0,5929
Mean	0,6489	1,2425	1,0809	1,1188	0,8392	0,0232	1,0144
Beta	0,4047	1,2963	-0,0052	0,6598	0,5338	0,0259	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,5517 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,5638 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,3650 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,6489	0,4047
1,2425	1,2963
1,0809	-0,0052
1,1188	0,6598
0,8392	0,5338
0,0232	0,0259

EK A 12:

	MIGROS	NETHOL	NETTUR	NETAŞ	OTOKAR	PELKTMN	İMKB100
<b>1996</b>	3,2900	1,5800	2,4200	0,5200	1,8000		1,4382
<b>1997</b>	1,4800	3,9000	1,7000	2,0600	2,6000	-0,3200	2,5362
<b>1998</b>	0,6900	-0,6200	-0,7300	-0,6200	0,0200	-0,8600	-0,2472
<b>1999</b>	2,3500	2,7300	1,3400	11,5500	4,8700	1,7800	4,8542
<b>2000</b>	-0,2600	-0,4600	-0,2700	-0,0400	-0,4600	18,6300	-0,3794
<b>2001</b>	0,4600	-0,0200	0,3200	-0,2500	0,8300	-0,3000	0,4604
<b>2002</b>	-0,3000	-0,5300	-0,6000	0,5100	-0,2300	-0,2000	-0,2476
<b>2003</b>	0,4000	0,7300	0,9300	0,7200	0,2500	0,3400	0,7960
<b>2004</b>	0,4200	0,5000	0,5400	-0,1500	0,4600	2,7500	0,3407
<b>2005</b>	0,1869	0,0854	0,7493	0,3093	0,7742	0,0519	0,5929
<b>Mean</b>	0,8717	0,7895	0,6399	1,4609	1,0914	2,4302	1,0144
<b>Beta</b>	0,5069	0,7990	0,4176	2,0490	0,9924	-0,9057	1,0000

$=\text{SLOPE}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)$   
 $=\text{COVAR}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13) / \text{VARP}(\$H\$4:\$H\$13)$

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 1,4198 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 <--  
 Slope -0,3200 =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,2155 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,8717	0,5069
0,7895	0,7990
0,6399	0,4176
1,4609	2,0490
1,0914	0,9924
2,4302	-0,9057

EK A 13:

	PETKİM	PETOFİS	SASA	SAHOL	SANKO	ŞEKBNK	İMKB100
<b>1996</b>	0,6500	2,2600	0,0100				1,4382
<b>1997</b>	1,9700	4,2200	1,3800	1,3600		0,3000	2,5362
<b>1998</b>	0,3500	-0,1100	-0,6400	-0,1200		0,5300	-0,2472
<b>1999</b>	5,0900	7,7300	7,8500	5,5300		1,8500	4,8542
<b>2000</b>	-0,4800	-0,4600	-0,1200	-0,3500	-0,2300	-0,2500	-0,3794
<b>2001</b>	0,2900	1,3600	0,2300	0,8000	0,3000	-0,0700	0,4604
<b>2002</b>	-0,3200	-0,4400	-0,1200	-0,2700	0,0000	-0,6200	-0,2476
<b>2003</b>	0,0200	0,1900	0,3400	0,9400	0,2700	0,4800	0,7960
<b>2004</b>	0,1100	0,0400	0,0300	-0,0300	-0,2600	1,5300	0,3407
<b>2005</b>	0,1985	0,6881	-0,0491	0,4900	0,0660	1,5531	0,5929
<b>Mean</b>	0,7879	1,5478	0,8911	0,9278	0,0243	0,5892	1,0144
<b>Beta</b>	0,9903	1,5966	1,4205	1,1344	0,0252	0,3102	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,1327 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 <--  
 Slope 0,7251 =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,8257 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
0,7879	0,9903
1,5478	1,5966
0,8911	1,4205
0,9278	1,1344
0,0243	0,0252
0,5892	0,3102



EK A 14:

	ŞİŞECAM	TDEMDÖK	TEB	TSKBANK	TANSAŞ	TATKNSV	İMKB100
1996	2,9400	1,4500		0,3500	1,1800	-0,1600	1,4382
1997	1,6500	0,9900		1,3500	3,1000	0,4700	2,5362
1998	-0,4700	-0,3600		-0,0100	0,5700	0,2900	-0,2472
1999	5,7300	5,7100		2,6000	8,7600	2,1200	4,8542
			-				
2000	-0,3300	-0,6100	0,1600	-0,4300	-0,1500	-0,5700	-0,3794
			-				
2001	0,1600	0,2400	0,1000	0,2300	-0,7200	1,6900	0,4604
			-				
2002	-0,2400	0,0400	0,2200	0,3100	-0,3800	-0,2800	-0,2476
2003	0,8100	1,4200	1,2500	0,8000	0,6800	0,5700	0,7960
2004	1,0010	0,3500	0,9900	0,4900	-0,0400	0,1800	0,3407
2005	0,2912	1,5333	1,7755	3,9284	0,4313	-0,0827	0,5929
Mean	1,1542	1,0763	0,5893	0,9618	1,3431	0,4227	1,0144
Beta	1,1156	1,0266	0,1094	0,4333	1,6666	0,3607	1,0000

$=\text{SLOPE}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13)$   
 $=\text{COVAR}(B4:B13, \$H\$4:\$H\$13) / \text{VARP}(\$H\$4:\$H\$13)$

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,5064 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
Slope 0,5325 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
R-squared 0,7841 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
1,1542	1,1156
1,0763	1,0266
0,5893	0,1094
0,9618	0,4333
1,3431	1,6666
0,4227	0,3607

EK A 15:

	TEKSBNK	TEK-ART	TOFAŞO	TRAKCAM	TURCAS	TURKCELL	İMKB100
1996	1,5600		0,2600	1,3800			1,4382
1997	1,5300		3,2300	2,0800			2,5362
1998	0,3200		-0,6600	-0,6700			-0,2472
1999	5,4700		4,7800	6,3500	1,4500		4,8542
2000	-0,4200	-0,5200	-0,3300	-0,2100	-0,6700	-0,5200	-0,3794
2001	-0,0400	0,1300	1,9200	1,0600	0,4200	0,1300	0,4604
2002	-0,3800	-0,3800	-0,3600	0,0300	-0,1900	-0,2200	-0,2476
2003	0,3400	0,3600	1,4400	0,6800	0,5800	0,4400	0,7960
2004	0,4900	0,6300	-0,1200	0,2700	0,3200	1,0100	0,3407
2005	2,9787	7,1477	0,1950	0,5324	0,9114	0,1184	0,5929
Mean	1,1849	1,2280	1,0355	1,1502	0,4031	0,1597	1,0144
Beta	0,9856	0,2263	1,0169	1,2029	0,3706	0,0590	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,4609 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope 0,6205 <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,4232 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

Mean	Beta
1,1849	0,9856
1,2280	0,2263
1,0355	1,0169
1,1502	1,2029
0,4031	0,3706
0,1597	0,0590

EK A 16:

	TÜPRAŞ	THY	TTRAKTÖ	USAŞ	UZELMKN	ÜLKER	İMKB100
<b>1996</b>	1,6700	1,9600		2,0800			1,4382
<b>1997</b>	4,4200	0,5200		1,6600	0,7900		2,5362
<b>1998</b>	0,4600	0,1100		0,0400	-0,3500		-0,2472
<b>1999</b>	3,4200	4,6100		1,5900	2,0400		4,8542
<b>2000</b>	-0,5600	-0,2900		0,0900	-0,4300		-0,3794
<b>2001</b>	0,8000	-0,2000		2,2600	0,1200		0,4604
<b>2002</b>	-0,3200	-0,2400		-0,2100	-0,3700		-0,2476
<b>2003</b>	0,5800	0,3100		0,7300	1,0900		0,7960
<b>2004</b>	0,3400	0,0300	-0,1400	1,2300	0,4800	0,4100	0,3407
<b>2005</b>	1,0486	0,0629	0,6441	0,1683	0,3089	-0,0211	0,5929
<b>Mean</b>	1,1859	0,6873	0,2521	0,9638	0,4088	0,1945	1,0144
<b>Beta</b>	0,8534	0,8516	0,0212	0,3122	0,4738	-0,0116	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept 0,2996 <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 <--  
 Slope 0,7578 =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared 0,5243 <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

	Mean	Beta
	1,1859	0,8534
	0,6873	0,8516
	0,2521	0,0212
	0,9638	0,3122
	0,4088	0,4738
	0,1945	-0,0116

EK A 17:

	VESTEL	YKBKGM	YKBANK	YAZICHOL			İMKB100
1996	3,5400		2,3500				1,4382
1997	2,7500		5,8200				2,5362
1998	0,5300	-0,5200	0,0300				-0,2472
1999	4,0010	4,8500	7,2600				4,8542
2000	-0,3300	-0,5100	-0,5700	-0,6100			-0,3794
2001	0,4900	0,4600	0,9300	0,3600			0,4604
2002	-0,1500	-0,2500	-0,6900	-0,0200			-0,2476
2003	0,8700	0,3700	1,1100	0,7500			0,7960
2004	-0,1200	0,8000	0,4600	1,0300			0,3407
2005	-0,0346	1,7470	0,4858	1,3475			0,5929
Mean	1,1546	0,8684	1,7186	0,4763	#SAYI/0!	#SAYI/0!	1,0144
Beta	0,8848	1,0911	1,6308	0,1002	#SAYI/0!	#SAYI/0!	1,0000

=SLOPE(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)  
 =COVAR(B4:B13,\$H\$4:\$H\$13)/VARP(\$H\$4:\$H\$13)

**Regressing the means on the betas:**

Intercept #SAYI/0! <-- =INTERCEPT(B15:G15,B16:G16)  
 Slope #SAYI/0! <-- =SLOPE(B15:G15,B16:G16)  
 R-squared #SAYI/0! <-- =RSQ(B15:G15,B16:G16)

	Mean	Beta
	1,1546	0,8848
	0,8684	1,0911
	1,7186	1,6308
	0,4763	0,1002
	#SAYI/0!	#SAYI/0!
	#SAYI/0!	#SAYI/0!

## ÖZGEÇMİŞ

1970 Bor / Niğde doğumluyum, İlk tahsilimi Yeşilyurt Lozan İlkokulunda orta tahsilimi Yeşilyurt Hasan Yaldir Ortaokulunda tamamladıktan sonra Bor Ticaret Meslek Lisesinde Muhasebe bölümünü bitirdim. Daha sonra Selçuk Üniversitesi Niğde İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümünü tamamladıktan sonra bir kaç yıl özel şirketlerde çalıştım daha sonra Niğde Üniversitesinden 1997 yılında Öğretmenlik formasyonunu alarak Milli Eğitim Bakanlığına öğretmen olarak atandım 3 yıl değişik okullarda idarecilik yaptım halen ise Bor Ticaret Meslek Lisesinde Muhasebe Gurubu öğretmeni olarak devam etmekteyim evli ve bir çocuk babasıyım.