

**T.C.
ZONGULDAK KARAEKİMAS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**AŞAĞI YÖNLÜ SERMAYE VARLIKLARINI
FİYATLANDIRMA MODELİ: İMKB'DEKİ SEKTÖR
ENDEKSLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Sanem Gökhan

Zonguldak 2011

T.C.
ZONGULDAK KARAEKİMAS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

AŞAĞI YÖNLÜ SERMAYE VARLIKLARINI
FİYATLANDIRMA MODELİ: İMKB'DEKİ SEKTÖR
ENDEKSLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Hazırlayan
Sanem Gökhan

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Turhan Korkmaz

Zonguldak 2011

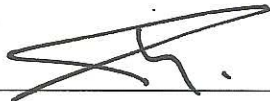
T.C.
ZONGULDAK KARAEMLAS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI


Enstitümüzün İşletme Anabilim Dalında 2005528201004 numaralı Sanem Gökhan'ın hazırladığı "Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli: İMKB'deki Sektör Endeksleri Üzerine Bir Uygulama" konulu DOKTORA/YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 29/09/2011 Perşembe günü saat 16:00'da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE/OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

Başkan 

Prof. Dr. Turhan KORKMAZ (Danışman)

Üye 

Doç. Dr. Metin SABAN

Üye 

Yrd. Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

09/10/2011


Doç. Dr. Hasan VERGİL
Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum	: ZKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
Tez Başlığı	: Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli: İMKB'deki Sektör Endeksleri Üzerine Bir Uygulama
Tez Yazarı	: Sanem Gökhan
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Turhan Korkmaz
Tez Türü, Yılı	: Yüksek Lisans Tezi, 2011
Sayfa Adedi	: 90

Risk ve beklenen getiri kavramları, finans alanında birçok çalışmaya konu olan kavramlardır. Özellikle 1950'li yıllarda, bilim adamları risk ve getiri arasındaki ilişkiyi ve etkilerini açıklamaya çalışan teori ve modeller üzerine çalışmalar yapmışlardır. Modern Portföy teorisi üzerine inşa edilen ve finans alanında bir devrim olarak kabul edilen Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM) geliştirilmiştir. Bu model birçok eleştiri almış ve alternatif bazı modeller geliştirilmiştir. Özellikle risk kavramı üzerine çalışmalar yapan bilim adamları, SVFM'nin dayandığı temel varsayım olan piyasa getirilerinin normal ve simetrik dağılım göstermesinin gerçekçi ve yeterli olmadığı konusunda eleştiriler getirmişlerdir. Bu doğrultuda, alternatif risk ölçümü olarak 'yarı-varyans' kavramı ve piyasanın aşağı yönlü hareketlerine bağlı aşağı yönlü beta modellenmiştir. Bu modele, Aşağı Yönlü SVFM (AY-SVFM) ismi verilmiştir.

Çalışmada, İMKB'deki 14 sektör endeksinin sistematik riski, geleneksel SVFM ve AY-SVFM ile incelenmiştir. 1997 ile 2011 yılları arasında İMKB'de yer alan 14 sektöre ait günlük kapanış fiyatları ve piyasa getirisi olarak İMKB 100 endeks verileri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, iki model arasındaki farklılıkların ve her iki model için sistematik risk göstergesi olan beta değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının araştırılmasıdır. Regresyon analizi sonucunda, aşağı yönlü risk ölçütlerinin, ortalama getiri üzerinde daha çok etkisi olduğu görülmüştür.

Bu model üzerinde yapılan çalışmalar, özellikle getirilerin anormal dağılım gösterdiği gelişmekte olan piyasalarda daha anlamlı sonuçlar vermektedir. İMKB gelişmekte olan hisse senedi piyasalarından biri olmakla beraber, daha önce bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmadığından, bu tezin bu konuda kapsamlı bir çalışma olması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Portföy Teorisi, SVFM, Ortalama Yarı-varyans Yaklaşımı, Aşağı Yönlü Risk, Aşağı Yönlü SVFM.

ABSTRACT

Institution : ZKU Institute of Social Sciences, Department of Management
Title : Downside Capital Asset Pricing Model: An Application on the Sector Indices in ISE
Author : Sanem Gökhan
Advisor : Prof. Dr. Turhan Korkmaz
Type of Thesis, Year : MSc. Thesis, 2011
Total Number of Pages : 90

Risk and expected return are the main subject of many studies in finance area. In 1950's, academicians have studied on theories and models that tries to explain the relation between risk and return and the effects of this relationship. The Capital Asset Pricing Model (CAPM), a revolution in finance area, has been improved on the basis of Modern Portfolio Theory. Due to the criticisms of CAPM, many alternative model have been improved. The academicians, who are focusing especially on the concept of risk, has criticised the CAPM because of its basic assumption of capital market returns have normal and symmetric distribution. According to them, this assumption can not be valid and sufficient for all markets. After these criticisms, an alternative measure of risk, called semi-variance, and the concept of downside beta, which is relative to the downside moments on the market, have been improved. The model is called the Downside CAPM.

In this study, the systematic risk of 14 different sector indeces, which are trading in Istanbul Stock Exchange (ISE), have been analysed by using traditional CAPM and downside CAPM. The daily returns of 14 sector index and the ISE-100 index data (as the market return) for the periods of 1997 and 2011 are used. The aim of this study is to illustrate the differences between two models and to analyse the presence of substantial difference between the systematic risks of models. According to the results of regression analysis, the downside measurements of risk have superior effects than traditional measurements on expected return.

The studies that focus on the downside model show that, the downside model has more significant and valuable results for emerging markets. Although, ISE is an emerging equity market, there has not been any study on this subject yet. The aim of this study is to provide a detailed information on this subject.

Keywords: Portfolio Theory, CAPM, Mean-Semi Variance Behavior, Downside Risk, Downside CAPM.

ÖNSÖZ

Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (AY-SVFM), ortalama-varyans yaklaşımı baz alınarak geliştirilmiş olan geleneksel SVFM'ye gelen eleştiriler doğrultusunda, özellikle risk kavramı konusunda bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Varyansın bir risk ölçüsü olarak, özellikle gelişmekte olan piyasalar üzerinde anlamlı ve yeterli bir ölçü olmadığı konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda, aşağı yönlü beta kavramı ve aşağı yönlü SVFM geliştirilmiştir. Bu modelin geliştirilmesi üzerine, birçok bilim adamı, geleneksel beta ve aşağı yönlü beta kavramlarını karşılaştırmak amacıyla özellikle gelişmekte olan piyasalar üzerinde testler yapmışlardır. Bu testlerin sonucunda, aşağı yönlü beta ve aşağı yönlü SVFM'nin gelişmekte olan piyasalarda daha geçerli ve anlamlı bir model olduğunu ortaya koymuştur.

Bu tezin amacı, AY-SVFM'nin Türkiye gibi gelişmekte olan bir piyasada uygulanmasıyla elde edilecek sonuçların, geleneksel model ile karşılaştırmasını sunmaktır. Bu çalışma süresince, bütün anlayışı ve sabrıyla, benimle tüm bilgi ve tecrübelerini paylaşan; benden hiçbir konuda desteğini ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Turhan Korkmaz'a, bu tezin hazırlanışında büyük katkısı bulunan, bilgi ve yardımlarını benimle paylaşan, Yrd. Doç. Dr. Emrah Çevik'e, gerekli kaynaklara ulaşmam konusunda yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Suna Korkmaz'a ve sevgili arkadaşım Fatih Kavuştu'ya, her zaman tüm kalbiyle yanımda olan, manevi desteğini, anlayışını ve sabrını asla benden esirgemeyen canım anneme ve her zaman desteklerini hissettiğim sevgili dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
GİRİŞ	1
1. PORTFÖY TEORİSİ	7
1.1. Geleneksel Portföy Teorisi	7
1.2. Modern Portföy Teorisi	8
1.3. Portföyün Beklenen Getirisi	13
1.4. Portföyün Beklenen Riski	14
2. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLANDIRMA MODELİ	18
2.1. SVFM'nin Tarihi Gelişimi	18
2.2. SVFM'nin Varsayımları	20
2.3. SVFM'yi Oluşturan Unsurlar	21
2.3.1. Menkul Kıymet Pazar Doğrusu	21
2.3.2. Sermaye Pazar Doğrusu	23
2.3.3. Beta Katsayısı ve Kullanımı	25
2.4. SVFM Türleri	27
2.4.1. Tekli Endeks Modeli – Geleneksel SVFM	28
2.4.2. Çoklu Endeks Modelleri	30
2.4.2.1. Zamanlararası SVFM (I-CAPM)	30
2.4.2.2. Arbitraj Fiyatlandırma Modeli	31
2.4.2.3. Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli	32
2.4.2.4. Koşullu SVFM	33

2.4.2.5. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu SVFM	34
3. AŞAĞI YÖNLÜ SVFM	36
3.1. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ve Aşağı Yönlü Risk	36
3.2. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ile Ortalama Varyans Davranışı Karşılaştırması	37
3.3. Aşağı Yönlü SVFM'ni Oluşturan Unsurlar	39
3.3.1. Aşağı Yönlü Menkul Kıymet Pazar Doğrusu	40
3.3.2. Aşağı Yönlü Sermaye Pazar Doğrusu	42
3.3.3. Aşağı Yönlü Beta	43
3.3.4. Aşağı Yönlü Beta ve Geleneksel Beta Karşılaştırması	46
3.3.5. Ortalama-Varyans Çerçevesinde	49
3.3.6. Ortalama-Düşük Kısmi Moment Çerçevesinde	50
4. LİTERATÜR TARAMASI	51
5. METODOLOJİ VE UYGULAMA	63
5.1. Metodoloji	63
5.1.1. Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli	63
5.1.2. Ortalama-Varyans Davranışı ve Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli	63
5.1.3. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ve Aşağı Yönlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli	66
5.2. Uygulama	68
5.2.1. Çalışmanın Amacı	68
5.2.2. Çalışmanın Kapsamı ve Veriler	68
5.2.3. Analiz Sonuçları	69
SONUÇ	82
KAYNAKÇA	85

TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 5.1: İMKB'deki Sektörler ve Kodları	69
Tablo 5.2: İMKB'deki Sektörlerin Getiri Serilerine ait Tanımlayıcı İstatistikler	71
Tablo 5.3: İMKB'deki Sektörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	72
Tablo 5.4: Aşırı Getiri Serileri için Birim Kök Testi Sonuçları	74
Tablo 5.5: Geleneksel SVFM Sonuçları	75
Tablo 5.6: Aşağı Yönlü Getiri Serileri için Birim Kök Testi Sonuçları	76
Tablo 5.7: Aşağı Yönlü SVFM Sonuçları	78
Tablo 5.8: Geleneksel SVFM'ye Göre Belirlenen Risk Ölçütleri ile Ortalama Getiri Arasındaki İlişki	80
Tablo 5.9: AY-SVFM'ye Göre Belirlenen Risk Ölçütleri ile Ortalama Getiri Arasındaki İlişki	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Risk Karşısında Yatırımcı Tipleri	10
Şekil 1.2: Etkin Yatırım Setleri	12
Şekil 2.1: Menkul Kıymet Pazar Doğrusu	23
Şekil 2.2: Sermaye Pazar Doğrusu	24
Şekil 2.3: Bağıl Risk (Beta Katsayısı) Grafiği	26
Şekil 3.1: Aşağı Yönlü Menkul Kıymet Pazar Doğrusu	41
Şekil 3.2: Aşağı Yönlü Sermaye Pazar Doğrusu	42
Şekil 3.3: Geleneksel Beta ve Aşağı Yönlü Beta (Normal Piyasa Koşullarında)	47
Şekil 3.4: Geleneksel Beta ve Aşağı Yönlü Beta (Kötü Piyasa Koşullarında)	48

KISALTMALAR LİSTESİ

ADF	:	Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi (Augmented Dickey Fuller Unit Root Test)
AFM	:	Arbitraj Fiyatlama Modeli
ARCH	:	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
AY-SVFM	:	Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli
CAPM	:	Capital Asset Pricing Model (Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli)
EKK	:	En Küçük Kareler
GARCH	:	Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
İMKB	:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KPSS	:	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin Testi
OVD	:	Ortalama-Varyans Davranışı
PP	:	Phillips-Perron Birim Kök Testi
SVFM	:	Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli

GİRİŞ

Finans alanında, en önemli konulardan biri, beklenen getiri ile risk arasındaki denge ilişkisidir. Yatırımcıların, riskli hisselerle yatırım yaparken, yüksek getiri beklentileri genel kabul gören bir olgudur. Bu doğrultuda, yatırımcıların riski ve riskli yatırımları nasıl değerlendireceğine dair birçok sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeli geliştirilmiştir.

Sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeli, 1960'lı yıllarda finans çevrelerince gerçek bir devrim olarak karşılanmıştır. Sharpe (1964) ve Lintner (1965) tarafından geliştirilen geleneksel SVFM en popüler ve en çok kullanılan model olmuştur. 1970'li yıllarda, birçok bilim adamı bu modeli geliştirmek için çalışmalar yapmıştır. Markowitz (1952) tarafından geliştirilen modern portföy teorisi üzerine inşa edilen SVFM, piyasa riski ile her türden varlığın getirileri arasındaki ilişkiyi açıklayan ilk model olmuştur. Modern portföy teorisi, bir yatırımcının, çeşitlendirme yöntemiyle bir portföyün standart sapmasını nasıl düşürebileceğine odaklanmaktadır. En düşük standart sapmayı sağlayan belirli bir getiri oranına sahip portföyler ya da en yüksek getiri oranını sağlayan belirli bir standart sapma oranına sahip portföyler, Markowitz'in teorisine göre etkin portföyler olarak adlandırılmaktadır. Buna göre yatırımcılar bu tür portföylere odaklanmalı, en yüksek getiriyi en düşük risk ile elde etmek için çeşitlendirme yöntemine başvurmalıdırlar. Standart sapma bu teoride risk ölçümü olarak varsayılmıştır. Bu varsayım SVFM'de temel alınmış, buna ek olarak, getirilerin normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır.

Markowitz'in portföy teorisine göre, bir hisse senedinin riski, onun içinde bulunduğu ve en iyi şekilde çeşitlendirilmiş bir portföyün riskine olan katkısı ile ölçülmektedir. SVFM'ye göre, bütün yatırımcılar piyasa portföyünü ellerinde bulundurmaktadır ve böylece bir hisse senedinin riski onun piyasa portföyünün riskine olan katkısı ile ölçülmelidir. Bu risk hisse senedi getirisi ile piyasa getirisi arasındaki kovaryans ile elde edilmektedir ve beta katsayısı ya da sistematik risk olarak adlandırılmaktadır. SVFM'ye göre tek bağıl risk betadır.

SVFM'yi oluşturan unsurlara bakıldığında, risksiz getiri oranı, risk primi ve beta katsayısı görülmektedir. Risksiz getiri oranı, hazine bonusu gibi, piyasadaki risk taşımayan yatırım araçlarından elde edilebilecek getiri oranını göstermektedir. Risk primi, risksiz getiri oranına ek olarak, bir yatırımdan elde edilebilecek getiriyi göstermektedir. Beta katsayısı ise o hissenin risk ölçümüdür.

SVFM bir yatırım varlığını değerlemenin bu kadar basit olamayacağı görüşüyle, finans çevrelerince endişe verici bulunmuştur. Bu doğrultuda, Sharpe ve Lintner modeli üzerinden hareketle, birçok SVFM ortaya çıkmıştır. Merton (1973), zamanlararası SVFM olarak adlandırılan modelde, getiri ve risk ilişkisini devamlı olan zaman çerçevesinde incelemiştir. Buna göre, yatırımcı sadece belirli bir periyottaki getiriler yerine, yatırım yaptığı dönemi ve dönem sonrasını da dikkate alarak hareket etmelidir. Modele göre, yatırımcılar üç fon çeşidine yatırım yapmalıdır; bunlardan birincisi risksiz varlıklar, ikincisi piyasa portföyü ve üçüncüsü ise risksiz yatırım varlıkları ile mükemmel bir negatif korelasyona sahip portföylerdir. Böylece, risksiz getiri oranı kadar beklenen getiriye sahip bir hissenin piyasa dengesi için, yüksek getirili piyasa portföyü ile risksiz getiri oranına sahip varlıklarla mükemmel negatif korelasyona sahip portföyün kombinasyonu sağlanmaktadır. Ross (1976) tarafından geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Modeli, beklenen getiri oranının hesaplanışında, sadece bağıl riskin etken olamayacağını, enflasyon oranı, vergi oranları ya da ülke ekonomilerini etkileyen diğer faktörlerin de incelenerek, getiri üzerindeki etkilerinin dikkate alınması gerektiğini savunmaktadır.

Geleneksel SVFM, tekli endeks modeli olarak finans literatüründe adlandırılmaktadır. Yukarıda bahsedilen modeller, Merton (1973)'un Zamanlararası SVFM ile Ross (1976)'un AFM, çoklu endeks modelleri olarak adlandırılmaktadır. Yalnızca piyasa riskini değil, getiri üzerinde başka faktörleri de dikkate almaktadırlar. Bir diğer çoklu endeks modeli ise, Fama ve French (1992) tarafından geliştirilen Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli'dir. Buna göre, beklenen getiri, beklenen riske ek olarak iki faktöre daha bağlıdır, bunlar işletme büyüklüğü (size) ve defter değerinin piyasa değerine oranıdır (DD/PD). Fama ve French üç faktör modeliyle, geleneksel SVFM'nin özellikle şu noktalarına karşı çıkmaktadır; SVFM, piyasadaki dengeye bağlı olarak ve sadece etkin portföyler dikkate alınarak

oluşturulmuştur. Beta riski ile beklenen getiri arasında doğrusal ilişki olduğu varsayılmakta, bu durumda beta riski için piyasada pozitif prim beklenmektedir. Bu varsayımın rasyonel olmadığı ve ortalama getirilerin yalnızca beta ile açıklanamayacağı ifade edilmektedir. Fama ve French (1992), bu çalışmaları ile varlık fiyatlandırma modelleri açısından önemli bir adım atmışlardır. Bu doğrultuda oluşturulan diğer bir çoklu endeks modeli ise, Koşullu SVFM'dir. Jagannathan ve Wang (1993)'in çalışmaları sonucu ortaya çıkan modele göre, geleneksel SVFM, ideal bir ekonomide tüm yatırımcıların aynı bilgiye sahip olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayım, menkul kıymet fiyatları ile gerçek ekonomik hareketler arasındaki ilişki açısından çok önemli olmakla birlikte yeterli bulunmamaktadır. Yatırımcılar gerçek piyasa verilerine göre hareket etmektedir ve piyasa dinamik bir yapıya sahip olduğundan, sürekli değişim halindedir. Buna göre, beta ve beklenen getiri kavramları da sabit değildir ve dönemsel olarak değişim göstermektedir, bu yönüyle SVFM zamana ve piyasa koşullarına bağlı olarak değişim gösteren bir model olmaktadır. Bir diğer çoklu endeks modeli ise, Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu SVFM (SVFM-GARCH)'dir. 1982 yılında Engel tarafından SVFM-ARCH modeli koşulsuz varyansı sabit bırakarak, koşullu varyansın geçmişteki hata terimlerinin bir fonksiyonu olarak açıklanmasına olanak sağlamıştır. Piyasa getirisi ve menkul kıymet için elde edilen hata terimleri arasında otokorelasyon varsa, menkul kıymet getirisi ile piyasa getirisi arasındaki ilişki koşullu kovaryans modeli olarak adlandırılan ARCH model ile araştırılabilir. Piyasa getirisi varyansı ise GARCH modeli ile elde edilmiştir. Otoresif koşullu varyans modelleri uygulama kapsamında yapılan testlere konu olması ve bu alandaki modellerde aşağı yönlü betayı ilk olarak dikkate alan model olması açısından önem arz etmektedir.

Yatırımcıların, en yüksek getiriyi elde etmeye odaklanırken dikkate aldıkları en önemli kavram, bekledikleri bu getirinin gerçekleşmeme olasılığı olduğundan, birçok yatırımcı getiri kavramından çok risk kavramına odaklanmaktadır. Daha önce SVFM üzerinde yapılan çalışmalar ve ortaya atılan modellere bakıldığında, hepsinin beklenen getiri üzerine çalışmalar yaptığı görülmektedir. Yatırımcıların yaklaşımı dikkate alındığında, davranışsal finans açısından, yatırımcıların kazanmaya odaklanırken, kayıplardan korktuğu ve bu nedenle, piyasanın aşağı yönlü

hareketleriyle daha çok ilgilendikleri ortaya çıkmıştır. Bunun anlamı risk kavramının önemini vurgulamaktır. Risk kavramı ve bunun yatırım değerlemesi açısından önemi, bu çalışmanın yapılmasında yol gösterici olmuştur. Literatüre bakıldığında, aşağı yönlü yaklaşım modellerine ve bu doğrultuda yapılmış çalışmalara rastlanmakla birlikte, tez konusu olması açısından, fazla bir kaynağa ulaşılamamaktadır. Aşağı yönlü hareketlere bağlı olarak, SVFM kapsamında riskin ölçümü ve bunun uygulamada nasıl sonuçlar verdiğinin araştırılması, Türkiye gibi gelişmekte olan ülke piyasaları için önem arz etmektedir.

Yatırımcıların risk odaklı yaklaşımı, finans alanında çalışmalar yapan bilim adamlarını da SVFM'nin risk ölçümü üzerinde güvenilirlik çalışmaları yapmaya sevk etmiştir. Markowitz (1959), portföy analizi üzerine yaptığı çalışmaları doğrultusunda, portföy riski açısından, alternatif bir ölçüm olan yarı-varyans yaklaşımını geliştirmiştir. Markowitz, doğrusal yaklaşım bazında, beklenen getiriler yerine beklenen kayıplar kavramını, varyans yaklaşımı yerine ikincil durum olan yarı-varyans değerini ve diğer bazı risk ölçümlerini ele alarak, fayda fonksiyonunu incelemeye çalışmıştır. Geleneksel SVFM'de riskin ölçümü varyans ile gerçekleştirilirken, bu çalışma riskin yarı-varyans ile daha doğru bir ölçümü olacağını savunmaktadır. Bu yaklaşımda, belirli bir hedef getiri belirlendikten sonra bu hedef getiri oranı altındaki getirilerin olma olasılığı risk olarak dikkate alınmaktadır.

Ortalama-varyans yaklaşımına paralel olarak geliştirilen ortalama yarı-varyans yaklaşımı doğrultusunda, ilk olarak Hogan ve Warren (1974) aşağı yönlü beta ölçümü için bir model geliştirmişlerdir. Bawa ve Lindenberg (1977), yarı-varyansı dikkate alarak geliştirdikleri aşağı yönlü beta formülünde, hedef getiri oranı olarak, risksiz getiri oranını dikkate almaktadır. Bu formüle göre beta katsayısı, $\beta_{im}^{(BL)}$ olarak adlandırılmıştır. Sonrasında Harlow ve Rao (1989), daha önceki çalışmalara dayalı olarak, kendi beta formüllerini geliştirmişlerdir. Geleneksel beta formülü çerçevesinde, hedef getiri oranı olarak, hisse senedi piyasası getiri oranlarının aritmetik ortalamasını dikkate almışlardır. Harlow ve Rao'nun betası $\beta_{im}^{(HR)}$ olarak adlandırılmıştır. Diğer bir formül Estrada (2002) tarafından geliştirilmiştir. Estrada,

ortalama yarı-varyans yaklaşımının, geleneksel yaklaşımdan daha üstün olduğunu, özellikle piyasa getirilerinin anormal ve asimetrik dağılım gösterdiği koşulda, etkili bir yöntem olduğunu savunmuştur. Bu doğrultuda, Estrada (2002), aşağı yönlü riskin ölçümü için bir beta formülü geliştirmiştir, hedef getiri oranı olarak, piyasanın ortalama getirisini dikkate almıştır.

Her alanda risk kavramına ve risk yönetimine ilginin ve verilen önemin arttığı günümüzde, bu tezin konusu belirlenirken, özellikle güncel ve yeni bir yaklaşım olarak, aşağı yönlü risk ve aşağı yönlü SVFM seçilmiştir. Konu hakkında, iyi bir literatür taraması yapılarak ve modelin temel aldığı modern portföy teorisinden başlayarak, aşağı yönlü SVFM'ye kadar bilgi ve kaynak sunulmuştur. Bu konuda çalışmaları olan tüm bilim adamlarının eserleri kaynak olarak alınmış, bu tezin bu konu hakkında bugüne kadar yapılmış olan çalışmaların bir özeti olarak, faydalı olması amaçlanmıştır. Aşağı yönlü risk ya da beta ve aşağı yönlü SVFM kavramları, finans literatürü için yeni kavramlar olduğu gibi, Türkiye gibi gelişmekte olan piyasaya sahip bir ülke için de yeni kavramlardır. Bu yönüyle mutlaka geçerliliği ve performansı test edilmesi gereken bir konu olduğu düşünülmektedir.

Konunun incelenmesine, temel kavram olan portföy teorisi ile başlanmıştır. Birinci bölümde, portföy teorisinin gelişimi, geleneksel ve modern portföy teorisi ile portföy getirisi ve riski kavramları ele alınmıştır. Risk ve getiri arasındaki ilişki ile etkin portföy tanımlaması yapılmıştır.

İkinci bölümün konusu, modern portföy teorisi üzerine inşa edilen Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM)'dir. SVFM'nin varsayımları, gelişimi, risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi nasıl ifade ettiği ve modeli oluşturan unsurlar ele alınmıştır. Özellikle risk ölçümü olarak kabul edilen beta katsayısının tanımı ve kullanımı üzerinde durulmuştur. SVFM'yi baz alan ancak farklı yaklaşımlar öne süren alternatif SVFM türleri tanımlanmıştır.

Üçüncü bölüm, tezin konusu olan aşağı yönlü SVFM'dir. Modele temel olan ortalama yarı-varyans yaklaşımı ve aşağı yönlü risk tanımlanmış ve geleneksel model ile karşılaştırması yapılarak, aşağı yönlü SVFM'nin üstün yönleri tanımlanmıştır. Modeli oluşturan unsurlar, geleneksel SVFM ile aynıdır. Geleneksel

SVFM ile aşağı yönlü SVFM arasındaki fark risk faktöründen kaynaklanmaktadır. Bu doğrultuda, aşağı yönlü beta detaylı bir şekilde tanımlanmış ve bu konuda yapılan çalışmalar ve sonuçları, geleneksel beta ile karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Dördüncü bölümde konu hakkında literatür taraması yapılmıştır. Ortalama yarı-varyans yaklaşımı ve aşağı yönlü SVFM zerine, modelin ilk bulunuşundan itibaren günümüze kadar çalışmalar yapan hemen her bilim adamının ortaya çıkardığı sonuçlara yer verilmiştir.

Beşinci ve son bölüm metodoloji ve uygulama kısmıdır. Bu bölümde, Estrada'nın 2000-2007 yılları boyunca geliştirerek devam ettirdiği çalışmaları dikkate alınarak, Türkiye gibi gelişmekte olan bir piyasada uygulama yapılmıştır. Bu doğrultuda, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) işlem gören 14 sektör endeksinin sistematik riski geleneksel SVFM ve aşağı yönlü SVFM ile araştırılmıştır.

İMKB'de yer alan hisse senetleri volatilitesi yüksek olan ve en çok işlem gören hisse senetleridir. Bu endeksin daha istikrarlı bir yapısı olduğundan, verileri elde etmek ve yorumlamak, hem güncel olması hem de varsayımlar açısından avantaj sağlamaktadır. Bu doğrultuda, 1997 ile 2011 yılları arasında İMKB'de yer alan 14 sektöre ait günlük kapanış fiyatları elde edilmiştir. Risksiz faiz oranı olarak, bankalar arası gecelik faiz oranı ve piyasa getirisi belirlenirken İMKB 100 endeksi kullanılmıştır. Her iki modelden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış, özellikle geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasında dikkat çekici bir fark olup olmadığı ve hangisinin daha üstün bir model olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

1. PORTFÖY TEORİSİ

Portföy teorisi, optimum bir yaklaşım içerisinde, riskten kaçınarak yatırımlarını çeşitlendirmeye çalışan insanlara yardım etmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir (Borch, 1978:179). Her yatırımcı, ister profesyonel bir grup olsun, ister bireysel olsun birçok yatırım seçeneği ve yatırım aracıyla karşılaşır. Bu yatırım araçlarından hangisine yatırım yapacağına karar vermek için yatırımcının, risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi detaylı bir şekilde incelemesi gerekir.

Bir hisse senedi ile portföy oluşturan yatırımcı, sadece o hisse senedinin beklenen getirisi ve riskine odaklanır. Portföy getirisini etkileyen başka bir araç yoktur. Birden çok hisse senedini portföyüne alan yatırımcı ise, portföyünü çeşitlendirerek hem yüksek getiri elde etmeyi hem de riskten kaçınmayı amaçlamaktadır.

Portföy çeşitlendirmesi konusunda geleneksel ve modern olmak üzere iki yaklaşımdan söz edilebilir. Portföy oluşturma'nın esas amacı riskin dağıtılmasıdır. Portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyeceğinden, portföyün riski tek bir menkul kıymetin riskinden küçük olacaktır (Korkmaz ve Ceylan, 2010:503).

1.1. Geleneksel Portföy Teorisi

Portföy çeşitlendirmesi, Markowitz'in 1952 yılında ortaya koyduğu modern portföy teorisinden çok daha önce bilinmekteydi. Örneğin, A. Wiesenberger'in 1941 yılından itibaren yatırım şirketleri için hazırladığı yıllık raporlarda, bu şirketlerin ellerinde birçok hisse bulundurduğu ve bu şekilde portföy oluşturdıkları görülmekteydi (Markowitz, 1999:5).

Geleneksel portföy teorisi, portföy içerisindeki yatırım araçlarının sayısının artırılması prensibine dayanmakla birlikte, yalın çeşitlendirme yöntemi kullanılmaktaydı. Bu yöntemde yatırım araçlarının birbirleri ile aralarındaki ilişki dikkate alınmadan, çeşitlendirme ile risk azaltılmaya çalışılmaktaydı. Geleneksel yaklaşımın amacı, yatırımcının sağlayacağı faydayı maksimize etmektir. Yatırımcı

ortaya çıkan risk düzeyine göre, belirlemiş olduğu faydayı maksimize etmeyi amaçlamaktadır.

1950’li yıllarda Markowitz’in modern portföy teorisi üzerine ilk esinlendiği eserler Graham ve Dodd (1934) ve Williams’ın (1938) çalışmaları olmuştur. Williams çalışmasında, bir hisse değerinin, bu hisselerin gelecekte beklenen getirilerinin bugünkü değeri ile ölçüleceğini söylemektedir. Buradan hareketle Markowitz, bir portföy için de bu kuralın geçerli olabileceğini, portföyün gelecekte beklenen getirilerinin maksimize edilmesi gerektiğini düşünür. Çeşitlendirme kavramı, her ikisi için de ortak bir kavram olmakla birlikte, Markowitz, Williams’ın bu analizinde risk kavramının eksik olduğunu düşünür. Riskin de dikkate alınması ve ölçülmesi gerektiğine inanan Markowitz, istatistiksel kavramlar olan standart sapma veya varyans ve bunların formülleri üzerine çalışmalarına başlar. Bu çalışmalar sırasında, Uspensky’nin (1937) rastgele seçilmiş varlıkların, varyanslarının ağırlıklandırılmasıyla ilgili çalışması eline geçer ve bu doğrultuda hisselerin kovaryanslarının (korelasyon katsayısı) da incelenmesi gerektiğini fark eder (Markowitz, 1999:8).

Williams (1938) portföyü çeşitlendirmenin riski düşüreceğini ve ‘büyük sayılar kanunu’ (law of large numbers) kavramına bağlı olarak, portföyün gerçekleşen getirisinin beklenen getiriye çok yakın olacağından, portföy riskinin sıfıra yaklaşacağını öne sürmektedir. Markowitz bu öneriye hisse getirileri arasındaki korelasyon göz ardı edildiği için karşı çıkmış ve portföy varyansının, hisselerin varyansları toplamından daha bile büyük olabileceğini belirtmiştir (Ayala, 1981:18).

Menkul kıymet getirileri ve nicel verileri önemsemeyen bu yöntem, yerini istatistiksel ve matematiksel verilere dayanan modern portföy kuramına bırakmaktadır (Üstünel, 2000:9).

1.2. Modern Portföy Teorisi

Modern portföy teorisi üzerine çalışan ve teoriyi ortaya koyan Harry Markowitz (1952) olmakla birlikte, A.D. Roy’un da bu teoriye katkısından bahsedilmektedir. 1952 yılında Markowitz’in “Portföy Seçimi” (Portfolio Selection)

konulu makalesinde ortaya koyduğu, beklenen getirilerin ortalaması ve getirilerin standart sapmaları, portföy seçiminde hem olası bir hipotezi hem de yatırımcının nasıl davranması gerektiğini ortaya koymaktaydı. A.D. Roy ise aynı şekilde teoriyi ortaya koyarken iki konuda Markowitz'den farklıydı; bunlardan birincisi Markowitz sadece pozitif yatırımları dikkate alırken Roy negatif veya pozitif herhangi bir hisseye yatırım yapılabileceğini söylüyordu, ikinci fark ise Markowitz etkin sınır üzerinde bulunan bir portföyün tercih edilmesini önerirken, Roy yatırımcıyı belirli bir portföye yöneltiyordu (Markowitz, 1999:5).

Markowitz, ortalama – varyans portföy teorisinin asıl teoremi olan varyansı sabit tutarak beklenen getiriyi maksimize etmeyi veya beklenen getiriyi sabit tutarak varyansı yani riski minimize etmeyi kanıtlamıştır. Bu iki prensip, Markowitz'in etkinlik sınırı formülüne ışık tutarak, yatırımcıların tercih ettikleri portföyü, bekledikleri risk-getirilere bağlı olarak, elde etmelerini sağlamıştır (Elton ve Gruber, 1997:1744).

Hayatın içindeki her aktivitede olduğu gibi, portföy oluştururken de bilinmesi gereken en önemli şey, bunu yaparken neyin amaçlandığıdır. Yatırım literatüründe, sadece olabilecek en iyi getirilere odaklanmak yeterli bir amaç değildir. Bu nedenle, en yüksek getiriyi elde etme uğraşı sonucu ortaya çıkacak olası riskleri birbirinden ayrı tutmak mümkün değildir (Shipway, 2009:66).

Yatırım araçlarının standart sapmaları (risk) doğrusal olarak hareket etmezken, beklenen getirileri doğrusal olarak hareket etmektedir. Örneğin, aynı getiriye ve standart sapmaya sahip iki hisse senedinden oluşan portföyün getirisi, hisselerden birinin getirisi ile aynı olabilirken, portföyün standart sapması bir hissenin standart sapmasından daha düşük olabilmektedir. Modern portföy teorisine göre çeşitlilik sayesinde yatırımcı, beklenen getiride herhangi bir düşüşe katlanmadan, riski düşürebilmektedir (Perold, 2004:9).

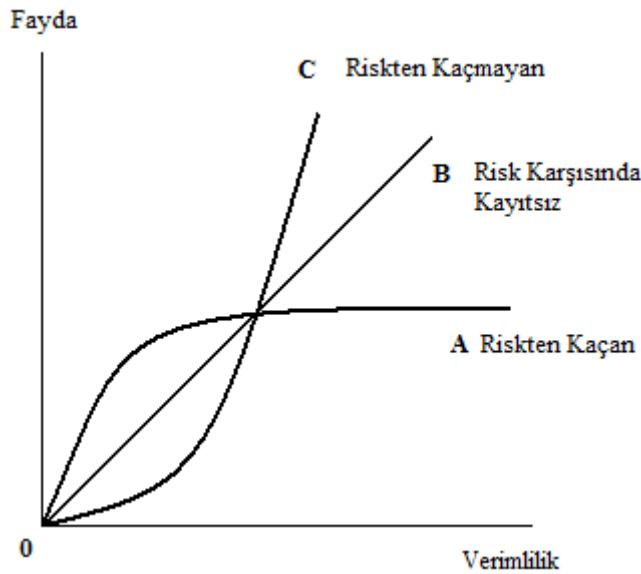
Portföy kuramlarında amaç, getiriyi maksimum yaparken riski minimum yapacak şekilde portföy oluşturulmasıdır (Üstünel, 2000:8). Modern portföy

yaklaşımına göre, portföyün çeşitlendirilmesi hem beklenen getiri hem de risk göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

Portföy yönetimi açısından, risk karşısında üç tip yatırımcı vardır.

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

Şekil 1.1: Risk Karşısında Yatırımcı Tipleri



Kaynak: Turhan Korkmaz ve Ali Ceylan (2010); Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi, Ekin Yayınevi 5. Baskı, Bursa, s. 473.

Riskten kaçan yatırımcılar, riskli sevmezler ve riskten korkarlar. Bu nedenle getirileri belli olan iki yatırımdan daha az riskli olanını tercih ederler.

Riske karşı kayıtsız yatırımcılar, riskle ilgilenmezler. Onlar için hangi yatırımın seçileceği önemli değildir. Bu nedenle, yatırımcıların risk ve getiri arasında kayıtsız kaldığı söylenebilir.

Risk seven yatırımcılar için, yatırımın beklenen faydası, yatırım yapmamanın beklenen faydasından daha büyüktür (Korkmaz ve Ceylan, 2010:475). Risk seven yatırımcılar, çeşitlendirilmiş bir portföy yerine bütün yatırımlarını tek bir yatırım aracına yönelteceklerdir. Bu tür bir portföy teorisi yaklaşımının başlangıç noktası,

yatırımcının değerlendirmesini yaparken sadece beklenen getirisine odaklanmasıdır (Borch, 1978:179).

Yatırımcıların riske karşı gösterdikleri duyarlılığa göre, portföyleri çeşitlilik göstermektedir. Bir yatırımcı, riske karşı gösterdiği tolerans seviyesinde kalarak, beklediği getiriye elde edebileceği bir portföy oluşturmaya çalışmaktadır.

Harry Markowitz'in (1952), *Journal of Finance*'de yayınlanan ve Modern Portföy Teorisi'ni anlatan makalesi, eski bir deyim olan 'bütün yumurtaları bir sepete koyma' deyişinin matematiksel bir yorumudur (Shipway, 2009:67).

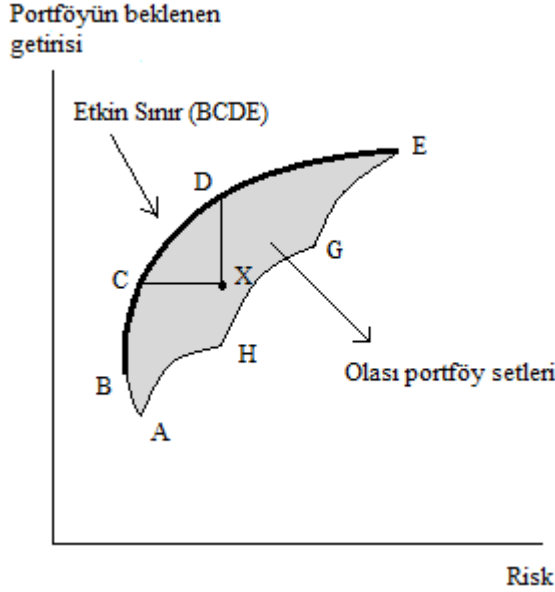
Modern portföy teorisi; sadece portföy çeşitlendirilmesine gidilerek riskin azaltılabileceğini savunan geleneksel portföy teorisinin tersine, portföyde yer alan menkul kıymetler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin de riskin azaltılması yönünde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Bozkurt, 2008:20).

Modern portföy teorisine göre, bir hisse senedi fiyatının düşmesi veya yükselmesi çok önemli değildir, burada önemli olan nokta, bu hisse senedi fiyat hareketinin, portföyün riskine ve getirisine nasıl bir etkisi olduğudur (Brigham ve Gapenski, 1997:156).

Markowitz modeli, çok sayıda menkul kıymetten oluşan bir portföyün risk ve getirisi arasındaki ilişkinin hesaplanmasına odaklanmaktadır. Bir yatırımcı belirli bir beklenen getiriye elde etmeyi amaçlarken, riski minimum düzeyde tutacak şekilde portföyündeki menkul kıymetlerin ağırlıklarını belirlemeli ve böylece etkin portföyleri seçmelidir.

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 (Korkmaz ve Ceylan, 2010:513).

Şekil 1.2: Etkin Yatırım Setleri



Kaynak: Eugene F. Brigham ve Louis C. Gapenski (1997); Financial Management-Theory and Practice, Dryden Press, 8. Baskı, ABD, s. 200.

Markowitz, belirlenmiş bir risk seviyesinde, beklenen getirinin elde edilebilmesi için yatırımın nasıl çeşitlendirileceğini matematiksel bir yöntem geliştirerek açıklamaktadır. Bu yöntem üç basit faktöre göre şekillenmektedir, birincisi portföydeki hisselerin beklenen getirileri, ikincisi portföydeki hisselerin beklenen riskleri, üçüncüsü bu hisselerin hareketlerinin birbirlerini nasıl etkilediği, aralarındaki ilişkinin göstergesidir (Shipway, 2009:67).

Modern portföy teorisine göre, yatırımcı, portföyündeki yatırım araçlarının arasındaki korelasyonu da inceleyerek, portföyün riski ve beklenen getirisine göre alım-satım davranışında bulunmaktadır.

Modern portföy teorisinin en önemli aracı olan çeşitlendirme, tamamen portföydeki yatırım araçlarının arasındaki korelasyon sonucu ortaya çıkmaktadır. Yatırım araçları arasındaki korelasyon katsayısı +1 ise, aralarında mükemmel bir korelasyon olduğu, aynı yönde hareket ettikleri ve riskin maksimum seviyede olduğu anlamına gelir. Bu risk ağırlıklı ortalama yöntemiyle ölçülebilir. Eğer bu korelasyon katsayısı -1 ise, bu yatırım araçlarının birbirini ikame etmeyen, ters yönlere hareket eden unsurlar olduğu anlaşılır. Markowitz'in portföy çeşitlendirmesine yaklaşımı,

hangi oranda hangi yatırım aracına yatırım yapılacağını ve bu portföyden beklenen getiri ve riskin ne olacağını ölçmeye yöneliktir (Çelik, 2007:562).

Modern portföy teorisine göre, yatırımcılar fayda fonksiyonunu iki faktöre bağlı olarak maksimize edebilirler. Bu fayda fonksiyonu şu şekilde ifade edilmektedir, $U(E, V)$ ve bu fayda fonksiyonunun bağlı olduğu iki faktör ortalama ve varyanstır. Bu fonksiyonun maksimize edilmesi, bazı yatırım olanaklarından kaynaklı kısıtlar sebebiyle problem olabilmektedir. Bu kısıtlar şu şekilde ifade edilmektedir (Borch, 1978:179);

$$\frac{\partial U}{\partial E} > 0 \text{ ve } \frac{\partial U}{\partial V} < 0$$

Yukarıda ifade edilen varsayım kısıtları bazı zorluklara sebep olmuştur;

1. Eğer bu fayda fonksiyonu ikinci dereceden polinom ise, yatırımcılara, tüm olasılık dağılımları üzerinde, tutarlı bir tercih sağlayacaktır. Bu durum, paranın faydasının yarı yarıya düşebileceği ve bunun da finansal açıdan istenmeyen bir durum olacağı anlamına gelmektedir.
2. Eğer bütün varlıklar normal dağılıyor ise, bu varlıklardan oluşan her bir portföyün getirileri de normal dağılım gösterecektir. Bu varsayımla birlikte, herhangi bir tutarsızlık olmayacağı görülmektedir, ancak sınırlı bir olasılığa sahip yatırımlara uygulanacak sınırsız getiri sağlayacak bir model uygun ve yeterli olmayacaktır.

1.3. Portföyün Beklenen Getirisi

Beklenen getirinin tahmin edilmesi portföy yönetimi, bütçe veya yatırım performansı gibi birçok finansal kararın merkezinde bulunmaktadır (Bartholdy ve Peare, 2004:1).

Portföy birçok yatırım aracının bir araya gelmesiyle oluşturulmaktadır. Her bir yatırım aracının kendi getirisi geleceğe yönelik tahmini bir değerdir. Bu tahmini değer bir periyot için gerçekleşme olasılığı vardır.

Bir portföyün beklenen getirisi, en basit şekliyle, portföydeki hisselerin tek başlarına beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalaması hesaplanarak bulunmaktadır (Weston, Besley ve Brigham, 1996:194). Aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir:

$$R_p = W_1 \cdot R_1 + W_2 \cdot R_2 + W_3 \cdot R_3 + \dots + W_n \cdot R_n \quad (1.1)$$

$$E(R_p) = \sum E(R_i) \cdot W_i \quad (1.2)$$

R_p = portföyün getirisi

W_i = portföy içindeki hisselerin ağırlıkları, portföydeki oranları

R_i = portföy içindeki hisselerin tek başına getirileri

Bu formül, beklenen yıllık ortalama portföy getirisini göstermektedir. Ancak uzun vadeli bir yatırım düşünüldüğünde, yıllar geçtikçe bu ortalama getirinin ne kadar değişeceği hakkında bir fikir vermemektedir (Shipway, 2009:67).

Risk ve getiri, yatırım teorisi ve uygulamalarında dikkate alınan en önemli konulardır. Risk ve getiri arasında pozitif bir korelasyon vardır, yani risk ne kadar yüksek ise getiri de o kadar yüksek olacaktır. Beklenen getiri, olası sonuçların, olma olasılıklarıyla çarpılarak toplanmasıyla bulunur. Burada bahsedilen konu olan gelecek olduğu ve olasılık söz konusu olduğu için kavram olarak 'beklenen getiri' denilmektedir (Çelik, 2007:562).

1.4. Portföyün Beklenen Riski

Beklenen getirinin ölçülmesi anlamında ilk ciddi çalışma, Fisher ve Lorie (1964) tarafından, New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE) hisseleri üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada, Fisher ve Lorie, 1926 yılından itibaren belli periyotlarda inceledikleri ortalama hisse getirilerini raporlayarak, bazı çıkarımlara varmışlardır. Riski yüksek olan hisselerin getirileri, güvenli (riski düşük) olanlara göre daha yüksek olmaktadır. Ancak buna rağmen herhangi tahmini bir risk priminden bahsedilmemektedir (Perold, 2004:4).

Markowitz (1952), modern portföy teorisinde, riski tanımlarken spesifik bir tanım yapmamış ama şu önermeyi getirmiştir; 'Bir yatırımcı beklenen getiriyi, elde

etmeyi istediği ve olumlu birşey olarak algımlarken, getirilerin varyansını istenmeyen, olumsuz olarak algılamaktadır.’ Bu cümleden anlaşılan, risk, beklenen getirilerde meydana gelen volatilitedir ve varyans ile ölçülmektedir (Holton, 2004:21).

Portföyün beklenen riski, her bir varlık için beklenen getirinin ne kadar sapacağına ve o sapmanın portföyün getirisinde nasıl bir etki yaratacağına bağlıdır. Portföyün riskine ulaşmak için öncelikle tek bir menkul kıymetin riskini belirlemek gereklidir. Bir menkul kıymetin riski aşağıdaki varyans veya onun karekökü olan standart sapma formülü ile hesaplanabilir:

$$\mathbf{Varyans} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - E(R))^2 * P_i \quad (1.3)$$

$$\mathbf{Standart Sapma} = \sqrt{\sigma^2} \quad (1.4)$$

R_i = i. varlığın getirisi

$E(R)$ = Varlığın beklenen getirisi

P_i = i. varlığın getirisinde sapma olasılığı

Portföyün riskine bakıldığında, yatırımcılar iki çeşit risk ile karşı karşıya gelirler, çeşitlendirilebilir (sistemik olmayan) risk ve çeşitlendirilemeyen (sistemik) risk. Sistemik olmayan, çeşitlendirilebilir risk, bir hissenin kendi başına taşıdığı finansal riskten kaynaklanır ve portföy hacmini artırmak gibi bazı yöntemlerle elimine edilebilir. Sistemik risk ise, piyasada ve ekonomide genel hareketlerden kaynaklanır ve piyasa riski olarak da adlandırılabilir. Bu risk toplam riskin bir parçasıdır ve portföy çeşitlendirmesi yöntemiyle elimine edilememektedir (Galagedera, 2007:821).

Markowitz çeşitlendirmesi, bir portföyün getirisinden bir fedakarlıkta bulunmadan, portföy riskini azaltmak için, aralarında negatif ilişki olan menkul kıymetlerin bir portföyde toplanması olarak bilinmektedir. Bu yöntemle portföy riski, elimine edilemeyen sistemik risk düzeyine düşürülebilmektedir. Bunun için portföydeki menkul kıymetler arasındaki korelasyon göz önünde tutulmaktadır. Menkul kıymetler arasındaki korelasyon azaldıkça risk de azalmaktadır. Eğer menkul

kıymetler arasındaki korelasyon katsayısı -1 düzeyinde ise, teorik olarak portföyün sistematik olmayan riski sifıra indirilebilmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1993:114-115).

Beklenen getiride olduğu gibi, portföyde bulunan hisselerin tek başlarına taşıdıkları risklerin ağırlıklı ortalama yöntemiyle hesaplanarak, portföy riskine ulaşılması mümkün değildir, çünkü genellikle, portföyün riski, bu yöntemle bulunan risk oranından daha düşük olmaktadır (Brigham ve Gapenski, 1997:158).

Portföyün riskini ölçmek için, bir menkul kıymete ait riskte kullanılan istatistiksel veriler olan standart sapma ve varyansa ek olarak kovaryans ve korelasyon katsayısı hesaplanarak, portföyün riski aşağıdaki formüller ile belirlenmektedir:

$$\mathbf{Kovaryans} = \mathbf{Cov}_{R_a R_b} = \sum_{j=1}^n P_j [R_{aj} - E(R_a) * (R_{bj} - E(R_b))] \quad (1.5)$$

$E(R_a)$ = a varlığının beklenen getirisi

P_j = Herbir getirinin gerçekleşme olasılığı

R_{aj} = Olasılık dağılımının a varlığına etki eden herhangi bir getiri oranı

R_{bj} = Olasılık dağılımının b varlığına etki eden herhangi bir getiri oranı

$E(R_b)$ = b varlığının beklenen getirisi

$$\mathbf{Korelasyon\ katsayısı} = \rho_{a,b} = \frac{Cov_{a,b}}{\sigma_a \cdot \sigma_b} \quad (1.6)$$

Kovaryans ve korelasyon katsayısı, bir portföyde bulunan iki veya daha çok varlığın arasındaki ortak hareketliliğin ve portföyün getirisi açısından nasıl bir dalgalanmaya sebep olduklarını göstermektedir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında bir değer almaktadır. Eğer bu değer 0'a yakın ise, iki varlık arasında bir etkileşim olmadığını göstermektedir. -1 olması, aralarında mükemmel bir negatif ilişki olduğunu, birinin getirisi yükselirken, diğerinin tam tersi yönde hareket edeceğini göstermektedir. +1 olması ise, aralarında mükemmel bir pozitif ilişki olduğunu, getirilerinin aynı yönde hareket ettiğini göstermektedir. Bu durumda, beklenen getiri de olduğu gibi portföyün riski, varlıkların risklerinin ağırlıklı ortalaması bulunarak elde edilebilmektedir (Çelik, 2007:561-563).

Portföyün riski, tek bir varlığın riskinde olduğu gibi varyans ve standart sapma hesaplanarak, aşağıdaki förmüllere göre elde edilmektedir:

$$\mathbf{Varyans} = \sigma_p^2 = W_1\sigma_1^2 + W_2\sigma_2^2 + 2W_1W_2Cov_{1,2} \quad (1.6)$$

$$\mathbf{Standart Sapma} = \sqrt{\sigma_p^2} \quad (1.7)$$

σ_p^2 = Portföyün varyansı

W_1, W_2 = Birinci ve ikinci menkul kıymetin portföy içindeki ağırlıkları

σ_1^2, σ_2^2 = Birinci ve ikinci menkul kıymetin varyansları

$Cov_{1,2}$ = Birinci ve ikinci menkul kıymet arasındaki kovaryansı göstermektedir.

2. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLANDIRMA MODELİ (SVFM)

2.1. SVFM'nin Tarihi Gelişimi

Finansal piyasalarda uzun yıllardır uygulanan riskten kaçınma veya riski dağıtma yöntemlerine rağmen, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM), belirsizlik altında karar verme konusundaki teoriler göreceli olarak yeniyken ve risk - getiri kavramları üzerine bazı basit deneysel gerçekler bilinmezken geliştirilmiş bir yöntemdir.

Risk kavramının, teorik olarak anlaşılması ve deneysel bulgularla kanıtlanması, 1960 yılların sonuna denk gelmektedir. Aslında hisse senedi ve opsiyon piyasaları, East Indian Company adlı şirket hisselerinin Amsterdam'da işlem görmeye başladığı tarih olan (de la Vega, 1688) 1602 yılından bu yana varlığını sürdürmektedir, aynı zamanda sigorta şirketleri de bu piyasalarda 1700'lü yıllarda organize olarak gelişmişlerdir (Bernstein, 1996). 1960 yılına gelindiğinde, bu sigorta şirketlerinin yüzyıllardır, çeşitlendirme ile riski dağıtma yöntemine güvendiği görülmüştür (Perold, 2004:3).

Bierman ve Smidt (1966), SVFM'nin geliştirilmesinden önce yapılan çalışmaların, yatırımın beklenen getirisinin, o yatırımı nasıl finanse edildiğine bağlı olarak geliştiğini belirtmiştir (Aktaran: Perold, 2004:4). Sermaye maliyeti, borçlanma maliyeti veya gelecekteki nakit akımlar kavramları üzerinden, çalışmalar yapılmış, yatırımın uzun vadeli getirisi bu kavramlara bağlı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Özellikle Modigliani ve Miller (1958)'ın yaptığı çalışmalar bu çıkarımların doğru olmadığını, bir yatırımın veya bir şirketin değerinin onun nasıl finanse edildiğine bağlı olmadığını kanıtlamıştır.

SVFM, Hary Markowitz (1952, 1959) ve James Tobin (1958) tarafından geliştirilen Modern Portföy Teorisi üzerinden hareketle ortaya çıkmıştır. İlk baştaki teorilere göre, bir hissenin riskini, getirisinin standart sapması yani dalgalanması (volatilité) belirlemekteydi. Buna göre standart sapması büyük olan hissenin, beklenen getirisi de yüksek olmaktaydı. Markowitz, portföyün riskini ölçmek için bir

yöntem geliştiren ve portföy getirisi ile riskini çeşitlendirebilen ilk kişiydi (Galagedera, 2007: 821).

Markowitz'in teorik olarak tamamen güvenilir bulunan portföy teorisine rağmen, bu model pratikte bazı uygulama zorlukları taşırmaktaydı. Özellikle bir portföyde çok sayıda hisse bulunduğunda bunlardan beklenen getirileri, bu getirilerin varyanslarını ve en karmaşık konu olan bu hisselerin birbirleri arasındaki ilişkiyi anlatan kovaryanslarını hesaplamak sorun olmaktaydı (Bilbao vd., 2006:1442).

Markowitz ve Tobin'in çalışmalarının uygulamaya konu olmasıyla, 1960'ların başlarında ilk ve orjinal olarak, William Sharpe (1964) ve Jack Treynor (1965) tarafından geliştirilen SVFM, sonrasında John Lintner (1965), Jan Mossin (1966) ve Fama (1968) tarafından genişletilmiştir (Ayala, 1981:23).

SVFM 1960'lı yıllarda, finans teorisinde gerçek bir devrim olan, piyasa riski ile yatırımın beklenen getirisi arasındaki ilişkiyi hem finansal hem de reel olarak açıklayan bir modeldir. Sharpe bu modelin bulunmasında önyak olan ilk kişi olarak kabul edilmiş ve 1990 yılında Nobel ödülü almıştır. Treynor bağımsız olarak, Sharpe modeline benzer bir model ortaya koymuştur. Lintner, Mossin ve diğerleri ise varolan modele katkıda bulunmuşlardır. 1970'li yıllara gelindiğinde Black vd. (1972) ve Fama ile Macbeth (1973) çeşitli testlerle modeli desteklemişlerdir (Gürsoy ve Rejepova, 2007:47-48).

SVFM'ye zamanla karşı çıkanlar olmuş veya SVFM'yi baz alan farklı modeller ortaya koyulmuştur. Özellikle iki sebepten dolayı, modelin doğruluğu sorgulanmıştır, birincisi yatırımcılar aynı risksiz oran üzerinden piyasada borç alıp verme işlemi gerçekleştirememektedir. İkincisi ise geçmişte gerçeklemiş getirilerin ve risklerin gelecekteki veriler için ne kadar doğru bir varsayım olacağı konusudur (Bolten vd., 1978:15). Bu konular için pratikte bazı çalışmalar yapan Black vd. (1972), aslında bu iki sebebinde bu modelde eksiklik yarattığını doğrulamışlar ancak kesin bir sonuç elde edememişlerdir. Bu doğrultuda farklı bir model olan Arbitraj Fiyatlama Modeli, Ross (1976) tarafından ortaya konulmuş ancak bu model de

SVFM'nin temeli olan ortalama varyans modelini tamamlar bir model olmuştur (Blume ve Friend, 1973:19-20).

2.2. SVFM Varsayımları

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, portföy teorisi üzerine inşa edilmiştir. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, Markowitz'in 'etkin sınırının' bittiği yerde başlamaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2010:529).

Modelin geliştirilmesinde bazı kesin varsayımlara ihtiyaç duyulmuştur. Bunların Markowitz modelinin varsayımları ile piyasa dengesi modelinin varsayımlarının birleşimi olduğu söylenebilir. Bu varsayımlar şu şekildedir (Amenc ve Le Sourd, 2003:99):

1. Yatırımcılar riskten kaçınırlar ve yatırım dönemi sonundaki servetlerinden bekledikleri faydayı maksimum yapmayı amaçlarlar.
2. Yatırımcılar portföylerini seçerken, sadece getirilerin dağılımının iki hareketini dikkate alırlar: beklenen getiri ve varyans gibi.
3. Yatırımcılar sadece bir yatırım dönemi olduğunu ve bu dönemin tüm yatırımcılar için aynı olduğunu düşünürler.
4. Yatırımcılar risksiz faiz oranı üzerinden sınırsız olarak borç alıp verebilmektedirler.
5. Piyasadaki bilgilere bütün yatırımcılar hiçbir bedel ödemedi ve eş-anlı olarak ulaşırlar. Böylece bütün yatırımcıların, işlem gören tüm yatırım araçları için aynı beklenen getiri, varyans ve kovaryans tahminleri vardır.
6. Piyasa etkindir: herhangi bir vergi veya işlem masrafı yoktur. Tüm varlıklar işlem görürler ve sonsuz olarak bölünebilirler.

SVFM'nin varsayımları, gerçeklerden uzak olmasına rağmen, yararlı modellerin geliştirilmesi ve günlük hayattaki gerçeklerin sadeleştirilmesi için bir zorunluluktur (Korkmaz ve Ceylan, 2010:531).

İlk kez William M. Sharpe (1964) tarafından ortaya konulan SVFM, John Litner (1965) ve Jan Mossin (1966) tarafından geliştirilmiş ve son olarak Black, Treynor ve diğerlerinin katkılarıyla genişletilmiştir (Yörük, 2000:29).

SVFM, Markowitz (1952, 1959)'in ortalama varyans modeli üzerine inşa edilmiştir. Markowitz modelinde, bir yatırımcı t-1 zamanında bir portföy seçer ve bu portföyden t zamanında rastsal bir getiri elde eder. Bu modele göre yatırımcı sadece ortalama-varyans üzerinde durmaktadır ve riskten kaçınan bir yatırımcıdır (Fama ve French, 2003:2). Markowitz modeli üzerinden hareketle, bir portföyde N tane varlığın bulunacağı varsayımıyla, her bir varlık çifti arasındaki korelasyon ile her bir varlığa hangi oranda yatırım yapılması gerektiğinin hesaplanması imkansız hale gelmektedir. SVFM'de ise portföyde yer alan her varlığın diğer bütün varlıklarla olan korelasyonunu hesaplamak yerine, bütün varlıkların ağırlıklı ortalamasını veya oluşturulan bir endeks ile, portföydeki varlıkların hesaplanan ortalama veya endeksle olan korelasyonunu hesaplamak daha kolay olmaktadır (Akagün, 2006:53).

2.3. SVFM'yi Oluşturan Unsurlar

Yatırımcıların riski ve riskli nakit akışları nasıl değerlendirmesi gerektiğini ifade eden birçok model ortaya çıkmış, ancak bunların arasında finans yöneticileri tarafından, bir projenin değerlemesinde veya bir portföyün değerlemesinde en çok kullanılan model Sharp-Litner-Mossin-Black modeli en çok tercih edilen model olmuştur (Jagannathan ve Wang, 1993:3). Sharp-Litner modeli aşağıdaki gibi formüle edilmektedir ve bu formül SVFM'nin temeli olan menkul kıymet pazar doğrusunu da ifade etmektedir (Friend ve Westerfield, 1981:292).

$$R_{(i)} = R_{(f)} + \beta_{(i)}(R_{(m)} - R_{(f)}) \quad (2.1)$$

Formül (2.1)'de incelenecek olan unsurlar SVFM'nin unsurlarını oluşturmaktadır.

2.3.1. Menkul Kıymet Pazar Doğrusu

SVFM'de temel olan Menkul Kıymet Pazar Doğrusu, risk ve getiri arasındaki ilişkiyi açıklayan matematiksel formülün ve Markowitz'in 'etkin sınır'ının grafiksel gösterimidir.

Menkul kıymet pazar doğrusu tanımlanırken, bu doğrunun elde edilmesi için kullanılan aşağıdaki matematiksel formül incelenmektedir:

$$R_{(i)} = R_{(f)} + \beta_{(i)}(R_{(m)} - R_{(f)}) \quad (2.2)$$

$R_{(i)}$ = i menkul kıymetinin beklenen getirisini,

$R_{(f)}$ = risksiz beklenen getiriyi,

$\beta_{(i)}$ = i menkul kıymetinin sistematik riskini,

$R_{(m)}$ = piyasanın beklenen ortalama getirisini

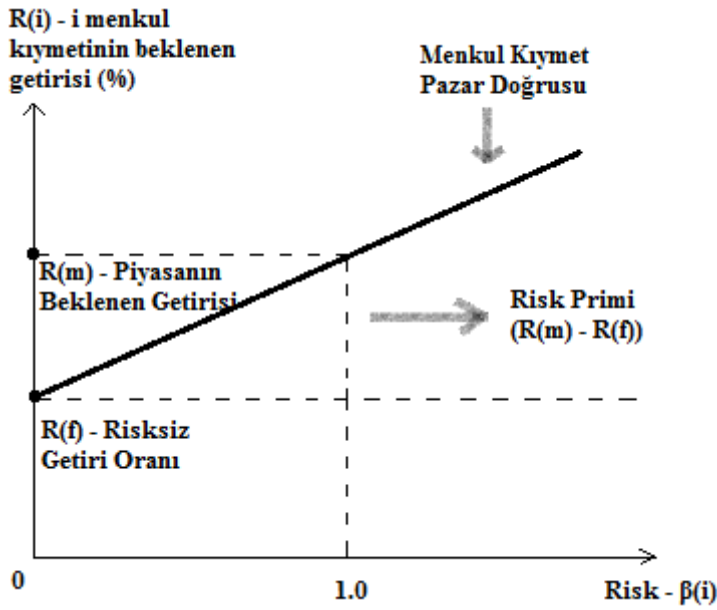
Risksiz Beklenen Getiri: Risk taşımayan getiri söz konusu olduğunda, hazine bonusu, devlet tahvili gibi yatırım araçlarından bahsedilmektedir. Bunlar yatırımcılara belirli oranda yıllık sabit faiz getirisi sunarken ekonomik değişimlerden etkilenmeyen yatırım araçlarıdır. Bu nedenle getirileri herhangi bir risk taşımamaktadır (Weston vd., 1996:206). Risksiz getiriyi belirlemek ve doğru getiri oranını kullanmak SVFM açısından önemlidir. Bu nedenle uzun vadeli ve enflasyon gibi genel ekonomik verilerden etkilenmeyen yatırım araçlarının getirilerini risksiz getiri olarak düşünmek gerekir (Brigham ve Gapenski, 1997:350).

Risk Primi: Yukarıdaki formülde belirtilen $(R_{(m)} - R_{(f)})$, finans literatüründe risk primi olarak adlandırılır. Risk primi bir yatırımcının belirli bir risk karşısında, risksiz getirinin yanında, ek olarak beklediği piyasa getirisini göstermektedir. Bu değer yatırımcının katlanabileceği risk seviyesine göre değişmektedir (Brigham ve Gapenski, 1997:170).

SVFM, yatırım araçları arasında, risk primlerindeki farklılıkları incelemek için geliştirilmiştir. SVFM'ye göre bu farklılıkların sebebi, bu yatırım araçlarının getirilerinin taşıdığı risklerin farklılığından kaynaklanmaktadır. Modele göre riskin en doğru ölçüsü beta katsayısı (β) ve her birim riske düşen risk primidir. Risksiz faiz oranı ve hissenin beta katsayısı bilindiği zaman SVFM, beklenen risk primini belirlemeye olanak sağlamaktadır (Jagannathan ve McGrattan, 1995:4).

β *Katsayısı*: ise o menkul kıymete ait geçmiş veriler kullanılarak bulunmaktadır. Bir menkul kıymetin getirisi ile pazarmın getirisi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. SVFM'ye göre bağıl risk, bir hissenin riskini tanımlamak için yeterli bir göstergedir. Beta katsayısı bu formülde bağıl riski yani hissenin piyasa portföyüne göre riskini göstermektedir (Foster, 1978:39).

Şekil 2.1: Menkul Kıymet Pazar Doğrusu



Kaynak: J. Fred Weston, Scott Besley ve Eugene F. Brigham (1996); *Essentials of Managerial Finance*, Dryden Press, 11. Baskı, ABD, s. 208.

2.3.2. Sermaye Pazar Doğrusu

Menkul Kıymet Pazar Doğrusu, bir menkul kıymet olması durumunda, ondan beklenen getiriyi gösterirken, Sermaye Pazar Doğrusu, birden çok menkul kıymet içeren etkin bir portföy olması durumunda beklenen getiriyi göstermektedir (Galagedera, 2007:822).

Bu doğruyu oluşturan formüle bakıldığında, bu formulün de tıpkı menkul kıymet pazar doğrusunda olduğu gibi çalıştığı görülmektedir;

$$R_{(p)} = R_{(f)} + \frac{(R_{(m)} - R_{(f)})}{\sigma_{(m)}} \cdot \sigma_{(p)} \quad (2.3)$$

$R_{(p)}$ = portföyün beklenen getirisini,

$R_{(f)}$ = risksiz beklenen getiriyi,

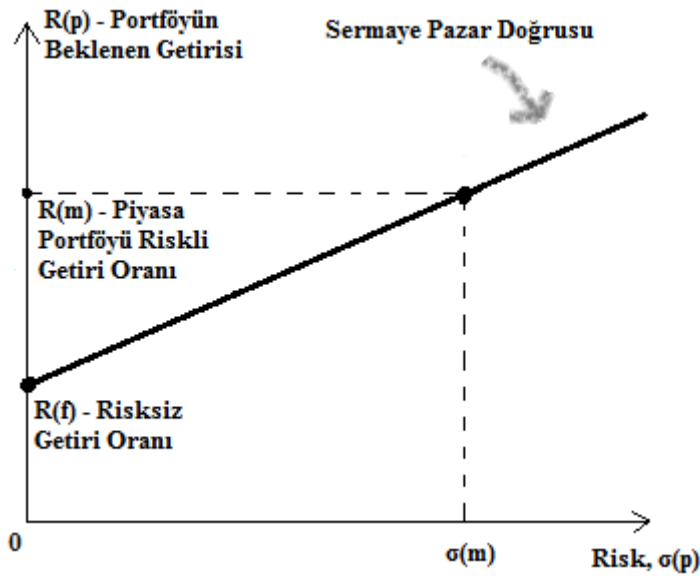
$\sigma_{(m)}$ = piyasa getirilerinin standart sapması,

$R_{(m)}$ = piyasa portföyü riskli getiri oranı,

$\sigma_{(p)}$ = portföy getirilerinin standart sapması,

Formülden de görüleceği üzere, bir portföyün beklenen getirisi risksiz getiri ile risk priminin portföyün standart sapması ile çarpılmasına eşittir. Sermaye pazar doğrusu, beklenen getiri ile risk arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya koyarken, bu doğrunun eğimi yatırımcının riske karşı olan yaklaşımını göstermektedir ve piyasadaki riskli menkul kıymetlerin getirisi olan $R_{(m)}$ 'den risksiz getiri oranı $R_{(f)}$ 'nin çıkartılması ile elde edilen piyasa risk priminin, pazarın beklenen getirilerinin standart sapmasına $\sigma_{(m)}$ bölünmesiyle elde edilir. Piyasa risk primi, risksiz getiri üzerindeki her birim getirinin ne kadar piyasa riski taşıdığı anlamına gelirken, doğrunun eğimi piyasanın risk fiyatı olarak yorumlanabilir (Ayala, 1981:33).

Şekil 2.2: Sermaye Pazar Doğrusu



Kaynak: Eugene F. Brigham ve Louis C. Gapenski (1997); Financial Management – Theory and Practice, Dryden Press, 8. Baskı, ABD, s. 208.

Sermaye pazar doğrusu elde edilirken standart sapma, menkul kıymet pazar doğrusu formülünde kullanılan beta katsayısının yerini almaktadır. Tek bir menkul kıymet söz konusu olduğunda, sadece standart sapmayı dikkate almak yeterli

olmamaktadır. Çünkü standart sapma ile bulunan değer içerisinde elimine edilebilecek bazı riskler bulunmaktadır. Beta katsayısı çeşitlendirmeden sonra var olan sistematik riski göstermektedir. Ancak sermaye pazar doğrusu üzerinde bulunan portföylerin etkin portföyler olduğu ve çeşitlendirme ile tüm sistematik olmayan risklerin elimine edilmiş olduğu varsayılmaktadır. Bu da hesaplanacak standart sapma değerinin yalnızca sistematik riskleri içerdiği için beta katsayısı gibi bir risk göstergesi olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Brigham ve Gapenski, 1997:207-208).

2.3.3. Beta Katsayısı ve Kullanımı

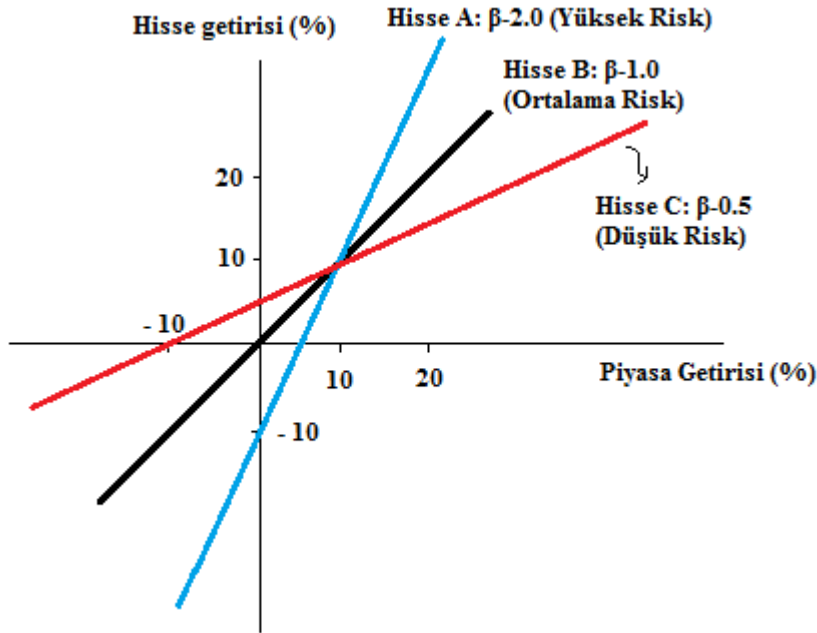
Beta katsayısı pazar portföyünün getiri oranlarında meydana gelen değişmelere bağlı olarak, hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişiklikler arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Korkmaz ve Ceylan, 2010:535).

Menkul kıymet pazar doğrusu formülünde kullanılan beta, piyasa riski olarak da adlandırılabilir. Çünkü bir menkul kıymetin piyasadaki aşağı ve yukarı yönlü hareketlere karşı ne kadar duyarlı olduğunun ölçüsü, taşıdığı piyasa riskini göstermektedir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$\beta_{(i)} = \frac{Cov(R_{(i)}, R_{(m)})}{\sigma_{(m)}^2} \quad (2.4)$$

Bir menkul kıymetin beta değeri piyasa ve menkul kıymet getirileri arasındaki korelasyona, menkul kıymetin standart sapmasına ve piyasanın standart sapmasına bağlıdır. Aşağıdaki grafikte görüleceği üzere, farklı yatırım araçlarına ait beta katsayıları, grafikteki regresyon doğrularının eğimi olarak ifade edilmektedir (Weston vd., 1996:202).

Şekil 2.3: Bağlı Risk (Beta Katsayısı) Grafiği



Kaynak: J. Fred Weston, Scott Besley ve Eugene F. Brigham (1996); Essentials of Managerial Finance, Dryden Press, 11. Baskı, ABD, s. 203.

SVFM'de iki çeşit riskten bahsedilmektedir. Sistemik yani piyasa riski ve sistemik olmayan yatırım aracına özel risk olarak tanımlanmaktadır. Beta katsayısı sistemik yani piyasadan kaynaklanan riski ölçmeye yöneliktir. Bu risk portföy açısından bakıldığında çeşitlendirme ile yok edilemeyecek olan risk çeşididir. Bir portföyün beta katsayısı ise, o portföy içerisinde bulunan tüm yatırım araçlarının oranlarına göre ağırlıklı ortalama yöntemiyle elde edilir (Weston vd., 1996:205).

Ortalama bir yatırım aracının beta katsayısı 1.0 olarak kabul edilir yani aşağı veya yukarı yönlü her piyasa hareketinden bu menkul kıymetin getirisi aynı şekilde etkilenmektedir. Yapılan ampirik çalışmalar, yüksek beta katsayısına sahip menkul kıymetlerin getirilerinin de yüksek olduğunu göstermiştir (Korkmaz ve Ceylan, 2010:536).

Beta katsayısının sabitliği konusunda birçok ekonomik model içerisinde testler yapılmıştır. Bu modeller iki ana kategoride toplanmaktadır. Birinci kategori, zaman içerisinde, sistemik riskte, sınırsız sayıda olası harekete ve rastsal bir varyansa imkan sunmaktadır. Bu olası hareketler, eğer yatırımcı belirli bir risk seviyesini koruyarak, piyasadaki değişimlere göre portföyünü yeniden dengelemeyi

başaramazsa ortaya çıkmaktadır. İkinci kategori ise, zaman içerisinde belli bir risk seviyesinde küçük çaplı hareketlere imkan vermektedir. Her hareket belirli bir sisteme uyum göstermektedir ve yatırımcı tarafından önceden tahmin edilebilmektedir (Francis ve Fabozzi, 1980:267).

Robert A. Levy ve Marshall E. Blume gibi bazı araştırmacılar, bir menkul kıymet ve bir portföy fiyatlandırılmasında kullanılacak beta katsayısının sabitliği ve doğru bir gösterge olup olmadığı konusunda 1970'li yıllarda derinlemesine bazı araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmaların sonucuna göre, tek başına bir menkul kıymetin beta katsayısı periyodik sürelerde ölçüldüğünde istikrarlı değildir. Bu da bir menkul kıymet için, geçmiş beta katsayılarının, gelecekteki riski için iyi bir gösterge olamayacağını düşündürmektedir. Ancak bir portföyde bulunan 10 veya daha fazla hisse senedinin beta katsayılarından elde edilen geçmiş beta değerlerinin stabil olduğunu ve bu nedenle portföy betası geçmiş verilerinin, portföyün gelecekteki risk tahminlerine ışık tutabileceği öngörülmüştür. Çünkü bir portföydeki menkul kıymetlerin betaları birbirini dengeleme eğilimindedir (Brigham ve Gapenski, 1997:214).

2.4. SVFM Türleri

Bir yatırımın riski, getirisini nasıl etkilemelidir sorusu finans alanında temel bir konudur. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM) bu soru üzerine geliştirilmiş ilk tutarlı çalışmadır (Perold, 2004:3).

Finans alanında büyük bir buluş olan klasik veya geleneksel SVFM, bir denge çerçevesinde menkul kıymetlerin piyasadaki fiyatlarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş bir modeldir. Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilen geleneksel SVFM, piyasa dengesi çerçevesinde olan yaklaşımı ile, getirileri tek bir faktör olan piyasa betası (riski) ile ilişkilendirmekte ve bu yönüyle finans alanında paradigmalardan biri haline gelmektedir (Eun, 1994:330).

Geleneksel SVFM, bu anlamda ortaya atılan ilk model olduğundan bundan sonrasında ortaya çıkan tüm çeşitleri geleneksel SVFM'ye dayanmaktadır. Modeller arasındaki farklılıklar, sadece yatırımcıları kısıtlayan, yatırımcının tercihleri,

piyasadaki gerçek ya da spekülâtif haberler, elde ettiği bilgiler veya piyasada meydana gelen zıtlıklar gibi faktörler için varsayımlarda ortaya çıkmaktadır. Bazı konularda modeller arasında farklılıklar olmakla birlikte, modellerin arasında birçok ortak özellik de bulunmaktadır. Bu ortaklıklar üç ana başlıkta özetlenebilir (Ferson ve Jagannathan, 1996:2-3):

(i) **Tek Fiyat Kuralı:** Bu kurala göre iki yatırım aracı, gelecekte aynı beklenen getiriyi sunuyor ise, ikisinin de değeri aynı olmalıdır. Bunun anlamı, arbitraj olasılığının ortadan kalkmasıdır.

(ii) **Arbitraj Olasılığı Yoktur:** Birinci kural arbitraj olasılığını ortadan kaldırarak, ikinci kuralı ortaya çıkarmaktadır. İki yatırım aracı içinde hem alım hem de satım işlemlerinde bu kural geçerli olup, arbitraj elimine edilmektedir. Arbitraj kavramını dikkate alan ilk model Arbitraj Fiyatlama Modeli, 1976 yılında Stephen Ross tarafından geliştirilmiştir.

(iii) **Piyasa Dengesi Kuralı:** Her yatırımcı elinde bulundurduğu yatırım araçlarından optimum getiri beklemektedir ve bu optimizasyon problemini çözebilmek için portföy çeşitlendirmesine yönelmektedir. Bu nedenle her model, yatırımcıların en önemli problemi olan optimum getiri için piyasa dengesi üzerine kurulmaktadır.

2.4.1. Tekli Endeks Modeli - Geleneksel SVFM

Geleneksel SVFM, bu anlamda ortaya atılan ilk model olduğundan bundan sonrasında ortaya çıkan tüm modeller, bu modelin eksiklerini gidermek amacıyla ortaya çıkmış ve temelde geleneksel SVFM'ye dayanmaktadır.

Markowitz'in modern portföy teorisi çerçevesinde, Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geleneksel Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli geliştirilmiştir. Model, yatırımcıların beklenen getiriye nasıl karar vermeleri gerektiğini, özellikle de riskli varlıkların piyasa ile olan ilişkisini, piyasaya bağlı olarak getirilerde meydana gelen sapmayı açıklamaya çalışarak, yatırımcılara yön vermeyi amaçlamaktadır (Çelik, 2007:563).

Risk ve getiri arasındaki ilişkiyi ortalama-varyans yaklaşımına dayalı olarak açıklayan SVFM modeli aşağıdaki gibi gösterilir:

$$E(R_{(i)}) = R_{(f)} + \beta_{(i)}(E(R_{(m)}) - R_{(f)}) \quad (2.5)$$

Modele göre, gelecek getirilerde meydana gelecek olan sapmalar hem piyasada ortak olan ve her yatırım aracını etkileyen genel bazı faktörlere, hem de o yatırım aracına özel, spesifik bazı faktörlere bağlıdır. Piyasadaki tüm yatırım araçlarını etkileyen genel faktörler bir piyasa endeksi ile gösterilir, buna '*tekli endeks modeli*' denilmektedir ve aşağıdaki şekilde ifade edilir (Amenc ve Le Sourd, 2003:86):

$$R_{(it)} = \alpha_i + \beta_{(i)}R_{(mt)} + \varepsilon_{(it)} \quad (2.6)$$

Denklem (2.6), denklem (2.5) ile kıyaslandığında piyasadaki risksiz faiz oranından arındırılmış ve piyasa ile i. menkul kıymet için aşırı getiriye ifade etmektedir. $\beta_{(i)}$ ise her iki denklemde de i. menkul kıymetin sistematik riskini ifade etmektedir. Beta katsayısı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\beta_{(i)} = \frac{Cov(R_{(it)}, R_{(mt)})}{Var(R_{(mt)})} \quad (2.7)$$

Geleneksel SVFM'de en temel varsayımlar, ortalama-varyans yaklaşımı çerçevesinde, beklenen getirilerin normal dağılım göstereceği ve tek bir periyodun dikkate alınacağıdır. Çünkü modele göre, yatırımcıların etkin sınır üzerindeki ortalama-varyans etkin portföylerini dikkate aldıkları varsayılmaktadır. Bu varsayımların geçerliliğinin tartışılması yeni modellerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Vliet, 2004:2-5).

Geleneksel SVFM, zaman içerisinde farklı yönleriyle, bu alandaki birçok bilim adamı tarafından geliştirilmeye çalışıldı, test edildi. En çok bilinen çalışmalar şu şekilde sıralanmaktadır; risksiz getiri oranı üzerinden borç alıp borç verme elimine edilerek test edildi (Black, 1972); piyasada işlem görmeyen bazı yatırım araçları elinde bulundurarak test edildi (Mayers, 1973); birden çok zaman periyodunda ve bir periyottan diğerine yatırım olanakları değiştirilerek test edildi (Merton, 1973; Breeden, 1979); uluslararası yatırım test edildi (Solnik, 1974; Stulz, 1981; Adler ve Dumas, 1983) ve arbitraj olasılığı dikkate alınarak test edildi (Ross, 1976). Bütün bu testler sonucunda, herhangi bir yatırımcı için bir model optimumdur denilemeyeceği görülmektedir (Perold, 2004:21).

Davranışsal finans alanında çalışan bilim adamları tarafından da incelenen geleneksel model, rasyonel bir fiyatlama modeli olarak, görüldüğü gibi kaçınılmaz değildir. Bu konuda yapılan birçok ampirik çalışmaya rağmen, bu modelin rasyonelliği konusunda ortak bir noktada birleşilememiştir. İki ayrı taraf ve iki ayrı fikir söz konusudur ve ikisi için de geçmişten gelen güçlü bağlar söz konusudur. Uzlaşmaya varmak bu nedenle güç olmaktadır. Metodolojiye kesinlikle bağlı olan bir taraf, modelin rasyonelliği konusunda bazı karşıt kanıtlar olsa da, modelin doğru olarak kabul görmesi gerektiğini savunurken, bunu risk primi kavramını ‘risksiz getiri oranının üzerindeki getiriler’ şeklinde açıklayarak yapmaktadırlar. Karşıt görüş ise, riskin, getirinin tahmini için olası tanımlamalar listesinde, daha geri seviyede bir etken olması gerektiğini savunmaktadır (Hirshleifer, 2001:1534).

2.4.2. Çoklu Endeks Modelleri

Yapılan birçok çalışma, beklenen getirinin yalnızca piyasa beta katsayısı ile ilişkili olarak yorumlanamayacağını, önemli bazı değişkenler olan şirket büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri oranı, makroekonomik değişkenler ve bazı finansal oranlar gibi etkenlerin de dikkate alınması gerektiğini göstermiştir (Galagedera, 2007:824).

2.4.2.1. Zamanlararası SVFM (Intertemporal CAPM – I-CAPM)

Merton (1973)’un Zamanlararası SVFM (I-CAPM) olarak adlandırılan çoklu periyot modeli, SVFM baz alınarak doğal olarak geliştirilen bir model olmuştur. Bu model, yatırımcıların hedefleri ile ilgili farklı bir varsayım ile başlamaktadır. Buna göre, yatırımcı SVFM’de olduğu gibi, sadece yatırım periyodu sonunda elde edeceği getiriye odaklanmayarak, bu süreçte karşısına çıkacak yatırım veya tüketim olanaklarını da dikkate alacağı gibi yatırım periyodu sonrasında da bu olanakları inceleyecektir (Fama ve French, 2003:17-18).

Merton (1973) modeline göre, risksiz getiri oranı gibi piyasa değişkenleri, zaman içerisinde değişkenlik göstermektedir. Yatırımcılar, geleneksel SVFM’de risksiz getiri oranını belli bir dönemde sabit olarak dikkate alırken, Merton bunu genişleterek, zaman içerisindeki değişimini dikkate almaktadır. Böylece

yatırımcıların oluşturdukları portföyde üç ana değişken olacağını öne sürmektedir. Birincisi risksiz getiri oranı, ikincisi piyasa portföyünün getirisi ve üçüncüsü risksiz getiri ile arasında mükemmel bir negatif korelasyon olan bir yatırım aracıdır (Amenc ve Le Sourd, 2003:106).

Yatırımcılar her durumda, yüksek getiri ve düşük varyans yani düşük risk istemektedir. Yapılan çalışmalar, fayda maksimizasyonunun birçok değişkene bağlı olduğunu ve bu değişkenlerin arasındaki kovaryansın da yatırımcılar tarafından dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Merton (1973)'un Zamanlararası SVFM, çoklu periyodu dikkate alırken, bu modelden yola çıkarak üç faktör modeli geliştirilmiştir.

2.4.2.2. Arbitraj Fiyatlandırma Modeli (AFM)

Çok faktörlü AFM, 1976 yılında Stephen Ross tarafından geliştirilmiştir. Tek faktör modeli SVFM'ye alternatif olarak, getirinin sadece piyasa riskine bağlı olarak hesaplanamayacağını ve birçok faktörün, enflasyon oranı, vergi oranları ya da ülke ekonomisini etkileyen verilerin de dikkate alınması gerektiğini, bunların da getiri üzerinde etken olabileceğini savunmaktadır (Brigham ve Gapenski, 1997:217-219).

SVFM'ye karşı test edilen AFM, ilk olarak, bir yatırımın getirisini onun sistematik riski etkiler varsayımını kabul etmektedir. SVFM tarafından da kabul edilen bu varsayım üzerine, AFM ve SVFM arasındaki en büyük fark olarak, bu riskin ölçülmesinde hangi faktörlerin dikkate alındığı noktasında ortaya çıkmaktadır. AFM'nde bu faktörlerin de birbirlerine olan etkisi incelenmektedir (Treynor, 1993:12).

AFM, SVFM'ye göre daha az varsayımla hareket etmektedir. Birçok faktöre göre fiyatlandırma yapan model, yatırımcının mutlaka ortalama-varyans davranışını optimize etmeyeceğini varsaymaktadır (Galagedera, 2007:825). AFM konsept olarak farklı olmakla birlikte, SVFM'nin başarılı olan tüm unsurlarını dikkate almaktadır. Alternatif bir model olarak, zamanlararası bir modeldir ve modern opsiyon fiyatlama teorisini desteklemektedir (Ross, 1978:893).

Birden fazla faktörden bahseden AFM'nin, SVFM'ye göre zayıf kaldığı en önemli konu, incelenmesi gereken ve modele etki eden bu faktörlerin hangileri olduğu ve ne kadarının dikkate alınması gerektiğidir. Bunu çözmek amacıyla, araştırmacılar karmaşık istatistikî yöntemler ile AFM için bir parametre olacak 'faktör analizi' adında bir prosedür geliştirmişlerdir (Brigham ve Gapenski, 1997:219).

2.4.2.3. Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli

Fama ve French tarafından 1992 yılında yapılan çalışmalar ile, Sharpe'in tek endeks modeline alternatif olarak geliştirmiş oldukları üç faktörlü SVFM, beklenen getirilerin tahmininde iki ayrı faktörün daha dikkate alınması gerektiğini savunmaktadır. Bunlar işletmenin büyüklüğü ve defter değerinin piyasa değerine oranıdır (Bartholdy ve Peare, 2004:9).

Fama ve French (1993, 1994, 1995, 1996) üç faktör modeliyle, geleneksel SVFM'nin özellikle şu noktalarına karşı çıkmaktadır; SVFM, piyasadaki dengeye bağlı olarak ve sadece etkin portföyler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ortalama-varyans davranışı gösteren bu etkin portföylerin bulunduğu doğrunun eğimi beta katsayısı, beklenen getiriyi açıklamaya yarayan tek faktördür ve beta riski ile beklenen getiri arasında doğrusal ilişki olduğu varsayılmakta, bu durumda beta riski için piyasada pozitif prim beklenmektedir. Bu varsayımın rasyonel olmadığı ve ortalama getirilerin yalnızca beta ile açıklanamayacağı ifade edilmektedir. Üç faktör modeli, SVFM'nin kaçırdığı birçok faktörü de dikkate almaktadır (Fama ve French, 1996:1947-1948).

Fama ve French 1992 yılındaki çalışmasında, belirli bir periyotta, hisse getirilerini dikkate alarak, öncelikle bu hisseleri beta katsayılarına ve şirket büyüklüğüne göre sınıflandırmışlardır. Başka bir etken olan şirketin defter değeri/piyasa değeri oranı göstergesini de dikkate alarak çalışmalarına devam etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, beklenen getiriyi ve risk primini etkileyen faktörün beta katsayısı değil, şirket büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri oranı olduğu varsayımına ulaşmışlardır. 1973 yılında Fama ve MacBeth tarafından yapılan çalışmalarda aynı prosedür uygulanmasına rağmen, beta ve beklenen getiri arasında

pozitif ilişki bulunurken, 1992 yılında yapılan çalışmada beta katsayısının getiri üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür (Jagannathan ve McGrattan, 1995:6).

Geleneksel SVFM karşısında, bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkan varsayımlar şu şekildedir; bazı zaman dilimlerinde beta katsayısı ile getiri arasında hiçbir ilişki bulunmayabilir ve şirket büyüklüğü ile defter değeri/piyasa değeri oranı beta katsayısından daha iyi gösterge olabilir.

2.4.2.4. Koşullu SVFM

Geleneksel SVFM, tek faktör varsayımına dayandığı için birçok dönemde eleştiriler almış, bunun yeterli olmayacağı yönünde kanıt arayan birçok model geliştirilmiştir. Geleneksel SVFM'ye göre, piyasadaki yatırım olanakları bilinmekte ve yeni gelişmeler dikkate alınarak, etkin sınır değiştirilebilmektedir. Ancak burada piyasa açısından bir bilgi yığını ve belirsizlik söz konusudur. Bu yatırımcılar açısından, risk ve getiri arasında, daha karmaşık ve güçlü bir ilişki kurmaları gerektiğini göstermektedir (Kumar vd., 2008:1038).

Geleneksel SVFM, ideal bir ekonomide tüm yatırımcıların aynı bilgiye sahip olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayım, menkul kıymet fiyatları ile gerçek ekonomik hareketler arasındaki ilişki açısından çok önemli olmakla birlikte, bu varsayım dayalı bir modelin kısa dönemdeki menkul kıymet fiyatları ne kadar açıklayabileceği tartışılmaktadır (Jagannathan ve Wang, 1993:36).

Fama ve French (1992), geleneksel SVFM'nin tek faktöre bağlı olamayacağını ve tek bir döneme ait piyasa betasına göre hareket etmenin rasyonel olmayacağı yönündeki çalışmaları ile SVFM açısından önemli bir adım atmışlardır. SVFM'nin yatırımcının bir dönemde yaşadığı varsayımı ile hareket ettiği düşünülmüş, ancak gerçekte öyle olmadığı görülmüştür. Yatırımcılar gerçek piyasa verileri kullanmaktadır ve bu veriler sürekli olarak değişim göstermektedir. Bu doğrultuda tahmini beta ve getiriler de aynı şekilde süreklilik göstermezler ve değişirler. Koşullu SVFM, bu değişimler dikkate alınarak dönemselsel verilere göre hareket edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Örneğin, belirli bir dönemde elde edilen bilgilere dayalı

hisse getirileri yine o döneme ait piyasa betası ile doğrusal bir ilişki gösterecektir (Jagannathan ve Wang, 1996:5).

Koşullu SVFM, özellikle Jagannathan ve Wang'ın 1993 yılında başlattığı çalışmasıyla, geleneksel SVFM'nin geliştirilmesinden çok yeni bir model olarak algılanmıştır. Hem zamana bağlı, hem de piyasa koşullarına bağlı bir model olarak, piyasadan sağlanan bilgilerin, beta, risk primi ve getirileri de koşullu hale getirdiğini savunmaktadır. Bununla birlikte, Jagannathan ve Wang'a göre, piyasa portföyleri için tek faktör beta yerine, iki faktörlü beta kullanılırsa ve bu betalar ile beklenen getiri koşullu SVFM, yani periyodik olarak değişen, zamana bağlı, kullanılırsa, geleneksel SVFM ile elde edilen getiriler ile piyasa betası arasındaki ilişki doğrusal olacaktır. Bu durum, tekrar kanıtlamaktadır ki bir tek piyasa betası, getiriler arasındaki ilişkiyi ölçmede yeterli olmamaktadır (Jagannathan ve McGrattan, 1995:8).

2.4.2.5. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu SVFM (SVFM-GARCH)

Yapılan çalışmalar sonucu, tek faktörlü model için ortaya çıkan eleştiriler doğrultusunda, özellikle zamana göre risk ve getiri arasındaki ilişki daha detaylı testlere konu olmuştur. Zamana bağlı olarak volatilitesi gözlenen getirilerin ve diğer faktörlerin etkisiyle meydana gelen değişim, SVFM-GARCH modelinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Steinbach, 2001:33).

Geleneksel zaman serileri ve ekonometrik modeller sabit varyans varsayımına dayalıyken, 1982 yılında Engle tarafından geliştirilen SVFM-ARCH modeli, koşulsuz varyansı sabit bırakarak, koşullu varyansın geçmişteki hata terimlerinin bir fonksiyonu olarak açıklanmasına olanak sağlamıştır. Sonrasında Engel ve Kraft (1983) tarafından enflasyon oranındaki belirsizlik incelenerek, zaman içerisinde değişeceği belirtilmiştir. Coulson ve Robins (1985) enflasyon oranındaki sapmaların bazı makroekonomik değişkenlere bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Enflasyon oranı gibi, döviz piyasasındaki volatiliteler de aynı fikirler çerçevesinde, Domowitz ve Hakkio (1985) tarafından ele alınmıştır (Bollerslev, 1986:307).

Piyasa getirisi ve menkul kıymet için elde edilen hata terimleri arasında otokorelasyon varsa, menkul kıymet getirisi ile piyasa getirisi arasındaki koşullu kovaryans modeli ARCH model olacaktır. Piyasa getirisi varyansı ise GARCH modeli ile elde edilmiştir.

Bollerslev tarafından 1986 yılında geliştirilmiş olan GARCH modeli, özellikle volatilité tahmini yapılırken kullanılmaktadır. ARCH modelinde, koşullu varyans, sadece geçmiş verilerin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilirken, GARCH modeli gecikmiş koşullu varyansları da dikkate almaktadır (Bollerslev, 1986:310).

GARCH modeli doğrultusunda, Fraser (2000) tarafından, QTARCH ve GARCH-M modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerin geliştirilmesinde, koşulsuz beta ile elde edilen getiri-risk ilişkisi ile bu iki koşullu beta, risk-getiri ilişkileri karşılaştırılmıştır. Fraser özellikle, aşağı yönlü piyasaları incelemeyi tercih etmiş ve beta katsayısının, riskin belirlenmesinde aşağı yönlü piyasalarda daha iyi bir gösterge olduğunu öne sürmüştür (Galagedera, 2007:827).

Otoregresif koşullu varyans modelleri uygulama kapsamında yapılan testlere konu olması açısından ve bu alandaki modellerde aşağı yönlü betayı ilk olarak dikkate alan model olması açısından önem arz etmektedir.

3. AŞAĞI YÖNLÜ SVFM (DOWNSIDE CAPM)

3.1. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ve Aşağı Yönlü Risk

Portföy belirleme modellerinin esas fonksiyonlarından biri de etkin olmayan portföyleri belirleyerek, yatırımcılara, alternatif yatırım imkanlarını değerlendirmede kolaylık sağlamaktır. Belirli bir fayda fonksiyonunun yokluğu, bu etkin olmayan portföylerin belirlenmesinde kullanılacak kriterin uygunluğu ve etkinliği konusunda zorluklara sebep olmaktadır. Bu doğrultuda, iki önemli parametre ortaya çıkmıştır. Biri geleneksel SVFM kapsamında incelenen ortalama-varyans davranışı, diğeri ortalama yarı-varyans davranışdır (Hogan ve Warren, 1974:1).

Ortalama-varyans yaklaşımının ortaya çıkışından sonra, Black, Jensen ve Scholes veya Fama ve McBeth gibi bilim adamlarının yaptığı çalışmalar, ortalama-varyans yaklaşımının tam anlamıyla portföy getirisini açıklayamayacağı üzerineydi. Bilim adamları bu modelde, özellikle portföy riskinin varyans ile ölçülmesinin gerçeği tam anlamıyla yansıtmayacağını düşünmekteydi.

Markowitz (1959) portföy analizi üzerine yaptığı çalışmaları doğrultusunda, portföy riski açısından, alternatif bir ölçüm olan yarı-varyans yaklaşımını geliştirmiştir (Jahankhani, 1976:513). Markowitz, doğrusal yaklaşım bazında, beklenen getiriler yerine beklenen kayıplar kavramını, varyans yaklaşımı yerine ikincil durum olan yarı-varyans değerini ve diğer bazı risk ölçümlerini ele alarak, fayda fonksiyonunu incelemeye çalışmıştır. Sonucunda, beklenen kayıplar yaklaşımı, VaR (Riske Maruz Değer) kavramının yerini alabilecek tutarlı bir yaklaşım olarak görülmeye başlanmıştır (Steinbach, 2001:50).

Ortalama yarı-varyans davranışı, ortalama-varyans davranışı ile aynı çerçevede oluşturulmuş olmakla birlikte, fayda fonksiyonu açısından farklılık göstermektedir. Bir 'p' portföyünün, belirli bir getiriye ifade eden 'h' noktası altında kalan getirilerinin yarı-varyansı aşağıdaki gibi formüle edilmektedir:

$$SV_h(R_p) = \int_{-\infty}^h (R - h)^2 f_p(R) dR \quad (3.1)$$

Denklem 1'deki $f_p(\mathbf{R})$, getirilerin yoğunluk fonksiyonunun olasılığını göstermektedir. ' h ', hedef getiri oranını ifade etmektedir ve ortalama yarı-varyans davranışı, bu hedef getirinin altındaki getiri oranlarına odaklanmaktadır. Bir portföyün riskini, hedef getirinin altındaki getirilerin olma olasılığı olarak açıklamaktadır (Nantell ve Price, 1979:221).

Bu modelde, yarı-varyans bir risk ölçümü olarak varyansın yerini almakla birlikte, tıpkı ortalama-varyans modelinde olduğu gibi etkin portföyleri belirlemek için, ya yarı-varyansı minimum yapacak belirli bir getiri oranına odaklanmakta ya da belirli bir yarı-varyans değerinde getiriyi maksimum yapmaya odaklanmaktadır. Yarı-varyans yaklaşımında, sadece düşük getiriler istenmeyen durum iken, varyans yaklaşımında hem aşırı getiriler, hem de aşırı kayıplar istenmeyen durumdur (Hogan ve Warren, 1974:2).

Ortalama yarı-varyans değeri, finans literatüründe 'aşağı yönlü risk'in ölçümü olarak adlandırılmaktadır. Aşağı yönlü risk, piyasa portföyü aşağı yönlü hareket ederken, bir menkul kıymet getirisinin bu aşağı yönlü piyasa hareketinden ne kadar etkilendiğinin ölçüsüdür (Ang vd., 2001:1). Risk kavramı dışında, aşağı yönlü beklenen getiri veya yarı-standart sapma ve aşağı yönlü varyans veya yarı-varyans kavramları ile, tüm bu aşağı yönlü beklentilere 'düşük kısmi moment' denilmektedir (Steinbach, 2001:50).

Aşağı yönlü riskin, yatırımcılar açısından daha anlamlı olduğu davranışsal finans bilimcileri olan Kahneman ve Tversky (1979)'nin çalışmalarında ortaya çıkmıştır. Buna göre, yatırımcılar, piyasa kaybından kaçınmayı tercih ederler. Bu konuda yine Gul (1991) tarafından yapılan çalışmada belirtildiği üzere, yatırımcılar fayda fonksiyonlarında, kayıpların ölçümüne, kazançlarına göre daha çok ağırlık vermektedirler (Ang vd., 2006:1192).

3.2. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ile Ortalama-Varyans Davranışı Karşılaştırması

Ortalama yarı-varyans davranışı, ortalama-varyans yaklaşımının, iki faktörlü model olma, piyasadaki etkin portföylere odaklanma ve doğrusal risk ve getiri ilişkisi gibi bütün karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Aralarındaki tek fark, bağlı risk

ölçümü olarak varyans ve beta katsayısı kullanılırken, ortalama yarı-varyans davranışında yarı-varyans ve aşağı yönlü beta kullanılmasıdır. Aşağı yönlü beta ile geleneksel beta, getiriler simetrik ve normal dağılım gösterdiğinde benzerlik gösterirken, getiriler asimetrik dağılım gösterdiğinde farklılık göstermektedir (Post ve Vliet, 2002:1).

Ortalama-varyans davranışının, risk ölçümünde geçerliliği özellikle iki nedenle sorgulanmıştır; birincisi getirilerin dağılımı normal dağılım ise ve ikincisi bu dağılımlar simetrik ise geçerli olan bir modeldir. Ancak yarı-varyans davranışını geçerli kılan birçok sebep bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, yatırımcılar, aşağı yönlü hareketleri değil yukarı yönlü hareketleri tercih ederler, yarı-varyans da bu hareketlere odaklanmaktadır. İkinci sebep, yarı-varyans davranışı hem simetrik hem de asimetrik getiri dağılımları için geçerlidir. Üçüncü sebep, yarı-varyans iki istatistiki veriyi bir arada kullanmaktadır, bunlar varyans ve çarpıklık (skewness) değerleridir (Estrada, 2003:1). Çarpıklık, bir dağılımda birçok pozitif ve negatif yönlü veri olduğunu gösterir. Normal dağılım, pozitif ve negatif dağılımların dengede olma durumudur ancak çarpıklık değeri denge durumu olmadığını, pozitif veya negatif anormal fiyat değişimleri olabileceğini göstermektedir. Yatırımcılar açısından çarpıklık, gelecekteki olası getiriler için anlamlı bir göstergedir ve yatırımcıların yalnızca beta değerlerine bakarak, bir menkul kıymetin getirisi konusunda yanılmasını engellemektedir (Nikoomaram, 2010:3290).

Ortalama-varyans davranışı üzerine kurulan SVFM'nin, bazı varsayımlara göre şekillendiği bilinmektedir. Hogan ve Warren (1970) tarafından geliştirilen ortalama yarı-varyans modeli, ortalama-varyans modeline benzer varsayımlara dayanmaktadır. Buna göre (Nantell ve Price, 1979:222):

1. Yatırımcılar belirli bir dönem için getirilerini maksimize etmeyi isterler.
2. Yatırımcıların, piyasa portföyünde bulunan olası yatırım araçlarından getiri beklentileri eşit bir dağılım göstermektedir.
3. Yatırımcılar, belirlenmiş bir oran üzerinden borç alıp, borç vermektedirler ve bu oran risksiz getiri oranıdır (R_f).

4. Yatırımcılar, (R_f) 'nin altında kalan getiri oranlarından kaynaklı riskleri istemezken, (R_f) 'nin üzerindeki getiriler için oluşacak riski doğal karşılamaktadır.

Bu varsayımlar dikkate alındığında, (R_f) oranı, ortalama yarı-varyans modelinin dayandığı temel olan, hedef getiri oranı olarak kullanılmaktadır. Hogan ve Warren, ortalama yarı-varyans modeline dayalı portföy teorisini geliştirirken, bu hedef değere göre sermaye pazar doğrusunu ile menkul kıymet pazar doğrusunu oluşturmaktadır.

3.3. Aşağı Yönlü SVFM'ni Oluşturan Unsurlar

Ortalama yarı-varyans SVFM'ne göre bir portföyün fayda fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Estrada, 2003:3):

$$U = U(\mu_p, \Sigma_p^2) \quad (3.2)$$

Denklem 2'ye göre, μ_p , portföyün ortalama getirisini ve Σ_p^2 , getirilerin aşağı yönlü varyansını göstermektedir. Ortalama-varyans SVFM'nde, beklenen getirilerin ortalaması aynı şekilde ifade edilirken, varyans değeri, aşağı yönlü varyans yerine getirilerin varyansı (σ_p^2) olarak dikkate alınmaktadır.

Ortalama yarı-varyans SVFM çerçevesinde, bir portföy değil de tek bir hisse senedi söz konusu olduğunda, bu hisse senedinin riski, aşağı yönlü standart sapmasına ya da yarı-standart sapmasına bağlıdır ve aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$\Sigma_i = \sqrt{E \{ \text{Min} [(R_i - \mu_i), 0]^2 \}} \quad (3.3)$$

Σ_i = i hissesinin yarı-standart sapması,

R_i = i hissesinin beklenen getirileri,

μ_i = i hissesinin ortalama getirisi,

Yatırım araçlarının, piyasa ve birbirleri arasındaki ilişkileri incelemek için kullanılan kovaryans, aşağı yönlü SVFM açısından da önemli bir göstergedir ve i hisse senedinin piyasa portföyü ile arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılacak olan

aşağı yönlü kovaryans ya da diğer adıyla yarı-kovaryans aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Estrada, 2002:368);

$$\Sigma_{iM} = E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\} \quad (3.4)$$

Aşağı yönlü SVFM, aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$E(R_i) = R_f + MRP \cdot \beta_i^D \quad (3.5)$$

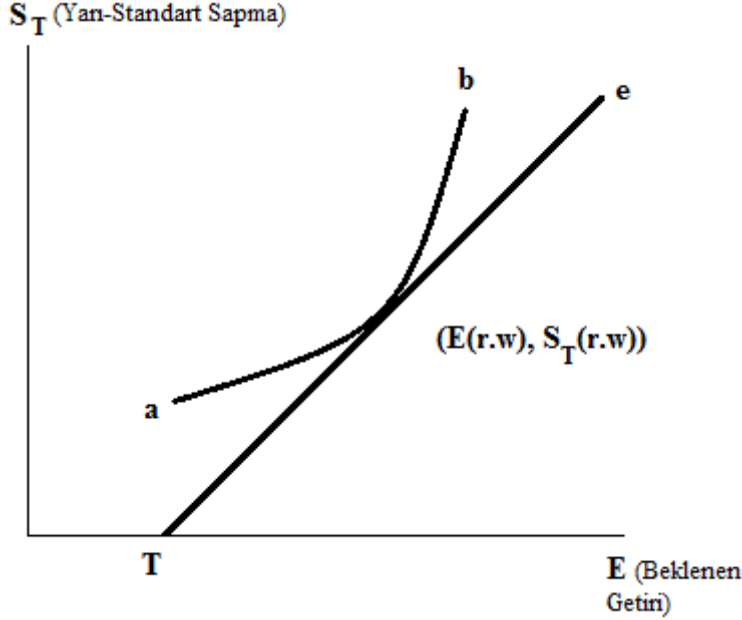
R_f risksiz getiri oranını gösterirken, MRP ile piyasa risk primi ifade edilmektedir ve geleneksel SVFM'de olduğu gibi $E(R_m) - R_f$ şeklinde hesaplanmaktadır. Geleneksel SVFM formülü ile aşağı yönlü SVFM'nin tek farkı kullanılan beta değeridir. Aşağı yönlü SVFM'de β_i^D ile ifade edilen aşağı yönlü beta kullanılmaktadır (Estrada, 2002:368).

Aşağı yönlü kovaryans değeri, ölçeğe göre değişmektedir ve sonsuzdur. Bu değeri daha standart hale getirebilmek amacıyla, bu formül üzerinden aşağı yönlü korelasyon ve aşağı yönlü beta elde edilmiştir.

3.3.1. Aşağı Yönlü Menkul Kıymet Pazar Doğrusu

Ortalama-varyans yaklaşımına göre, olası getirilerin varyansı bir portföyün riskini açıklarken, yalnızca bir menkul kıymetin, işlem gördüğü piyasaya bağlı olan riskini, yani sistematik riskini, ölçmeye yarayan parametre kovaryans olarak adlandırılmaktadır. Bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile riski arasındaki ilişki, o menkul kıymetin, sermaye pazar doğrusuna teğet riskli portföy ile kovaryansının doğrusal bir fonksiyon ile ölçülmesiyle bulunur. Ortalama yarı-varyans modelinde, yarı-varyans nasıl riski ifade ediyor ise, bir menkul kıymetin bağıl riskini de yarı-kovaryans ifade etmektedir. Aynı şekilde, piyasa dengede iken, sermaye pazar doğrusuna teğet riskli portföy ile bir menkul kıymet arasındaki yarı-kovaryans o menkul kıymetin bağıl riskini ifade etmektedir (Hogan ve Warren, 1974:6).

Şekil 3.1: Aşağı Yönlü Menkul Kıymet Pazar Doğrusu



Kaynak: William W. Hogan ve James M. Warren (1974); “*Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semivariance*”, ABD, s. 7.

Şekil 3.1’e göre, sermaye pazar doğrusu eğimi bilindiği takdirde, ‘x’ menkul kıymetinin beklenen getirisi ve bağıl riski arasındaki ilişkiyi kurmak için gerekli olan tek değer, ‘ab’ eğrisinin teğet noktasındaki eğimidir.

Sermaye pazar doğrusu eğimi, $\frac{S_T(r.w)}{E(r.w)-T}$ formülü ile ifade edilmektedir. w , teğet noktasındaki riskli bir portföyü göstermektedir ve eğer bu portföy ile x olarak ifade edilecek bir hisse senedini kombine edersek, ikisinden oluşacak portföyün getirisi, $z(\alpha) = \alpha.x + (1-\alpha).w$ olarak ifade edilebilir. Buna göre $z(0) = w$ olacağından, ‘ab’ eğrisinin, sermaye pazar doğrusuna teğet noktası ancak $\alpha = 0$ iken gerçekleşmektedir (Hogan ve Warren, 1974:7).

Menkul kıymet pazar doğrusu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$E(r.x) = T + \left[\frac{E(r.w)-T}{S_T(r.w)} \right] E([\min(0, r.w - T)][r.x - T]) \quad (3.6)$$

Bu formüle göre, yarı-kovaryans değeri, aşağıdaki formül ile elde edilmektedir;

$$CS_T(r.w, r.x) = E([\min(0, r.w - T)][r.x - T]) \quad (3.7)$$

r : beklenen getirileri ifade etmektedir.

$S_T(r, w)$: w portföyüne ait yarı standart sapmayı ifade etmektedir.

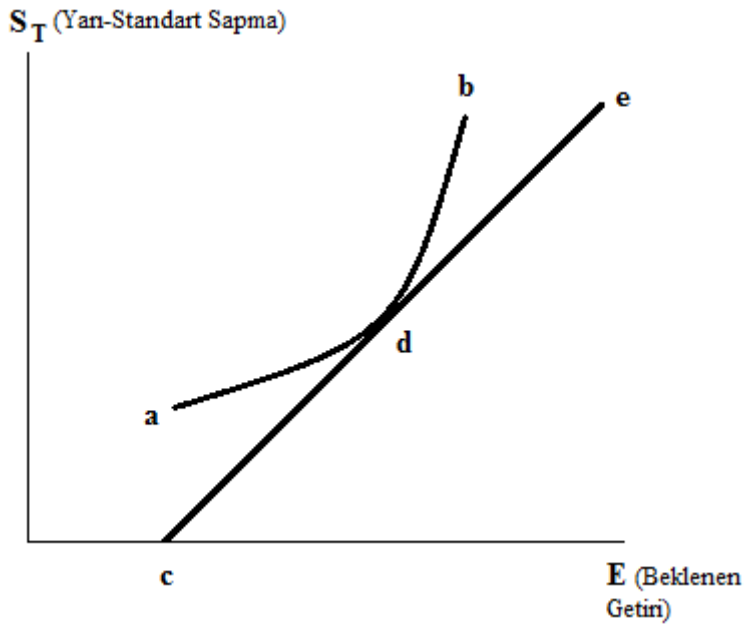
T : risksiz getiri oranını ifade etmektedir.

Menkul kıymet pazar doğrusu, riskin piyasa değeri ve bir menkul kıymetin risk ölçümü, sabit bir getiri oranına kadar olan teğet noktasındaki portföy seçiminden bağımsız olarak şekillenmektedir (Hogan ve Warren, 1974:9).

3.3.2. Aşağı Yönlü Sermaye Pazar Doğrusu

Ortalama-varyans yaklaşımına göre, piyasa dengede iken, etkin sınır üzerindeki olası portföylerin beklenen getirisi ile standart sapmaları arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur. Bu doğrusal ilişki Sermaye Pazar Doğrusu ile gösterilmektedir.

Şekil 3.2: Aşağı Yönlü Sermaye Pazar Doğrusu



Kaynak: William W. Hogan ve James M. Warren (1974); “*Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semivariance*” ABD, s. 4.

Şekil 3.2’de gösterilen Sermaye Pazar Doğrusu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda görülmüştür ki, eğer riskli bir portföy ile risksiz getiriye sahip bir menkul kıymet bir araya gelirse, bu durum standart sapması farklı olan bir portföy oluşmasına sebep olurken, aynı zamanda farklı bir etkin sınırın oluşmasını sağlar. Ortalama yarı-varyans yaklaşımı da benzer süreçlere dayanmaktadır ve bu model için

oluşturulacak sermaye pazar doğrusu etkin portföy getirileri ile yarı-varyansın karekökü olan yarı-standart sapma değerini gösterecektir (Hogan ve Warren, 1974:3).

Şekil 3.2'deki grafiğe göre, 'ab' eğrisi riskli yatırımlar için etkin sınırı göstermektedir. Risksiz getiri oranı 'c' noktası ile ifade edilirken, risksiz getiri oranından borç alıp verme olanağı, 'ce' olarak ifade edilen yeni bir etkin sınırın oluşmasını sağlamaktadır. Bu etkin sınıra, 'ab' eğrisi 'd' noktasında teğettir ve bu nokta piyasa portföyünü ifade etmektedir (Hogan ve Warren, 1974:4).

Şekil 3.2'de belirtilmiş olan, yarı-standart sapma değeri S_T aşağıdaki gibi formüle edilmektedir;

$$S_T(r, z(\alpha)) = [E(\min(0, r \cdot z(\alpha) - T)^2)]^{1/2} \quad (3.8)$$

r : portföydeki getirileri ifade etmektedir ($r = r_1 + r_2 + \dots + r_n$)

$z(\alpha) = \alpha \cdot x + (1-\alpha) \cdot y$ (y, risksiz getiri oranına sahip menkul kıymeti ifade ederken, x, herhangi bir portföyü ifade etmektedir.)

T = risksiz getiri oranını ifade etmektedir ki, buna göre en yüksek değeri risksiz getiri oranı olacaktır, bu nedenle $S_T(r, y) = 0$ 'dır.

Ortalama-varyans yaklaşımında olduğu gibi, ortalama yarı-varyans modelinde de, eğer sermaye pazar doğrusunun eğimi biliniyor ise, piyasa dengesindeki risk-getiri ilişkisi, sermaye pazar doğrusunun eğimi ile bu doğruya teğet olan 'adb' eğrisinin 'd' noktasındaki eğimleri eşitlenerek elde edilebilmektedir (Bawa ve Lindenberg, 1977:196).

3.3.3. Aşağı Yönlü Beta

Bir menkul kıymetin ya da bir portföyün riskinin ölçülmesinde geleneksel olarak kullanılan varyans kavramı, getirilerin aşağı ve yukarı yönlü hareketlerine karşı simetrik bir hareket gösterdiği için eleştirilmekte ve risk ölçmede yeterli olmayacağı öne sürülmekteydi. Birçok araştırmaya konu olan SVFM açısından bu durum, model üzerindeki ampirik çalışmaların zayıf kalmasına sebep olmaktadır (Pedersen ve Hwang, 2007:961).

Estrada (2000, 2001, 2002) ve Harvey (2000) tarafından aşağı yönlü model üzerine yapılan çalışmalarda, aşağı yönlü standart sapma ile getiriler arasında dikkat çekici ve pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca, Estrada ve Harvey aynı şekilde aşağı yönlü beta ile getiriler arasında da önemli ve pozitif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Bütün bu çalışmalar piyasa bazlı yani sistematik riskin ölçümüne yönelik çalışmalardır (Estrada ve Serra, 2005:260).

Aşağı yönlü beta, hisse senedi piyasası aşağı yönlü hareket ederken, bir hisse senedi veya bir portföyün getirisinin bu hareketten ne kadar etkilendiğini ölçmektedir. Bu durumda, piyasa koşullu hareket edecektir denilebilir. Yüksek aşağı yönlü betası olan bir hisse senedinin tercih edilebilir olması için, yüksek getiri sağlaması gerekmektedir (Dobrynskaya, 2010:15).

Aşağı yönlü risk için ikincil moment dikkate alınır. Finans literatüründe birçok aşağı yönlü risk ölçümü modellenmiştir. Bunlardan en önemli üç model, Bawa ve Lindenberg (1977) tarafından, Harlow ve Rao (1989) tarafından ve Estrada (2002) tarafından geliştirilmiştir (Galagedera, 2007:3-4).

1. Model: Bawa ve Lindenberg (1977) Aşağı Yönlü Betası ($\beta_{im}^{(BL)}$)

Bawa ve Lindenberg tarafından geliştirilen model 'düşük kısmi moment' SVFM olarak adlandırılmaktadır. Risksiz getiri oranı burada hedef getiri oranı olarak ele alınmaktadır. Nantell ve Price (1979) yaptıkları çalışmada, geleneksel SVFM betası ile aşağı yönlü beta karşılaştırmasını yapmışlardır ve buldukları sonuca göre, iki beta ancak getiriler normal dağılım gösterdiği takdirde birbirlerine eşit olmaktadır (Galagedera, 2007:5).

Bawa ve Lindenberg modeline göre beta katsayısı, piyasa portföyündeki menkul kıymetlerin risksiz getiri oranı altındaki getirileri ile i menkul kıymetinin risksiz getiri oranı üzerindeki getirileri arasındaki ilişkiyi açıklayan aşağı yönlü kovaryansı ifade etmektedir.

Modelde beta katsayısı, $\beta_{im}^{(BL)} = \frac{E[(R_i - R_f) \min(R_m - R_f, 0)]}{E[\min(R_m - R_f, 0)]^2}$ formülü ile ifade edilmektedir. R_i , i menkul kıymetinin beklenen getirisini; R_m , piyasa portföyünün beklenen getirisini; R_f , risksiz getiri oranını göstermektedir.

2. Model: Harlow ve Rao (1989) Aşağı Yönlü Betası ($\beta_{im}^{(HR)}$)

Harlow ve Rao, daha önce Hogan ve Warren (1974) ve Bawa ve Lindenberg (1977) tarafından yapılan çalışmaları baz almıştır. Harlow ve Rao modelinde, belirli bir getiri oranının altındaki getirilerin dikkate alınması gerektiğini kabul etmiştir. Ancak hedef getiri oranı olarak daha önceki modelde ifade edildiği gibi risksiz getiri oranını değil, hisse senedi piyasası getiri oranlarının aritmetik ortalamasını dikkate almışlardır. Yapılan ampirik çalışmalar, bu çerçevede elde edilen aşağı yönlü beta ile geleneksel SVFM betası arasında fark olmadığını göstermiştir (Galagedera, 2007:5).

Modelde göre beta katsayısı, $\beta_{im}^{(HR)} = \frac{E[(R_i - \mu_i) \min(R_m - \mu_m, 0)]}{E[\min(R_m - \mu_m, 0)]^2}$ formülü ile ifade edilmektedir. R_i , i menkul kıymetinin beklenen getirisini; R_m , piyasa portföyünün beklenen getirisini; μ_i , i menkul kıymetinin ortalama getirisini; μ_m , piyasanın ortalama getirisini göstermektedir.

3. Model: Estrada (2002) Aşağı Yönlü Betası ($\beta_{im}^{(E)}$)

Estrada, aşağı yönlü risk yaklaşımı çerçevesinde, kovaryansı $E\{\text{Min}[(R_i - \mu_i), 0] \text{Min}[(R_m - \mu_m), 0]\}$ formülü ile ifade etmektedir. Burada bahse konu kovaryans sonsuzdur ve ölçek bağımlıdır. Bu değeri standart hale getirmek amacıyla, formül, i menkul kıymet getirilerinin ve piyasa getirisinin yarı-standart sapmasına bölünür. Böylece elde edilen formül aşağıdaki gibidir, i menkul kıymetinin aşağı yönlü korelasyonunu, yani aşağı yönlü betayı ifade etmektedir (Estrada, 2007:172). Estrada, önceki modellerden farklı olarak, E-beta adı verilen aşağı yönlü risk ölçümünde, hedef getiri olarak, piyasa ortalama getirisini kullanmıştır.

$$\theta_{iM} = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_i \Sigma_M} = \frac{E\{\text{Min}[(R_i - \mu_i), 0] \text{Min}[(R_M - \mu_M), 0]\}}{\sqrt{E\{\text{min}[(R_i - \mu_i), 0]^2\} \cdot E\{\text{min}[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}} \quad (3.9)$$

Aşağı yönlü beta, alternatif olarak, piyasa getirisinin aşağı yönlü varyansına bölünerek de elde edilebilir ve aşağıdaki gibi formüle edilir;

$$\beta_{iM}^{(E)} = \frac{\sum_{iM}}{\sum_M^2} = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{E\{min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}} \quad (3.10)$$

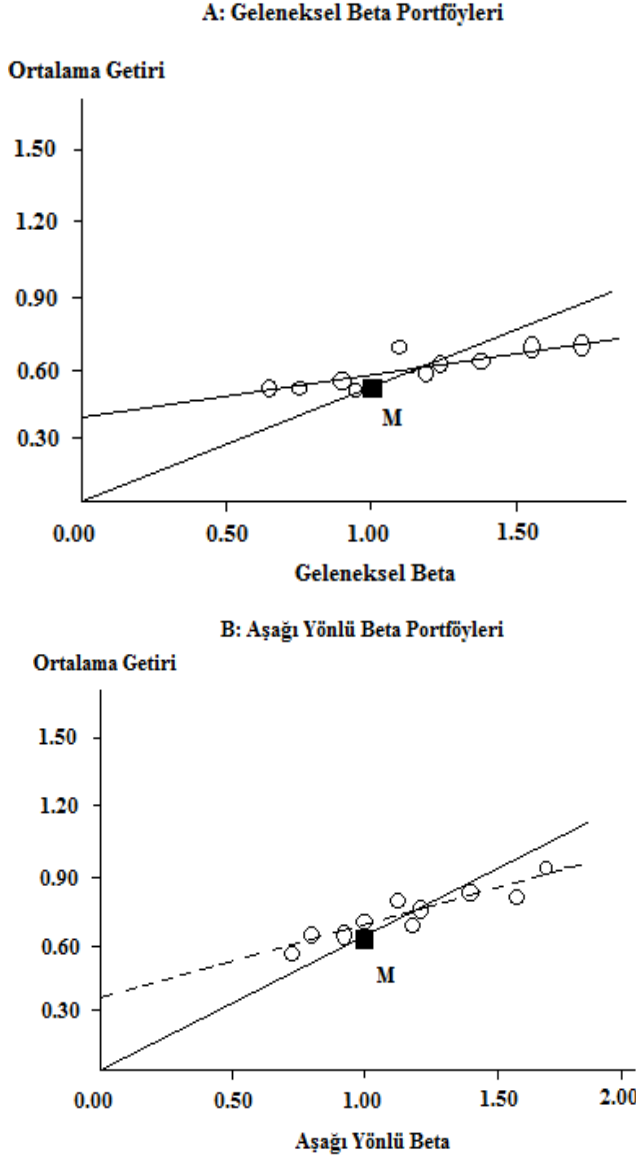
SVFM çerçevesinde, Estrada tarafından geliştirilen aşağı yönlü beta ölçümü için yapılan testler, geleneksel betanın, Estrada betasından daha düşük olduğunu göstermektedir. Estrada betası, eğer bir menkul kıymet, piyasa ile aynı yönde hareket ediyor ise, geleneksel beta için bir gösterge olmaktadır. Estrada betası, piyasa getirisi aşağı yönlü hareket ederken, menkul kıymet getirisi yukarı yönlü hareket ediyorsa, geleneksel betadan farklılaşmaktadır (Galagedera, 2007:6).

3.3.4. Aşağı Yönlü Beta ve Geleneksel Beta Karşılaştırması

Tüm, aşağı yönlü beta modelleri bir hedef getiriye odaklanmaktadır, bu hedef ya risksiz getiri oranı, ya hisse senedi piyasası ortalama getiri oranı veya piyasa ortalama getiri oranıdır. Ancak, aşırı getirilerin hesaplandığı bir fiyatlandırma modeli açısından, hedef getiri '0'dan ve risksiz getiri oranından farklı olduğu sürece anlamlı olmaktadır (Galagedera, 2007:7).

Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'teki grafikler, Vliet'in 1931 ile 2002 yılları arasında, on portföyün geleneksel betaları ile aşağı yönlü betalarını ve portföylerin ortalamaları getirileri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. İçi boş olan halkalar, bu on portföyün ortalama-beta ilişkisini, M noktası ise piyasa portföyünün ağırlıklı ortalama getirisini göstermektedir. Grafiklerin ortasındaki düz çizgi, denge durumunu ifade ederken, kesik çizgiler ile oluşmuş doğru, en iyi ortalama – beta katsayısı çiftlerini göstermektedir (Vliet, 2004:75).

Şekil 3.3: Geleneksel Beta ve Aşağı Yönlü Beta (Normal Piyasa Koşullarında)

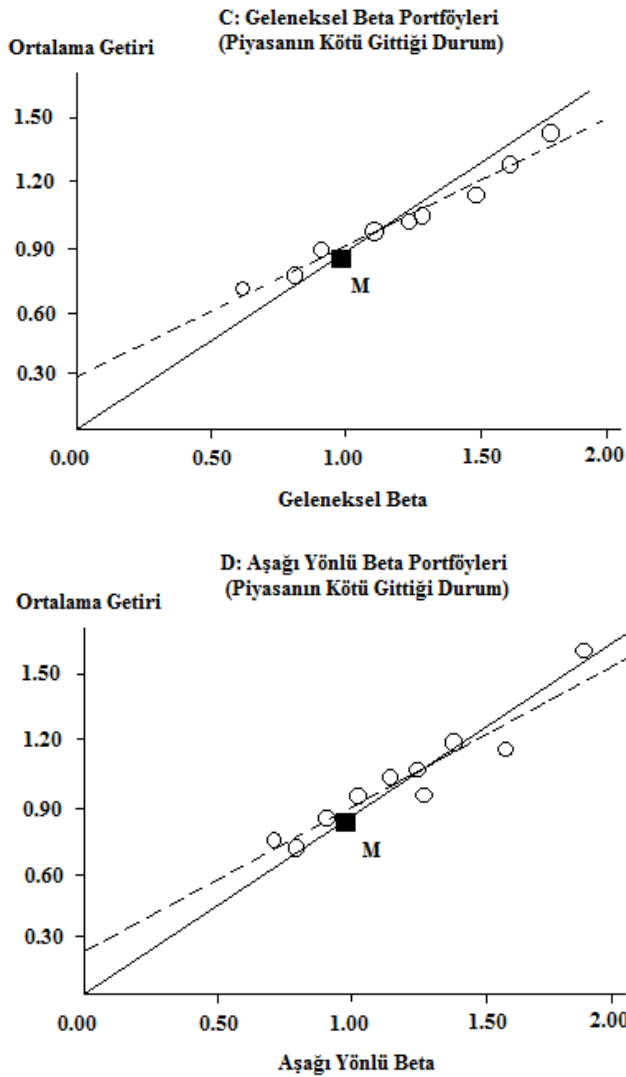


Kaynak: Pim van Vliet (2004); “*Downside Risk and Empirical Asset Pricing*” ERIM, Erasmus University, Rotterdam, s. 75.

Şekil 3.3’teki grafikler, piyasa koşullarının normal olduğu durumdaki ortalama getiri – beta ilişkilerini göstermektedir. Panel A, geleneksel beta ile ortalama getiri arasındaki doğrusal ve pozitif ilişkiyi göstermektedir. Panel A’da görüldüğü üzere, düşük riskli hisse senetlerinin geleneksel SVFM’ye göre, beklenen getiri değerleri de düşük gerçekleşmektedir. Aynı durum, yüksek riskli hisse senetleri için tam tersi olarak, yüksek beklenen getiri ile sonuçlanmaktadır.

Şekil 3.3'teki panel B, geleneksel beta, aşağı yönlü beta ile yer değiştirdiğinde, aşağı yönlü beta ile ortalama getiri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Panel B'ye göre, aşağı yönlü beta ile beklenen getiri arasında daha anlamlı ve daha gelişmiş sonuçlar elde edilmekte, aşağı yönlü beta beklenen getiriyi daha iyi ifade etmektedir.

Şekil 3.4: Geleneksel Beta & Aşağı Yönlü Beta (Kötü Piyasa Koşullarında)



Kaynak: Pim van Vliet (2004); “*Downside Risk and Empirical Asset Pricing*” ERIM, Erasmus University, Rotterdam, s. 75.

Şekil 3.4'teki grafikler, piyasa koşullarının kötü gittiği durumdaki ortalama getiri-beta ilişkilerini göstermektedir. Burada piyasanın kötü gidişinden kasıt, piyasa getirilerinin ortalama getiriden yüksek olduğu dönemden sonra düşmesidir.

Şekil 3.4'teki panel C, yüksek oranda (ortalama piyasa getirisinin üzerinde) getiri elde edilebilen ayların süregeldiği bir dönemde, geleneksel beta ile ortalama getiri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu grafiğe göre, böyle yüksek getirili bir dönemde, geleneksel beta ile ortalama getiri arasındaki ilişki gelişmektedir.

Şekil 3.4'teki panel D, kötü piyasa koşullarında, aşağı yönlü beta ile ortalama getiri ilişkisini göstermektedir. Panel D'ye göre, piyasa kötü koşullarda iken, aşağı yönlü beta ile ortalama getiri arasında mükemmel yakın bir doğrusal ilişki söz konusudur. Ortama getiri ile aşağı yönlü beta dağılımları ve elde edilebilecek risk primi, bu koşullar altında mükemmel yakın bir tutarlılık göstermektedir.

Geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki ilişki, iki ayrı model çerçevesinde ele alınmaktadır, birincisi ortalama-varyans modeli, diğeri ise ortalama-düşük kısmi moment modelidir. İki ayrı sistematik risk ölçüsünün, aralarındaki fark iki ana nedene dayanmaktadır, bunlardan birincisi hedef getiri oranı ve bu oranın risksiz getiri oranından ne kadar farklılaştığı, ikinci faktör ise piyasa getirileri ile bunların varyansdır (Galagedera, 2009:355-358).

3.3.5. Ortalama-Varyans Çerçevesinde

Ortalama-varyans modeli çerçevesinde, hedef getiri oranı risksiz getiri oranı kabul ediliyor ve piyasa ile menkul kıymet getirileri normal dağılım gösteriyor ise, aşağı yönlü beta ile geleneksel beta eşit olmaktadır. Eğer aynı çerçevede, hedef getiri oranı olarak, piyasa ortalama getirisi kabul edilir, getirilerin normal dağılım göstermediği durum incelenirse, yalnızca ortalama portföyler için aşağı yönlü beta ile geleneksel betanın eşit olacağı görülmektedir (Galagedera, 2009:346).

Eğer hedef getiri oranı, risksiz getiri oranı ise, piyasanın performansına göre geleneksel beta, aşağı yönlü betadan daha yüksek (düşük) olmaktadır. Piyasa portföyü düşük volatilité gösteriyor ise, geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki fark yüksek olmaktadır. Eğer hedef getiri oranı, risksiz getiri oranından küçük ise, geleneksel beta, piyasanın ortalama riskinden yüksek ve normal dağılımda aşağı yönlü betadan düşük olacaktır. Piyasa portföyü düşük volatilité gösteriyor ise, geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki fark yüksek olmaktadır. Eğer hedef

getiri oranı, risksiz getiri oranından büyük ise, geleneksel beta, piyasanın ortalama riskinden yüksek ve normal dağılım gösteren dağılımlar için, aşağı yönlü betadan da yüksek olacaktır. Aynı şekilde, piyasa portföyü düşük volatilité gösteriyor ise, geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki fark yüksek olmaktadır (Galagedera, 2009:350-351).

3.3.6. Ortalama-Düşük Kısmi Moment Çerçevesinde

Ortalama-düşük kısmi moment modeli çerçevesinde, hedef getiri oranı risksiz getiri oranı kabul edilirse, getirileri normal dağılım gösteren bir menkul kıymetin aşağı yönlü betası, geleneksel betadan yüksek olmaktadır. İki beta değeri arasındaki fark, piyasadaki çarpıklık arttıkça artacaktır.

Eğer hedef getiri risksiz getiri oranı ise, negatif yönlü anormal dağılım gösteren getirilere sahip bir menkul kıymetin aşağı yönlü betası, geleneksel betadan yüksek olacaktır. Eğer aşağı yönlü model uygulandığında ve getiriler normal dağılım gösterdiğinde, geleneksel beta ile aşağı yönlü beta doğrusal bir ilişki gösterirler. Ancak, eğer aşağı yönlü model uygulandığında ve getiriler normal dağılım gösterdiğinde, hedef getiri risksiz getiri oranından yüksek ve piyasa volatilitesi yüksek ise, aşağı yönlü beta, geleneksel betadan yüksek olacaktır (Galagedera, 2009:353).

Yapılan ampirik çalışmalar, sermaye varlıklarını fiyatlandırma modelinin temeli olan portföy teorisi açısından da, asimetrik bir piyasada, geleneksel modele dayalı risk ölçümünün gerçeği yeterli şekilde yansıtamayacağını göstermektedir. Bu nedenle bağıl risk hesaplanırken, menkul kıymet getirilerindeki meydana gelen çarpıklığın ve aşağı yönlü hareketlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bunun anlamı, bir portföye alınacak menkul kıymetin, ya portföyün aşağı yönlü betasını düşürmesi ya da negatif yönlü çarpıklığını artırmasının bekleneceğidir (Cheng, 2005:89).

4. LİTERATÜR TARAMASI

SVFM, finans literatüründe, bu alanda yapılmış en iyi modellerden biri olmakla birlikte, model üzerinde yapılacak ampirik çalışmalar için yetersiz kalmaktadır. Özellikle sınırlı varsayımları nedeniyle ampirik çalışmalarda eleştiriler gelebilmektedir. SVFM, piyasanın aşağı yönlü kayıpları ile yukarı yönlü getirilerini aynı çerçevede incelediği için, her yatırımcı riskten kaçınmaktadır varsayımını ile getirilerin dağılımı normaldir varsayımını kabul ettiği için eleştirilmektedir. Bu varsayımlar, birçok ampirik ve analitik çalışmalar sonucunda (Pratt, 1964, Arrow, 1971, Myer ve Webb, 1993, 1994) rededilmiştir. Bu doğrultuda, birçok geniş çaplı çalışma sonucunda, ‘düşük – kısmi moment’ SVFM veya Aşağı Yönlü SVFM, anormal dağılıma sahip getirileri de dikkate aldığı ve aşağı yönlü riske odaklandığı için daha tercih edilebilir bir model olarak ortaya çıkmıştır (Lin Lee, 2009:3-4).

Aşağı yönlü risk kavramı, 1950’li yıllarda, Roy (1952) ve Markowitz (1959) ile ortaya çıkmış olmakla birlikte, aşağı yönlü riske dayalı modelleme ilk defa 1970’li yıllarda ortaya çıkmıştır (Pedersen ve Hwang, 2007:961).

Tezin konusu olan aşağı yönlü SVFM kavramı, özellikle gelişmekte olan piyasalar üzerine yapılan çalışmalar doğrultusunda ortaya çıkmış ve geliştirilmiştir. Bunun nedeni, gelişmekte olan ülke piyasalarına bakıldığında, getirilerin anormal ve asimetrik dağılım gösterdiği gözlenmiş, geleneksel SVFM’nin bu piyasalar açısından yetersiz bir model olduğu öne sürülmüştür.

Aşağı yönlü riske dayalı modellere ilişkin daha önce yapılmış olan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

Hogan ve Warren (1974), iki faktöre dayalı geleneksel ortalama-varyans modeline karşılık, yine iki faktörlü bir alternatif olan ortalama-yarı varyans yaklaşımını ortaya koymuştur. Bu alternatif yaklaşım, sadece getirilerdeki kayıplara odaklanmaktadır ve bu yönüyle, ortalama-varyans yaklaşımının göz ardı ettiği çok yüksek getirileri de dikkate aldığından, Hogan ve Warren’in çalışmasında, daha anlamlı olduğu savunulmaktadır.

Hogan ve Warren çalışmalarında, özellikle, ortalama-yarı varyans yaklaşımının daha zor modellenebileceğini, teorik olarak model üzerinde çalışmanın kolay olduğunu ancak pratikte, etkin bir hesaplama yönteminin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ortalama-varyans yaklaşımına göre geçerli olan, risk ve getiri arasındaki doğrusal ilişkinin varlığını ortalama-yarı varyans yaklaşımında test etmişler ve bu yaklaşım ile bağıl risk ile getiri arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmışlardır.

Hogan ve Warren'ın çalışmaları doğrultusunda bulunan sonuçlar şu şekildedir; bu alternatif yaklaşımda da, etkin bir portföyün veya bir hissenin denge durumundaki getiri oranı ile bağıl riski arasında doğrusal ilişki söz konusudur. Yalnızca bu riskin ölçüsü artık kovaryans değil, yarı-kovaryans olarak ifade edilmektedir. Hogan ve Warren'a göre, yarı varyansın riskin ölçülmesinde daha etkin bir yöntem olduğu görülmüştür ancak kesin sonuçlar elde edilebilmesi için daha çok ampirik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Jahankhani (1976), yaptığı çalışmaların amacını, risk ve getiri arasındaki ilişkinin geleneksel SVFM'ne ve ortalama-yarı varyans SVFM'ye göre test edilmesi olarak açıklamaktadır.

Jahankhani'nin, her iki model için gerçekleştirdiği testlerde geçerli olan dört hipotezi şu şekilde özetlemektedir;

(H1) – Etkin bir portföydeki hisse senedinin beklenen getirisi ile riski arasındaki ilişki doğrusaldır.

(H2) – Her iki modelde hesaplanan betalar, etkin bir portföydeki bir hissenin riskinin ölçülmesinde geçerli ve tam bir göstergedir, hisse senedinin getirisini etkileyen başka bir sistematik risk faktörü bulunmamaktadır.

(H3) – Her iki model için oluşturulan grafikte, kesişme noktaları risksiz getiri oranını göstermektedir.

(H4) – Her iki modelde de, grafiğin eğimi risk primini göstermektedir ve yüksek risk, yüksek getiri olacağını göstermektedir.

Jahankhani, çalışmasını Temmuz 1947 – Haziran 1969 dönemi arasındaki tüm hisse senetlerinin getirileri üzerinde gerçekleştirmiştir. 380 hisse senedinin 22 yıllık getirilerini ikişer yıllık periyotlara ayırarak 11 bölümde incelemiştir. Piyasa ortalama getiri için ‘Fishers’ Arithmetic Performance Index’ değerlerini kullanmış, risksiz getiri oranı olarak da 30 günlük ABD hazine bonusu getirilerini dikkate almıştır.

Jahankhani’nin çalışmaları, yukarıdaki dört hipoteze göre, ortalama-yarı varyans modelinin daha doğru bir yaklaşım olduğunu göstermekle birlikte, geleneksel model ile aralarında çok belirgin bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Her iki modelin sonuçları, beta katsayısı ile getiri oranı arasında doğrusal bir ilişkiyi kanıtlamakta ve beta ile ifade edilmeyen risk faktörlerinin getiri üzerinde bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Her iki model grafiğinde, kesişim noktası ile grafiğin eğimi, zamana göre değişmekte ve tutarsızlık göstermektedir. Kesişim noktası, risksiz getiri oranından daha yüksek bir noktada bulunurken, eğime göre risk primi beklenenden daha düşük gerçekleşmektedir. Bu beklenmeyen durumlar, ya risksiz birçok borç alma alternatifi varsayımından ya da risksiz getiri oranı varsayımından kaynaklanmaktadır. Ortalama-yarı varyans yaklaşımına göre beta katsayısının belirlenmesinde, risksiz getiri oranı daha hassas bir etken olmakla birlikte, bu oranın doğru tahmini için nasıl bir yol izleneceği sorusu cevapsız kalmaktadır.

Kraus ve Litzenberger (1976), getirilerin asimetrik dağılımlarını ve bu dağılımların yukarı ve aşağı yönlü hareketlerden nasıl etkilendiğini incelemişlerdir. Özellikle incelemelerinde, aşağı ve yukarı yönlü yüksek hareketlere ve bu hareketler sonucu getirilerin çarpıklığına odaklanmışlardır. Yaptıkları çalışmalar, yatırımcıların pozitif yönlü çarpıklığa daha eğilimli olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaları temel alan yüksek hareketlere odaklı SVFM, hem ABD piyasasında hem de gelişmekte olan piyasalarda test edilmiştir.

Kraus ve Litzenberg’in üç-moment SVFM olarak adlandırdığı modelleri, geleneksel SVFM ile kıyaslandığında, yüksek ve düşük riskli hisse senetlerinin fiyatlanmasında daha doğru bir yaklaşım gösterdiği için savunulmuştur. Çarpıklık

kavramının önemi daha sonra Sears ve Wei (1988) ve Lim (1989) tarafından da desteklenmiştir.

Bawa ve Lindenberg (1977), ‘düşük - kısmi moment’ yaklaşımına dayalı SVFM’ni geliştirmişlerdir. Geleneksel SVFM, ortalama-varyans yaklaşımı üzerine kurulmuş ve burada getirilerin dağılımlarının normal ve stabil olduğu varsayılmıştır. Yapılan ampirik çalışmalar, hisse senedi getirilerinin, genellikle normal değil anormal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, yine iki faktör dikkate alınarak bir model oluşturmuşlardır.

Optimum portföylerin belirlenmesinde ve piyasa dengesinin bulunmasında getirilerin ortalaması, getiri ölçüsü olarak kullanılmış, ancak risk ölçümü olarak, düşük-kısmi moment dikkate alınmış, sabit ve belirli bir oranın altındaki getirilerin olma olasılığına odaklanılmıştır. Burada sabit oran olarak, risksiz getiri oranını kullanmışlar ve risk ölçümü olarak, bu orandan meydana gelecek aşağı yönlü sapmaları dikkate almışlardır.

Bawa (1975), düşük-kısmi moment SVFM’yi savunmuş ve bu modele göre oluşturulacak portföylerin, geleneksel SVFM’den daha üstün olacağını belirtmiştir. Lindenberg ile 1977 yılında bu modeli aşağı yönlü risk kavramına dayalı olarak geliştirmişlerdir. En az geleneksel beta kadar, aşağı yönlü beta’nın risk ölçümünde üstün olduğunu savunmuşlardır.

Bawa ve Lindenberg, bu modelin test edilmesinde, belirli bir yatırımcının optimum portföy problemine odaklanmıştır ve bu tür bir problemin çözümünde kullanılan teknikler için literatürde zaten varolan Hogan ve Warren (1974), Ang (1975) ve Bawa (1976b) çalışmalarına yönelmişlerdir.

Nantell ve Price (1979-1982), geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada, buldukları en önemli sonuç, eğer piyasa ve bir yatırım aracı getirileri normal dağılım gösteriyor ise, denge durumundaki getiri oranı, hem varyans hem de yarı-varyans modeline göre risk hesaplanısında, eşit olmaktadır.

Hedeflenen belirli bir getiri oranının altındaki getirilere odaklanmaya dayanan yarı-varyans yaklaşımı, birçok finansçı açısından, daha tutarlı bulunmuştur. Bu doğrultuda, bu hedef getiri oranının belirlenmesi üzerine çalışmalar yapan Nantell ve Price, önceleri hedeflenen getiri olarak, portföyün ortalama getirisini dikkate almışlardır. Ancak teorik olarak iyi bir sonuç elde etmekle birlikte, pratikte bu ölçünün, portföyü varlık bağımlı bir hale getirdiğini ve riski iyi yansıtan bir fayda fonksiyonu oluşmasında yeterli olmadığını görmüşlerdir. Bu nedenle, bu oranın sabit bir oran olan risksiz getiri oranı olmasına karar vermişlerdir.

Yaptıkları çalışmalar, yatırımcıların ve finansçıların riski sadece beklentilerinden sapma olarak ya da sadece beklentilerin altında kalan getirilerden sapma olarak algılamadığını, bir minimum veya hedef getiriden sapma olarak algıladığını ortaya koymuştur. Piyasa portföyü veya bir varlığın getirilerinin normal dağılım gösterdiği varsayımı ile, her iki model için denge durumunda getiri oranları aynı olmaktadır. Bu bir varlığın bağıl riskinin her iki model için de eşit olacağını kanıtı olmaktadır. Bu eşitlik, yarı-varyans yaklaşımında hedef getiri olarak piyasa ortalama getirisi kullanıldığında beklenen bir durumdur. Ancak, hedef getiri olarak risksiz getiri oranı kullanıldığında da, bazen bu eşitliğin geçerli olduğu görülmüştür. Nantell ve Price yaptıkları analitik çalışmalar doğrultusunda, hedef getiri oranı, iki model arasındaki farklılıklar ve hangisinin daha üstün olduğu konusunda kesin bir sonuca varmak için çeşitli testler ve çalışma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Harlow ve Rao (1989), daha önce yapılan çalışmalar doğrultusunda, aşağı yönlü model üzerine, özellikle de hedef oranın ne olması gerektiği üzerine yoğunlaşmışlardır. Bawa ve Lindenberg (1977) modeli risksiz getiri oranını hedef getiri oranı olarak dikkate alırken, Harlow ve Rao, riski ihtiyari belirlenmiş bir orandan aşağı yönlü sapmalar olarak nitelendirmektedir. Tesadüfi seçilmiş bir getiri oranına göre hesaplanacak düşük-kısmi moment betasının, aşağı yönlü riskin ifadesi olabileceğini savunmuşlardır.

Harlow ve Rao, genelleştirilmiş düşük-kısmi moment SVFM'yi geliştirirken, Hogan ve Warren ile Bawa ve Lindenberg çalışmalarını dikkate almıştır. Onlardan farklı olarak, risksiz getiri oranının, piyasa riskini yansıtmada yetersiz kalacağını, bu

oranın hedef oran olarak alınmasının doğru olmayacağını savunmuşlar ve modellerinde hedef getiri oranı olarak, piyasayı en çok yansıtacağını düşündükleri, hisse senedi piyasası ortalama getiri oranını dikkate almışlardır.

Estrada (2000-2003 ve 2005, 2007), özellikle çalışmalarını, getirilerin normal dağılım göstermediği gelişmekte olan piyasalar üzerine yapmıştır. Geleneksel SVFM'nin aksine, ortalama-yarı varyans yaklaşımı, getirilerin anormal ve asimetrik dağılım gösterdiği piyasalarda daha geçerli bir yaklaşım olarak kabul görmektedir ve bu piyasalar özellikle gelişmekte olan piyasalardır.

Estrada'ya göre, getirilerin varyansı, risk ölçüsü olarak iki nedenden dolayı yeterli değildi. Birincisi; getirilerin simetrik dağılım gösterdiği varsayımına dayanmaktaydı ve eğer getiriler simetrik dağılım göstermiyor ise anlamlı bir veri değildi. İkincisi; getirilerin normal dağılım gösterdiği varsayımına dayanmaktaydı ve eğer getiriler normal dağılım göstermiyor ise anlamlı bir veri değildi.

Getirilerin yarı varyansı, birçok nedenden dolayı daha anlamlı bir veriydi. Öncelikle yatırımcılar, piyasadaki aşağı yönlü hareketleri sevmiyorlardı ve yarı varyans aşağı yönlü hareketin bir göstergesiydi. Diğer bir neden, yarı varyans, getiriler hem simetrik hem de asimetrik dağılım gösterdiğinde geçerli olmaktaydı. Ayrıca yarı-varyans, iki önemli istatistiksel veriyi (varyans ve çarpıklık) birleştirerek istenen getirileri tahmin etmede tek faktörlü bir model olanağı sağlamaktaydı. Estrada (2002b), yaptığı çalışmalarda, ortalama-yarı varyans davranışının, beklenen fayda ile neredeyse mükemmel bir korelasyonu olduğunu göstermekteydi. Bu durum aynı zamanda, Levy ve Markowitz (1979)'in çalışmalarında ortaya çıkmaktaydı.

Estrada (2000, 2001, 2002a), geleneksel betanın yerini bir hisse getirisinin yarı standart sapması ile piyasa getirisinin yarı standart sapması arasındaki oranın alması gerektiğini savunurken, bu ölçünün, gelişmekte olan piyasaların getirileri için, endüstri getirileri için ve internet hisseleri için toplam aşağı yönlü riskin ölçüsü olacağını savunmuştur.

Estrada (2002), çalışmasında 2001 yılısonunda, gelişmekte olan piyasalar için açıklanan, Morgan Stanley Sermaye Endeksleri (MSCI) değerlerini dikkate almıştır.

Bu veriler, 27 adet gelişmekte olan ülkeye ait, farklı örnek dönemlerdeki verilerdir. Bu örnek dönemler 1988 yılı Ocak ayına kadar gidebilmektedir. Estrada, yaptığı çalışmaların geçerliliğini test etmek için, tüm piyasayı aynı ağırlığa sahip üç portföye ayırmış ve betalarına göre sıralamıştır. Buna göre en yüksek riskli portföy ile (betası en yüksek olan), en düşük riskli portföy (betası en düşük olan) arasında, ortalama getirilerin yayılımını (spread) hesaplamıştır. Aynı işlemleri hem geleneksel beta hem de aşağı yönlü beta için uygulamıştır. Bulduğu sonuçlar, gelişmekte olan piyasalar için, aşağı yönlü betanın riskin ölçümü açısından, geleneksel betadan ve dolayısıyla, alternatif bir model olarak aşağı yönlü SVFM'nin, geleneksel SVFM'den daha üstün ve geçerli bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Aşağı yönlü yaklaşımın üstünlüğünü, üç konuya göre özetleyen Estrada'ya göre, bunlardan birincisi, yatırımcılar sadece aşağı yönlü volatilitiyi sevmezler ve sadece kabul edilebilir minimum getiri üzerine odaklanarak, bunu elde edememekten korkarlar. İkincisi, aşağı yönlü yaklaşım, literatürde davranışsal finans olarak geçmekte olan kavrama göre açıklanan yatırımcı yaklaşımı (Kahnemann ve Tversky (1979)'nin teorisi olan S-şekilli (S-shaped) fayda fonksiyonu) ile tutarlılık göstermektedir. Son olarak, finansal piyasalarda aşağı yönlü hareketin olumsuz etkisi daha büyük olmaktadır. Aşağı yönlü betanın riskin ölçülmesi açısından bu yönüyle de daha geçerli bir kavram olduğu şu şekilde özetlenebilir, bir piyasa ne kadar entegre ise, aşağı yönlü hareketlerin, yukarı yönlü hareketlere kıyasla, o piyasa üzerindeki kötü etkisi o kadar güçlü olmaktadır.

Estrada, aşağı yönlü davranışın ve aşağı yönlü beta ile bu doğrultuda modellenen aşağı yönlü SVFM'nin üstünlüğünü, hem teorik hem de ampirik çalışmaları ile desteklemiş ve savunmuştur. 2003 yılında yayımladığı makalesinde, sadece gelişmekte olan piyasalar üzerinde değil, gelişmiş piyasalar üzerinde de benzer uygulamaları yaparak, sonuçlarını sunmuştur. Buna göre, yine MSCI 2001 yılsonu değerlerini dikkate almıştır. 23 adet gelişmiş ülke ile 27 adet gelişmekte olan ülkenin farklı örneklem dönemlerine ait aylık veriler incelenmiştir. Morgan Stanley Tüm Dünya Ülkeleri Endeksi, gelişmiş piyasaların hepsi ve gelişmekte olan piyasaların bir bölümü için 1988 yılı Ocak ayına kadar verileri içermektedir, bu

nedenle veriler 1988 yılına kadar gitmektedir. Bu çalışmasının sonuçlarına göre, hem gelişmekte olan hem de gelişmiş piyasalarda, aşağı yönlü beta, belirli bir dönemdeki getirilerin çeşitliliğini %45'in üzerinde bir oranda açıklamaktadır. Yalnızca gelişmekte olan piyasalar için bu oran neredeyse %55'i bulmaktadır. Ayrıca, hem gelişmekte olan hem de gelişmiş piyasalarda, ortalama getiriler, aşağı yönlü betaya daha duyarlı hareket ederken, aşağı yönlü SVFM'ye göre hesaplanan beklenen getiriler, gelişmekte olan piyasalar için daha yüksek olmaktadır.

Estrada ve Serra (2005) çalışmalarında, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaları ele almışlar, bu piyasalardaki getirileri etkileyen faktörleri, bunların ne kadar geçerli olduğunu ve bu faktörler doğrultusunda oluşturulan geleneksel model, alternatif faktörleri dikkate alan (defter değeri/piyasa değeri oranı ya da şirket büyüklüğü gibi) model ve aşağı yönlü modeli, özellikle istatistiki ve ekonomik performansları açısından incelemişlerdir. Bu çalışmalarında, gelişmekte olan piyasalardaki getiriler ile bir hissenin, firma bazında aşağı yönlü riski arasındaki ilişkiyi ve etkileşimi literatürde ilk defa değerlendirmeye almışlardır.

Riski etkileyen faktörler zayıf ve zamanla değişen bir etkiye sahip olduğundan, gelişmekte olan piyasalar için herhangi bir model daha iyidir denilememektedir. Bu nedenle gelişmekte olan piyasalardaki yatırım araçları global değil daha çok yerel piyasalarda fiyatlanmaktadır. Ancak birçok yatırımcı açısından, global aşağı yönlü beta, en yüksek riskli portföy ile en düşük riskli portföy arasında geniş bir dağılım oluşmasını sağladığı için, tercih edilir bir model olmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler üzerine çalışmalar yapan Estrada, geleneksel beta yerine, bir hissenin getirilerinin yarı varyansı ile piyasa getirilerinin yarı varyansı arasındaki ilişkiyi gösteren, toplam aşağı yönlü risk kavramına odaklanmış ve gelişmekte olan piyasalar için, bu verinin daha anlamlı bir gösterge olacağı yönünde sonuçları ortaya koymuştur.

Hwang ve Pedersen (2003 ve 2007), daha önce yapılan çalışmalardan esinlenerek asimetrik risk ölçümüne ve piyasanın normal dağılım göstermediği gelişmekte olan piyasalara yönelmişlerdir. Hwang ve Pedersen, iki alternatif ve

asimetrik risk ölçümünü geleneksel SVFM üzerinde test etmişlerdir. Birinci risk ölçümü düşük-kısmi moment SVFM betası, diğeri ise genel asimetrik model betası (Bawa, 1981)'dir. Düşük-kısmi moment SVFM'ne göre fiyatlar dengede iken, diğeri modelde denge olmak zorunda değildir.

Birçok alternatif modelde, piyasanın dengede olduğu varsayımı ile testler gerçekleştirilmiştir. Hwang ve Pedersen'e göre, bu testlerin sonuçları, araştırmacıları bıçak sırtı durumda bırakmış, test ettikleri risk ölçümünün kabul edilebilir olup olmadığına kesin bir karar verememişlerdir.

Hwang ve Pedersen, belirledikleri iki modelin testinde, sadece tek bir hisse üzerine testler yapmışlar, tüm piyasa getirilerine odaklanmamışlardır. Estrada gibi araştırmacılar, aşağı yönlü riskin testini geliştirmekte olan piyasalardaki endekslerde gerçekleştirirken, Hwang ve Pedersen yalnızca bir hissenin getirilerinde aşağı yönlü risk ölçümünü test etmişlerdir. Bu durum, onlara herbir hisse için uygun bir risk ölçümü seçebilme olanağı vermiştir. Böylece, geliştirmekte olan farklı piyasalar ve farklı zaman aralıkları için, farklı risk ölçümleri test etme olanağı vermiştir.

Hwang ve Pedersen, amaçlarını yeni bir alternatif model oluşturmak, ya da daha önceki teorik modelleri çürütmek değil, herbir getiri için, uygun olacak farklı bir risk ölçümü olabileceğini göstermek olarak açıklamaktadır.

Çalışmalarında, İngiltere piyasasındaki hisseleri dikkate alırken, geliştirmekte olan piyasa verileri için S&P'a ait bir veri bankası (Emerging Market Data Base-EMDB) ve MSCI'den bilgi almaları mümkün olmuştur. Yaptıkları incelemede, MSCI EMF (MSCI Emerging Market Free)'nin geçerli bir veri bankası olacağına karar vermişlerdir. MSCI EMF, 26 geliştirmekte olan ülkeden 605 hisse bilgisini, Mayıs 2002'ye kadar sunmaktadır. Hwang ve Pedersen, 10 yıllık bir periyodu, Nisan 1992'den Mart 2002'ye kadar, iki bölüm halinde incelemişlerdir. İkiye bölmelerinin sebebini 1997'deki Asya krizi olarak açıklamışlar, bu dönemi özel dönem olarak, öncesi ve sonrası ile incelemişlerdir.

Her bir geliştirmekte olan ülkenin, getirileri farklı dağılım göstereceği için tek tek inceleme yapmak yerine, bölgesel olarak bakıldığında daha gerçekçi olacağını ileri

sürerek ve ülkeleri 6 bölge altında toplamışlardır. Sonuç olarak, gelişmekte olan piyasalar için, geleneksel SVFM ve aşağı yönlü yaklaşım üzerine, farklı bir bakış açısı sunan Hwang ve Pedersen, yararlı bir çalışma olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, yaptıkları testlerde, daha küçük ve likiditesi düşük olan hisseler için alternatif modellerin daha az kullanılacağını tahmin etmektedirler. Bu modeller açısından, risk ölçümünde alternatif yaklaşımlar farklı bir sonuç getirmemektedir. Bu nedenle, gelişmekte olan piyasalar için risk ölçümünde en iyi çözümün, günün ekonomik ve politik koşullarına ve geçmiş verilere dayalı olarak, farklı yaklaşımları, bir karma halinde uygulamak olduğunu savunmuşlardır.

Hwang ve Pedersen'in çalışmaları, İngiltere piyasasını inceleyen nadir çalışmalardan biridir ve başarılı bulunmakla birlikte, aşağı yönlü riskin hisse üzerindeki etkisini inceleyen ancak SVFM'yi bu yaklaşım ile test etmeyen bir çalışma olması ve 10 yıl gibi uzun süreli bir periyodu dikkate alması açısından eleştirilmiştir.

Post ve Vliet (2002, 2004 ve 2005), ortalama-varyans SVFM ile ortalama yarı-varyans SVFM'yi karşılaştırmış, bu karşılaştırmayı rastsal üstünlük kavramı çerçevesinde gerçekleştirmişlerdir.

Risk primi hesaplamasında, piyasa getirilerini, zamana bağlı iki ayrı alt gruba ayırarak, değişimi test etmişlerdir. Bu alt grupların biri piyasanın kötü gittiği (bear market) diğeri piyasanın iyi gittiği (bull market) durumda getirileri içermektedir. Yaptıkları testlerin sonucu, piyasanın kötü gittiği durumda, ortalama yarı-varyans SVFM'nin, ortalama-varyans SVFM'den daha üstün olduğu ve risk ve getiri arasında mükemmele yakın bir ilişki ortaya koyduğunu göstermiştir.

Galagedera (2005, 2007 ve 2009), ilk olarak geleneksel beta ile aşağı yönlü betanın karşılaştırmasını yapmıştır. Bu iki betanın hesaplanması için, iki çeşit bilgi elde etme sürecini (data generating process) kullanmıştır. Birincisi piyasa modeli olarak adlandırılan, geleneksel modeldir. Diğeri ise piyasa modeline göre ancak piyasanın yalnızca aşağı yönlü hareketlerini dikkate alan modeldir.

Aşağı yönlü betanın ölçülmesi için, piyasadaki ikincil hareketler ile ilgilenmiştir. Aşağı yönlü riskin ölçümünde, birçok model ortaya konulduğundan, Galagedera bunlardan üçünü dikkate almıştır, bunlar, Bawa ve Lindenberg (1977) betası, Harlow ve Rao (1989) betası ile Estrada betasıdır.

Galagedera (2005-2007), hem ortalama-varyans çerçevesinde, hem de ortalama yarı-varyans çerçevesinde, bu üç beta ile geleneksel betanın karşılaştırmasını yapmıştır. Bu karşılaştırma için daha önceki çalışmalarda olduğu gibi gelişmekte olan piyasaları dikkate almış ve MSCI endeksini kullanmıştır. Ocak 1995 ile Aralık 2004 arasındaki endeks değerlerini, Estrada (2002) ile aynı 27 ülke piyasası için, 10 Asya, 7 Latin Amerika, 10 Africa, Ortadoğu ve Avrupa ülkesi, kullanmıştır. Getiriler aylık logaritmik getiri olarak ele alınmış, risksiz getiri oranı olarak ise 10 yıllık devlet tahvili faiz oranını dikkate almıştır.

Galagedera'nın yaptığı testlerin sonucuna göre; ortalama-varyans yaklaşımı çerçevesinde, geleneksel SVFM beta ve Harlow ve Rao betası doğru hesaplanırken, Bawa ve Lindenberg betası, özellikle performansı beklenenin altındaki hisseler için, daha düşük hesaplanmaktadır. Estrada betası her durumda beklenenden düşük olmaktadır. Aşağı yönlü yaklaşım çerçevesinde ise, geleneksel SVFM beta ve Harlow ve Rao betası beklenenin üstünde hesaplanmaktadır.

Galagedera (2005-2007) çalışmasında, gelişmekte olan piyasalara ait aylık endeks verileri, geleneksel beta ile aşağı yönlü beta arasındaki ilişkinin, standart sapma, çarpıklık ve basıklık (kurtosis) gibi istatistiki bir takım verilere bağlı olduğunu göstermiştir. Bu durum özellikle aşağı yönlü yaklaşımda ortaya çıkmış ve bu aşağı yönlü betanın risk ölçümü olarak gelişmekte olan piyasalarda neden daha iyi bir gösterge olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, getirilerin anormal dağılım göstermesi durumunda, Bawa ve Lindenberg betası diğer modellere göre daha üstün bir sistematik risk ölçümü olmaktadır. Getirilerin dağılımının basıklığı normalden daha fazla olduğu durumlarda ise Harlow ve Rao betası daha iyi bir ölçüm olmaktadır. Estrada betası ile diğer beta modelleri arasındaki ilişki ise hisse bağımlıdır ve piyasa portföyü getirileri ile hisse senedi getirileri arasındaki bir fonksiyonla ifade edilmektedir.

Galagedera (2009), aşağı yönlü yaklaşım çerçevesinde, aşağı yönlü beta ve aşağı yönlü çarpıklık değerleri üzerinde de çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmasına göre, gelişmiş piyasalarda, geleneksel beta, her iki aşağı yönlü risk ölçümünden daha geçerli bir performansa sahiptir. Ancak gelişmekte olan piyasalar açısından, aşağı yönlü çarpıklık, hem aşağı yönlü betadan hem de geleneksel betadan daha üstün bir risk ölçümü sağlamaktadır.

Çalışması için, Galagedera (2009), 22 gelişmekte olan piyasa ve 18 gelişmiş için MSCI endeks değerlerini kullanmıştır. Gelişmekte olan piyasalar için Ocak 1993 ile Haziran 2006 dönemini, gelişmiş piyasalar için Ocak 1970 ile Haziran 2006 dönemini örnekleme periyodu olarak belirlemiştir. Risksiz getiri oranı olarak 10 yıllık hazine bonusu faiz oranını kullanmıştır. İncelemesini, getiri ve aşağı yönlü risk ilişkisi çerçevesinde, hem gelişmiş, hem gelişmekte olan, hem de ikisinin karması üzerinde yapmıştır.

Elde ettiği sonuçlara göre, geleneksel beta, gelişimi piyasalarda hem aşağı yönlü beta hem de aşağı yönlü çarpıklıktan daha üstün bir risk ölçüsü sağlamaktadır. Eğer gelişmiş piyasalarda, sistematik risk, aşağı yönlü beta ile ölçülürse, riskten kaçınan yatırımcı açısından, ekonomik fayda anlamında bir fark olmadığı görülmüştür. Gelişmekte olan piyasalarda ise, aşağı yönlü beta ve geleneksel beta, aşağı yönlü çarpıklığa (downside co-skewness) göre daha zayıf bir performansa sahiptir.

5. METODOLOJİ VE UYGULAMA

5.1. METODOLOJİ

5.1.1. Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli

Gerek bireysel, gerekse kurumsal yatırımcılar sermaye piyasalarında çok sayıda alternatif ile karşı karşıyadır. Her yatırımcının Markowitz'in geliştirdiği modele göre, doğal olarak etkinlik sınırı üzerindeki portföy bileşimini aradığı söylenebilir. Ayrıca etkinlik sınırı üzerindeki portföylerin farklı risk seviyelerinde olmaları dolayısıyla, yatırımcıların piyasadaki tutum ve davranışlarının ne olacağını saptamak zordur. Bu nedenle, her hisse senedine ilişkin risk ölçütünü ve piyasa dengede iken risk ile getiri arasındaki ilişkileri anlamaya yardımcı olacak modellere gereksinim vardır. Bu modellerden birisi de Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modelidir (SVFM) (Korkmaz ve Ceylan, 2010:529).

SVFM herhangi bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile risk derecesi arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu ilişki genel olarak doğrusaldır. Bir menkul kıymetin beklenen getirisinin, o menkul kıymetin sistematik riski ile pozitif ilişki ve herhangi bir menkul kıymetin beklenen risk priminin de bütün piyasada beklenen risk primine oransal olması gerekir. Dolayısıyla, portföyden daha fazla beklenen getiri sağlamak isteyen yatırımcıların katlanacağı riskte de bir artış olmalıdır. SVFM, sistematik ve pazar riskinin ölçülmesinde kullanılır (Korkmaz ve Ceylan, 2010:530).

5.1.2 Ortalama-Varyans Davranışı ve Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

Sharp (1964) ve Lintner (1965) tarafından geliştirilen ve portföy teorisinin temelini oluşturan Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli portföylerin veya menkul kıymetlerin getirilerini piyasa getirisi ile karşılaştırarak açıklayan bir modeldir.

Geleneksel Ortalama-Varyans Davranışı (OVD) veya diğer bir ifadeyle geleneksel SVFM'de yatırımcıların faydası (U) portföy getirisinin varyansı ve ortalamasına göre belirlenmektedir ($U = \mu_p, \sigma_p^2$). Bu modelde herhangi bir i menkul

kıymetin riski, menkul kıymetin standart sapmasına göre aşağıdaki gibi ölçülmektedir:

$$\sigma_i = \sqrt{E[(R_i - \mu_i)^2]} \quad (5.1)$$

Denklem (5.1)'de R menkul kıymetin aşırı getirisini (risksiz faiz oranından çıkarılarak elde edilir) ve μ ortalama getirisini ifade etmektedir. Bununla birlikte söz konusu bu menkul kıymet farklılaştırılmış bir portföyde yer alan bir varlık ise, bu menkul kıymetin riski piyasa portföyüne bağlı olarak aşağıdaki gibi ölçülür:

$$\sigma_{iM} = \sqrt{E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)]} \quad (5.2)$$

Denklem (5.2)'de R_M aşırı piyasa getirisini ve μ_M piyasa getirisinin ortalamasını göstermektedir. Böylece herhangi bir menkul kıymetin sistematik riski söz konusu menkul kıymet ile piyasa getirisi arasındaki korelasyona bağlı olarak aşağıdaki gibi elde edilebilir:

$$\rho_{iM} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_i \sigma_M} = \frac{E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)]}{\sqrt{E[(R_i - \mu_i)^2]} \sqrt{E[(R_M - \mu_M)^2]}} \quad (5.3)$$

Denklem (5.3)'e alternatif olarak; menkul kıymetin getirisi ile piyasa getirisi arasındaki kovaryans, piyasa getirisinin varyansına bölünebilir ve buna bağlı olarak i . menkul kıymetin betası elde edilebilir:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)]}{\sqrt{E[(R_M - \mu_M)^2]}} \quad (5.4)$$

Denklem (5.4)'te yer alan beta ayrıca $\beta_i = (\sigma_{iM} / \sigma_M^2) \rho_{iM}$ şeklinde ifade edilebilir ve literatürde sistematik riskin belirlenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sistematik riskin ölçüsü olan betanın tahmin edilmesinde alternatif bir yöntem ise aşağıdaki regresyon modelinin tahmin edilmesine dayanmaktadır:

$$E(R_i) = R_F + \beta_i (E(R_M) - R_F) \quad (5.5)$$

Denklem (5.5)'te $E(R_i)$ i . menkul kıymetin beklenen getirisini, R_M piyasa getirisini, R_F risksiz getiri oranını, β_i i . menkul kıymetin sistematik riskini ifade etmektedir. Denklem (5.5)'te menkul kıymet ve piyasa getirisinden risksiz faiz oranlarını çıkardığımızda model aşağıdaki gibi yeniden yazılabilir:

$$r_{it} = \alpha + \beta_i r_{Mt} + \varepsilon_{it} \quad (5.6)$$

Denklem (5.6)'da r_{it} menkul kıymet için aşırı getiriyi, r_{Mt} piyasa için aşırı getiriyi ve β_i i . menkul kıymetin sistematik riskini ifade etmektedir.

Diğer taraftan SVFM'nin dayandığı bir takım varsayımlar mevcuttur (Morelli, 2003). Örneğin SVFM'de yatırımcıların sadece ortalama-varyans etkin portföyleri dikkate aldıkları varsayılmaktadır. Diğer bir ifadeyle aynı risk seviyesinde daha yüksek getiri sağlayan başka portföyler yoktur. Bununla birlikte portföy oluştururken yatırımcılar sadece getiri ve risk düzeylerini dikkate almaktadırlar.

Sistematik riskin hesaplanması açısından kolaylık sağlamasından dolayı SVFM literatürde oldukça ilgi görmüş ve uzun yıllar kullanılmıştır. Bununla birlikte özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar herhangi bir menkul kıymetin sistematik riskini belirlemede SVFM'nin yetersiz sonuçlar verebileceğini belirtmişlerdir. Buna gerekçe olarak ise, SVFM'de sistematik risk ölçüsünün yatırımcıların ortalama-varyans davranışı gösteren bir dengeden elde edildiği belirtilmiştir. Diğer bir ifadeyle SVFM'ye göre yatırımcılar, portföy getirilerinin ortalaması ve varyansına dayanan fayda fonksiyonunu maksimum yapmaya çalışmaktadırlar.

Bununla birlikte Estrada (2002) menkul kıymet getirilerinin varyansının uygun bir risk ölçüsü olabilmesi için bazı koşulların sağlanması gerektiğini belirtmiştir. İlk olarak, menkul kıymet getirilerinin dağılımı simetrik olduğunda varyans uygun bir risk ölçüsü olabilmektedir. İkinci olarak ise, menkul kıymet getirilerinin normal dağılıma sahip olması gerekmektedir. Bununla birlikte birçok finansal zaman serinin (getiri gibi) dağılımının simetrik ve normal olmadığı bilinmektedir.

Diğer taraftan Estrada (2002 ve 2007) risk ölçüsü açısından hisse senedi getirilerinin yarı varyansının (semivariance) kullanılmasının birçok açıdan daha uygun olacağını belirtmiştir. İlk olarak, fiyatların yukarı yönlü hareketinden dolayı

oluşan piyasada oluşan volatilité yatırımcılar tarafından olumsuz bir fiyat hareketi olarak algılanmazken, fiyatların aşağı yönlü hareketinden dolayı ortaya çıkan volatilité yatırımcılar tarafından olumsuz bir fiyat hareketi olarak algılanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, yatırımcılar genel olarak yukarı yönlü volatilitéyi severken, aşağı yönlü volatilitéden hoşlanmazlar. İkincisi, getirilerin dağılımı asimetrik olduğunda yarı varyans, varyanstan daha uygun bir risk ölçümü olacaktır ve varyans sadece getirilerinin dağılımı simetrik olduğunda kullanışlı bir risk ölçümü haline gelecektir. Bu açıdan yarı varyans en azından varyans kadar kullanışlı bir risk ölçümü olacaktır. Üçüncü olarak ise getiri serilerinin yarı varyansı varyans ve çarpıklık istatistiklerinden elde edilen tüm bilgileri tek bir ölçümde dikkate almakta ve bundan dolayı herhangi bir menkul kıymetin beklenen getirisini tahmin edebilmek için tek faktörlü modelin kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Son olarak, getirilerin yarı varyansı ortalama-yarı-varyans (MSB) olarak adlandırılabilir alternatif bir davranış hipotezi oluşturmada kullanılabilir.

5.1.3. Ortalama Yarı-Varyans Davranışı ve Aşağı Yönlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

Aşağı Yönlü Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modelinde (AY-SVFM) yatırımcıların fayda fonksiyonu $U = U(\mu_p, \sum_p^2)$ şeklinde ifade edilir ve burada \sum_p^2 portföy getirisinin aşağı yönlü varyansını (veya yarı-varyansını) göstermektedir. AY-SVFM'de i . menkul kıymetin sistematik riski, menkul kıymetin getirisinin aşağı yönlü standart sapmasına bağlı olarak aşağıdaki gibi ölçülebilir (Estrada, 2002 ve 2007):

$$\sum_i = \sqrt{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]^2\}} \quad (5.7)$$

Denklem (5.7) aşağı yönlü standart sapmanın genel bir gösterimidir ve önceden belirlenen herhangi bir getiri düzeyi için (burada getiri düzeyi B olarak dikkate alınır) aşağıdaki gibi genelleştirilebilir:

$$\sum_{Bi} = \sqrt{E\{Min[(R_i - B), 0]^2\}} \quad (5.8)$$

Literatürde yer alan çalışmalar genellikle söz konusu getiri düzeyini varlığın getirisinin aritmetik ortalaması olarak dikkate almaktadır. Bu nedenle çalışmada getiri düzeyi varlıkların getirisinin aritmetik ortalaması olarak belirlenmiştir. Gösterimlerde kolaylık sağlanması açısından menkul kıymetin aşağı yönlü standart sapması \sum_i olarak gösterilmiştir.

AY-SVFM'de menkul kıymetin getirisi ile piyasa getirisinin kovaryansı aşağı yönlü kovaryans olarak adlandırılır ve aşağıdaki gibi ölçülebilir:

$$\sum_{iM} = E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\} \quad (5.9)$$

Denklem (5.9)'da tanımlanan kovaryans sonsuzdur ve ölçeğe bağlı olarak değişmektedir. Bununla birlikte söz konusu bu parametre menkul kıymetin ve piyasa getirisinin yarı sapmasının çarpımına bölünerek standardize edilebilir. Böylece menkul kıymet getirisi ile piyasa getirisi arasındaki aşağı yönlü korelasyon aşağıdaki gibi elde edilebilir:

$$\Theta_{iM} = \frac{\sum_{iM}}{\sum_i \sum_M} = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{\sqrt{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]^2\}E\{Min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}} \quad (5.10)$$

SVFM'de olduğu gibi AY-SVFM'de menkul kıymet ile piyasa getirisinin yarı kovaryansı piyasa getirisinin yarı varyansına bölünerek menkul kıymetin aşağı yönlü betası elde edilebilir:

$$\beta_i^D = \frac{\sum_{iM}}{\sum_M^2} = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{E\{Min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}} \quad (5.11)$$

Denklem (5.11)'de β_i^D i . menkul kıymetin aşağı yönlü sistematik riskini ifade etmektedir. Aşağı yönlü sistematik riskin ölçümü için Denklem (5.11)'e alternatif olarak aşağıdaki regresyon analizi kullanılabilir:

$$r_{it} = \alpha + \beta_{it}^D r_{Mt} + \varepsilon_{it} \quad (5.12)$$

Denklem (5.12)'de $r_{it} = \text{Min}[(R_{it} - \mu_i), 0]$ ve $r_{Mt} = \text{Min}[(R_{Mt} - \mu_M), 0]$ şeklinde tanımlanmakta ve R_{it} ile R_{Mt} i . menkul kıymet ile piyasa getirisini, μ_i ile μ_M i . menkul kıymet ile piyasa getirisinin ortalamasını belirtmektedir. Bununla birlikte Estrada (2002 ve 2007) aşağı yönlü sistematik riskin hesaplanmasında Denklem (5.12)'nin sapmalı sonuçlar verebileceğini bu nedenle sabit terimsiz aşağıdaki modelin kullanılması gerektiğini belirtmiştir:

$$r_{it} = \beta_{it}^D r_{Mt} + \varepsilon_{it} \quad (5.13)$$

5.2. Uygulama

5.2.1. Çalışmanın Amacı

Çalışmada, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) işlem gören 14 sektör endeksinin sistematik riski, geleneksel SVFM ve aşağı yönlü SVFM ile araştırılmaktadır. Her iki modelden elde edilen sonuçlar raporlanarak bulgular karşılaştırılmıştır. Özellikle geleneksel ve aşağı yönlü SVFM ile bulunan beta değerleri arasında anlamlı fark olup olmadığı korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

5.2.2. Çalışmanın Kapsamı ve Veriler

Çalışmada 1997 ile 2011 yılları arasında İMKB'de yer alan 14 sektöre ait günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Geleneksel SVFM'de aşırı getiri serileri üzerinden hesaplamalar yapıldığından, bu aşırı getiri serilerini elde edebilmek için risksiz faiz oranı serisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bankalararası gecelik faiz oranı çalışmada risksiz faiz oranı değişkeni olarak dikkate alınmıştır. Son olarak SVFM'de firmalara ait sistematik riski belirleyebilmek için piyasa getirisini belirlemek gerekmektedir. Çalışmada piyasa getirisi olarak İMKB 100 endeksi kullanılmıştır. Çalışmada dikkate alınan sektörler ve kodları Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1: İMKB'deki Sektörler ve Kodları

Kod	Sektör
XUSIN	SINAİ
XGIDA	GIDA
XTEKS	TEKSTİL VE DERİ
XXAGT	ORMAN, KÂĞIT ve BASIM
XKMYA	KİMYA, PETROL ve PLASTİK
XTAST	TAŞ VE TOPRAK
XMANA	METAL ANA
XHIZ	HİZMETLER
XULAS	ULAŞTIRMA
XTRZM	TURİZM
XTCRT	TİCARET
XUMAL	MALİ
XBANK	BANKA
XSGRT	SİGORTA

Çalışmada Tablo 5.1'de verilen 14 sektörün ve İMKB 100 endeksinin 02/01/1997 ile 27/05/2011 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. İMKB 100 endeksi ve 14 sektöre ait hisse senetlerinin günlük kapanış fiyatları $r_t = 100 \times \ln(p_t / p_{t-1})$ formülü kullanılarak getiri serisine dönüştürülmüştür. Formülde r_t hisse senedi getirisini, p_t t zamanındaki hisse senedinin kapanış fiyatını, p_{t-1} $t-1$ zamanındaki hisse senedinin kapanış fiyatını göstermektedir. Böylelikle 14 sektör ve İMKB 100 endeksi için getiri serileri oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan değişkenlerden bankalararası gecelik faiz oranları Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndan, İMKB 100 endeksi ve 14 sektöre ait günlük kapanış fiyatları İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın resmi internet adresinden temin edilmiştir.

5.2.3. Analiz Sonuçları

Sektör getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 5.2'de gösterilmiştir. Tablo 5.2'deki sonuçlara göre, ele alınan dönem içinde tüm sektörler için ortalama günlük getiri pozitif olarak bulunmuştur. Diğer taraftan en yüksek günlük getiri bankacılık sektöründen elde edilirken, en düşük getiri turizm sektöründen elde edilmiştir. Standart sapma değerlerine göre, oynaklığı en yüksek sektör turizm sektörü olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar göstermektedir ki, turizm sektöründe ortalama getiri en düşük olarak belirlenmiş ve oynaklığı en yüksek sektör olarak bulunmuştur.

Buna ek olarak standart sapması en düşük sektörün taş ve toprak sanayi olduğu görülmektedir. Tüm sektörlerde ait hisse senedi getirilerinin basıklık değeri 3'ten büyük olarak belirlenmiştir ve bu durum getiri serilerinin dağılımının normal dağılıma göre daha kalın kuyruğa sahip olduğunu göstermektedir. Jarque-Bera normallik ve ARCH testleri sonucuna göre, getiri serileri normal dağılmamakta ve koşullu değişen varyans özelliği göstermektedir. Ljung-Box otokorelasyon testi sonucuna göre, gıda ve metal sektörü dışındaki tüm sektörleri hem hisse senedi getiri serilerinde hem de karesi alınmış hisse senedi getirilerinde ardışık bağımlılık sorunu tespit edilmiştir.

Piyasa getirisini temsilen elde edilen İMKB 100 endeksine ait tanımlayıcı istatistikler dikkate alındığında ise, ele alınan dönemde için ortalama günlük getirinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Diğer sektör getirileri ile karşılaştırıldığında Ulusal 100 endeksinden elde edilen günlük ortalama getirinin sanai, tekstil, kağıt, kimya, hizmetler, ulaştırma, turizm, ticaret ve mali sektör endeks getirisinden fazla olduğu görülmektedir. Basıklık değerine göre İMKB 100 endeksine ait getiri serisinin dağılımının normal dağılıma göre daha kalın kuyruğa sahip olduğu ve normallik testi sonucuna göre dağılımın normallikten uzaklaştığı sonunca varılmıştır. Ayrıca endeks getirisi koşulu değişen varyans özeliği göstermekte ve otokorelasyon testi sonucuna göre ardışık olarak bağımlılık söz konusudur.

Tablo 5.2: İMKB'deki Sektörlerin Getiri Serilerine ait Tanımlayıcı İstatistikler (1997-2011)

Sektör	n	Ort.	Std. Sap.	Çarpıklık	Basıklık	J-B	ARCH (5)	Q(20)	Q _s (20)
XUSIN	3564	0.110	2.391	-0.242	9.866	7035.8***	162.95***	62.372***	1607.01***
XGIDA	3564	0.123	2.569	-0.191	9.198	5727.6***	137.59***	23.429	1296.86***
XTEKS	3564	0.077	2.451	-0.694	10.820	9369.3***	127.48***	88.811***	1346.28***
XKAGT	3564	0.097	2.742	-0.228	7.140	2576.5***	37.860***	50.846***	1409.32***
XKMYA	3564	0.103	2.711	0.020	7.983	3688.1***	27.272***	46.783***	1504.38***
XTAST	3564	0.117	2.170	-0.204	10.330	8003.9***	171.89***	102.778***	1619.29***
XMANA	3564	0.116	3.132	-0.033	7.198	2618.5***	92.468***	28.617*	807.262***
XHIZ	3564	0.102	2.564	0.049	9.185	5682.8***	133.07***	47.112***	1547.52***
XULAS	3564	0.096	2.972	-0.018	7.125	2527.3***	93.040***	41.600***	901.028***
XTRZM	3564	0.060	3.537	0.184	7.961	3675.1***	132.28***	79.955***	1398.84***
XTCRT	3564	0.123	2.660	0.082	9.635	6542.0***	142.23***	41.261***	1625.05***
XUMAL	3564	0.128	3.016	0.002	7.245	2677.1***	77.326***	54.032***	1044.10***
XBANK	3564	0.137	3.200	0.089	6.787	2135.3***	69.633***	47.559***	977.636***
XSGRT	3564	0.135	3.155	-0.270	7.520	3078.0***	81.671***	69.371***	1135.60***
RM	3564	0.116	2.725	-0.044	8.190	4001.2***	100.08***	54.055***	1200.82***

Not: Tabloda J-B Jarque-Bera normallik testini, ARCH(5) LM koşullu değişen varyans testini, Q(20) Ljung-Box otokorelasyon testini belirtmektedir. ***, ** ve * işaretleri ilgili test için sıfır hipotezin %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde ret edildiğini göstermektedir.

Sektör getirilerinin birbirleri ile ve İMKB 100 endeksi ile olan korelasyon katsayıları Tablo 5.3'te verilmiştir. Tablo 5.3'teki sonuçlara göre, ele alınan dönem içinde sektörlere ait endeks getirileri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Benzer şekilde sektörlere ait endeks getiri serileri ile İMKB 100 endeksine ait getiri serisi arasında da pozitif yönlü ve istatistiksel açıdan anlamlı korelasyon olduğu görülmektedir.

Tablo 5.3: İMKB'deki Sektörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları (1997-2011)

SEKTÖRLER	XUSIN	XGIDA	XTEKS	XKAGT	XKMYA	XTAST	XMANA	XHIZ	XULAS	XTRZM	XTCRT	XUMAL	XBANK	XSGRT	RM
XUSIN	1														
XGIDA	0.794*	1													
XTEKS	0.858*	0.668*	1												
XKAGT	0.838*	0.646*	0.757*	1											
XKMYA	0.924*	0.656*	0.771*	0.740*	1										
XTAST	0.900*	0.683*	0.810*	0.766*	0.788*	1									
XMANA	0.880*	0.618*	0.728*	0.690*	0.773*	0.761*	1								
XHIZ	0.856*	0.666*	0.765*	0.740*	0.783*	0.796*	0.741*	1							
XULAS	0.740*	0.540*	0.667*	0.625*	0.702*	0.691*	0.653*	0.694*	1						
XTRZM	0.716*	0.551*	0.699*	0.631*	0.651*	0.679*	0.610*	0.645*	0.582*	1					
XTCRT	0.760*	0.601*	0.685*	0.658*	0.698*	0.719*	0.636*	0.865*	0.584*	0.563*	1				
XUMAL	0.895*	0.674*	0.774*	0.780*	0.820*	0.813*	0.792*	0.827*	0.702*	0.650*	0.736*	1			
XBANK	0.846*	0.637*	0.726*	0.736*	0.776*	0.768*	0.748*	0.786*	0.666*	0.607*	0.701*	0.986*	1		
XSGRT	0.812*	0.614*	0.730*	0.716*	0.735*	0.749*	0.713*	0.734*	0.634*	0.612*	0.659*	0.807*	0.763*	1	
R _M	0.950*	0.728*	0.816*	0.814*	0.874*	0.856*	0.839*	0.885*	0.734*	0.684*	0.783*	0.985*	0.958*	0.825*	1

Not: * işareti %1 önem düzeyinde anlamlı katsayıyı göstermektedir.

Çalışmada İMKB'deki 14 değişik sektörün sistematik riski SVFM ile araştırılmıştır. Bu amaçla ilk olarak her bir sektör ve İMKB 100 endeksi için getiri serileri hesaplanmıştır. İkinci aşamada elde edilen getiri serileri risksiz getiriyi temsil eden bankalararası gecelik faiz oranından çıkarılarak modellerde kullanılacak aşırı getiri serileri belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılacak olan aşırı getiri serileri zaman serisi olduğundan dolayı serilerin bütünleşme derecelerinin araştırılması gerekmektedir. Çünkü durağan olmayan serilerle elde edilen regresyon analizi sonuçları yanıltıcı olmaktadır. Bu amaçla aşırı getiri serilerinin bütünleşme dereceleri Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi, Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips-Perron (PP) birim kök testi ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından geliştirilen KPSS testi ile araştırılmıştır. ADF ve PP birim kök testlerinde sıfır hipotez seri birim kök içermektedir şeklinde kurulurken, KPSS testinde sıfır hipotez seri durağandır şeklinde kurulmaktadır. Böylece ADF ve PP birim kök testlerinde sıfır hipotezin ret edilmesi serinin seviye itibariyle durağan olduğunu gösterirken, KPSS testinde serinin durağan olabilmesi için sıfır hipotezin kabul edilmesi gerekmektedir.

Bu bilgiler ışığında birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 5.4'te verilmiştir. Tüm sektörler ve endeks getiri serileri için elde edilen ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre, serilerin birim kök içerdiğini belirten sıfır hipotez %1 önem düzeyinde rededilmiştir. Benzer şekilde KPSS testi sonucuna göre tüm değişkenlerin durağan olduğunu belirten sıfır hipotez %1 önem düzeyinde kabul edilmiştir. Üç birim kök testinden elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir ve üç birim kök testine göre aşırı getiri serileri seviyeleri itibariyle durağan olarak belirlenmiştir. Serilerin seviyeleri itibariyle durağan bulunması herhangi bir dönüştürme işlemi yapmadan modellerde kullanabileceğimizi göstermektedir.

Tablo 5.4: Aşırı Getiri Serileri için Birim Kök Testi Sonuçları

Sektör	ADF	PP	KPSS
XUSIN	-57.234***	-57.524***	0.179***
XGIDA	-58.520***	-58.525***	0.182***
XTEKS	-38.327***	-54.899***	0.447***
XKAGT	-56.506***	-56.779***	0.084***
XKMYA	-59.021***	-59.026***	0.204***
XTAST	-55.679***	-56.929***	0.139***
XMANA	-58.317***	-58.458***	0.186***
XHIZ	-57.392***	-57.391***	0.256***
XULAS	-56.644***	-56.688***	0.265***
XTRZM	-58.828***	-54.535***	0.169***
XTCRT	-57.863***	-57.845***	0.299***
XUMAL	-57.023***	-57.040***	0.105***
XBANK	-57.016***	-56.975***	0.099***
XSGRT	-55.490***	-55.509***	0.077***
RM	-57.481***	-57.500***	0.132***

Not: Birim kök testleri sabit terimli model üzerinden yapılmıştır. ADF testinde gecikme sayısı Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. PP ve KPSS testinden Newey ve West tarafından geliştirilen band genişliği kullanılmıştır. ADF ve PP testleri için %1, %5 ve %10 önem düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -3.433, -2.862 ve -2.567'dir. KPSS testi için %1, %5 ve %10 önem düzeyindeki kritik değerler sırasıyla 0.739, 0.463 ve 0.347'dir. * işareti serinin durağan olduğunu göstermektedir.

İkinci aşamada sektörlere ait sistematik riski belirleyebilmek için Denklem (5.6)'da tanımlanan SVFM EKK yöntemi ile tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 5.5'de gösterilmiştir. Geleneksel SVFM sonuçları yorumlamadan önce modellerden elde edilen hata terimleri için otokorelasyon ve değişen varyansın varlığı araştırılmış ve birçok sektöre ait modelde değişen varyans sorunu belirlenmiştir. Finansal zaman serileri ile çalışırken söz konusu bu varsayımsal sorunun çıkması beklenmektedir ve bu nedenle model tahminlerinde Nevey ve West tarafından geliştirilen ve hata terimlerinin otokorelasyonlu ve değişen varyanslı olması durumunda dahi güvenilir standart hata tahminleri üreten varyans kovaryans matrisi uygulanmıştır. Tablo 5.5'deki modellerin düzeltilmiş R^2 değerleri incelendiğinde bu istatistiğin 0.478 (turizm sektörü için) ile 0.970 (mali sektör için) arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlar piyasa getirisinin sektörlere ait getirideki değişkenliğin büyük bir bölümünü açıkladığını göstermektedir ve ayrıca bu sonuçlar Tablo 5.3'te yer alan korelasyon katsayıları ile tutarlıdır.

Sektörlere ait sistematik riskin ölçüsü olan β tahmin değerlerinin 0.691 (taş ve toprak sanayi için) ile 1.121 (bankacılık sektörü için) arasında değiştiği ve %1 önem

düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. En yüksek β tahmin değerinin bankacılık sektöründen elde edilmesi örneklem döneminin 2001 Türkiye krizi ve 2008-2009 küresel finans krizinin yaşandığı dönemleri içinde barındırmasından dolayı beklentileri karşılar niteliktedir. Çünkü söz konusu bu dönemlerde (özellikle 2001 Türkiye krizinde) finansal kesim üzerindeki baskı oldukça yükselmiş ve Türkiye’de birçok banka ya kapanmış ya da devredilmiştir.

Tablo 5.5: Geleneksel SVFM Sonuçları

Sektör	α	B	Düz- R^2
XUSIN	-0.011 [0.411]	0.837*** [0.000]	0.904
XGIDA	-0.003 [0.902]	0.694*** [0.000]	0.543
XTEKS	-0.047* [0.081]	0.745*** [0.000]	0.677
XKAGT	-0.025 [0.377]	0.827*** [0.000]	0.673
XKMYA	-0.017 [0.432]	0.871*** [0.000]	0.771
XTAST	-0.009 [0.668]	0.691*** [0.000]	0.742
XMANA	-0.001 [0.970]	0.966*** [0.000]	0.712
XHIZ	-0.019 [0.343]	0.837*** [0.000]	0.791
XULAS	-0.026 [0.466]	0.804*** [0.000]	0.549
XTRZM	-0.059 [0.215]	0.892*** [0.000]	0.478
XTCRT	-0.001 [0.968]	0.771*** [0.000]	0.625
XUMAL	0.015* [0.092]	1.087*** [0.000]	0.970
XBANK	0.025 [0.129]	1.121*** [0.000]	0.919
XSGRT	0.017 [0.519]	0.959*** [0.000]	0.690

Not: Tabloda Düz- R^2 , Düzeltilmiş R^2 değerini; [.] içindeki değerler ise ilgili test istatistiğinin sıfır hipotezini ret etme olasılığını göstermektedir. *** işaretleri %1, ** işaretleri %5 önem düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı katsayıları belirtmektedir.

β tahmin değerlerine göre sektörleri üç gruba ayırmak istersek; ilk grup sistematik riski 0.8’den düşük olan sektörler (gıda, tekstil, taş ve toprak ve ticaret sektörleri), ikinci grup sistematik riski 0.8’den büyük ve 1’den küçük sektörler (sınai, kağıt, kimya, metal, hizmet, ulaştırma, turizm ve sigorta sektörleri) ve son grup sistematik riski 1’den büyük olan sektörler (mali ve banka sektörleri) şeklinde

sınıflandırılabilir. Ayrıca söz konusu bu sınıflamaya göre sektörleri, düşük riskli, orta riskli ve yüksek riskli sektörler olarak adlandırılabiliriz.

AY-SVFM'ye bağlı olarak sektörlerin sistematik riski yeniden ölçülmüştür. Bu amaçla ilk olarak aşağı yönlü getiri serileri Denklem (5.12)'de tanımlandığı gibi yeniden hesaplanmış ve bu getiri serilerinin durağan olup olmadığı birim kök testleri ile araştırılmıştır. Tablo 5.6'da yer alan birim kök testi sonuçlarına göre, ADF ve PP birim kök testleri tüm sektörler için aşağı yönlü getiri serilerinin durağan olduğunu belirtmektedir. Diğer taraftan KPSS birim kök testinde kimya, hizmetler, ticaret ve bankacılık sektörleri için serinin durağan olduğunu belirten sıfır hipotez kabul edilmemiştir. Bununla birlikte gerek ADF gerekse PP birim kök testlerinde söz konusu bu sektörler için serilerin durağan olduğunu belirlediğimiz için serilerin durağan olduğu kabul edilmiş ve hiçbir dönüşüme tabi tutmadan analizlerde kullanılmıştır.

Tablo 5.6: Aşağı Yönlü Getiri Serileri için Birim Kök Testi Sonuçları

Sektör	ADF	PP	KPSS
XUSIN	-13.909***	-60.664***	0.156***
XGIDA	-36.720***	-57.292***	0.108***
XTEKS	-24.489***	-57.413***	0.143***
XKAGT	-23.839***	-58.886***	0.120***
XKMYA	-24.984***	-60.125***	0.218
XTAST	-22.913***	-59.784***	0.151***
XMANA	-14.458***	-62.263***	0.208***
XHIZ	-30.060***	-60.591***	0.244
XULAS	-36.776***	-56.709***	0.194***
XTRZM	-25.115***	-55.086***	0.171***
XCRT	-14.080***	-62.877***	0.262
XUMAL	-14.188***	-61.221***	0.204***
XBANK	-37.093***	-59.998***	0.236
XSGRT	-14.041***	-60.244***	0.128***
RM	-14.064***	-61.523***	0.198***

Not: Birim kök testleri sabit terimli model üzerinden yapılmıştır. ADF testinde gecikme sayısı Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. PP ve KPSS testinden Newey ve West tarafından geliştirilen band genişliği kullanılmıştır. ADF ve PP testleri için %1, %5 ve %10 önem düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -3.960, -3.411 ve -3.127'dir. KPSS testi için %1, %5 ve %10 önem düzeyindeki kritik değerler sırasıyla 0.216, 0.146 ve 0.119'dur. *** işareti serinin %1 önem düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir.

Aşağı yönlü β tahmin değerlerini hesaplayabilmek için Denklem (5.13) EKK yöntemi ile tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 5.7'de gösterilmiştir. Geleneksel

SVFM’de olduğu gibi, AY-SVFM’de de standart hatalar hesaplanırken Nevey ve West tarafından geliştirilen kovaryans matrisi kullanılmıştır. Tablo 5.7’de yer alan model sonuçlarına göre, düzeltilmiş belirlilik katsayısı (R^2) değerlerinin %51.7 (ulaştırma sektörü için) ile %96.5 (mali sektörü için) arasında değıştiği görölmektedir. Özellikle geleneksel SVFM sonuçları ile karşılaştırıldığında, tekstil, kağıt ve turizm sektörleri için AY-SVFM’nin açıklama gücünün arttığı diğer sektörler için azda olsa azalma gerçekleştiği belirlenmiştir.

SVFM’de olduğu gibi AY-SVFM’de tüm sektörler için β tahmin değerlerinin %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görölmektedir. Buna bağlı olarak bankacılık sektörü dışındaki tüm sektörler için aşığı yönlü beta tahmin değeri geleneksel beta tahmin değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, piyasanın aşığı yönlü oynaklık dönemine girdiğinde sektörler için sistematik riskin arttığını göstermektedir.

Tablo 5.7: Aşağı Yönlü SVFM Sonuçları

Sektör	β	Düz-R ²
XUSIN	0.860*** [0.000]	0.898
XGIDA	0.758*** [0.000]	0.531
XTEKS	0.848*** [0.000]	0.717
XKAGT	0.898*** [0.000]	0.694
XKMYA	0.895*** [0.000]	0.751
XTAST	0.721*** [0.000]	0.747
XMANA	1.007*** [0.000]	0.693
XHIZ	0.845*** [0.000]	0.774
XULAS	0.866*** [0.000]	0.517
XTRZM	1.033*** [0.000]	0.526
XTCRT	0.795*** [0.000]	0.604
XUMAL	1.084*** [0.000]	0.965
XBANK	1.110*** [0.000]	0.901
XSGRT	1.019*** [0.000]	0.682

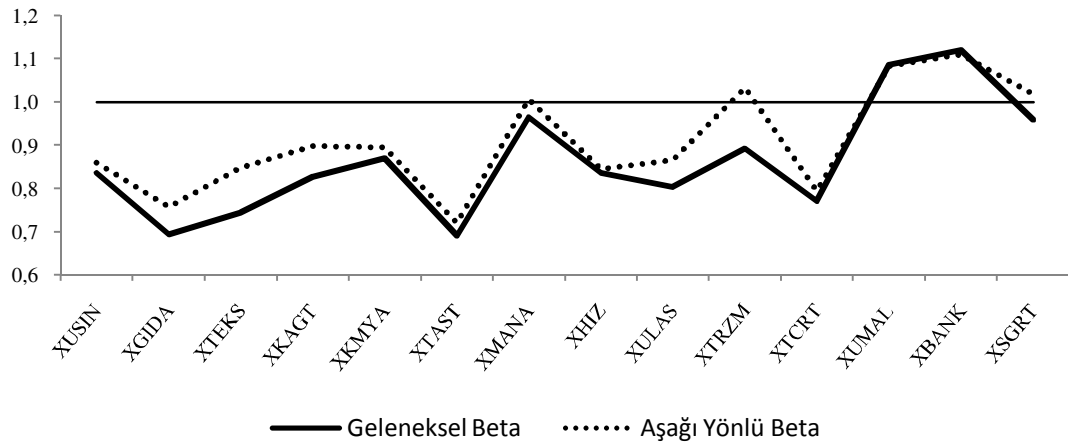
Not: Tabloda Düz-R², Düzeltilmiş R² değerini; [.] içindeki değerler ise ilgili test istatistiğinin sıfır hipotezini ret etme olasılığını göstermektedir. * işareti %1, ** işareti %5 önem düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı katsayıları belirtmektedir.

Aşağı yönlü β tahmin değerlerine göre tüm sektörler üç gruba ayrılırsa; ilk grup sistematik riski 0.8'den düşük olan sektörlerden (gıda, taş ve toprak ve ticaret sektörleri) oluşabilir. İkinci grup sistematik riski 0.8'den büyük ve 1'den küçük olan sektörler (sınai, tekstil, kağıt, kimya, hizmet, ulaştırma ve ticaret sektörleri) ve son grup ise sistematik riski 1'den büyük olan sektörlerden (metal, turizm, mali, sigorta ve banka sektörleri) oluşabilir. Ayrıca söz konusu bu sınıflamaya göre sektörler, düşük riskli, orta riskli ve yüksek riskli olarak adlandırılabilir.

Şekil 5.1'de sektörlerle ait geleneksel beta ile aşağı yönlü beta değerleri gösterilmiştir. Her ne kadar iki farklı yöntemle hesaplanan beta değerleri arasında yüksek bir korelasyon (Spearman korelasyon katsayısı %90.8 olarak elde edilmiş ve %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur) olmasına

rağmen, Şekil 5.1 incelendiğinde bazı sektörler için önemli farklılıklar olduğu net bir şekilde görülmektedir. Şöyle ki, metal sanayi için elde edilen iki sistematik risk ölçümü incelendiğinde portföy teorisi açısından önemli farklılık olduğu görülmektedir. Geleneksel SVFM'ye göre metal sanayinin betası 0.966 olarak tahmin edilirken, AY-SVFM'de bu tahmin değeri 1.007 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, turizm sektörü ve sigortacılık sektörü içinde her iki risk ölçüsü arasında benzer farklılık tespit edilmiştir. Geleneksel SVFM sonuçlarına göre, bu sektörler orta riskli portföy içinde yer alırken, AY-SVFM sonuçları bu sektörlerin yüksek riskli portföyde yer alması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Şekil 5.1 incelendiğinde, geleneksel SVFM'den elde edilen beta değerlerinin AY-SVFM'den elde edilen beta değerlerinden küçük olduğu görülmektedir.

Şekil 5.1: Sektörlere Göre Geleneksel Beta ve Aşağı Yönlü Beta Tahmin Değerleri



Son olarak geleneksel SVFM'ne göre ve AY-SVFM'ne göre belirlenen dört risk ölçüsü (standart sapma, beta, aşağı yönlü standart sapma ve aşağı yönlü beta) değerlerinin ortalama getiri ile ilişkisi incelenmiştir. Bu amaçla her bir sektöre ait ortalama getiri aşağıda belirtilen model ile analiz edilmiştir:

$$OG_i = \gamma_0 + \gamma_1 \sigma_i + \gamma_2 \beta_i + \varepsilon_i \quad (5.14)$$

Denklem (5.14)'te OG_i i . sektörün ortalama getirisini, σ_i i . sektörün standart sapmasını ve β_i i . sektörün beta tahmin değerini ifade etmektedir. Denklem (5.14) EKK yöntemi ile çözülmüş ve sonuçlar Tablo 5.8'de gösterilmiştir. Tablo 5.8'deki

sonuçlara göre, sistematik risk ölçütlerinden menkul kıymet betası %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, menkul kıymetin standart sapması istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu sonuçlara göre, menkul kıymetin sistematik riskinin artması ortalama getiriyi anlamlı derecede arttırmaktadır. Ayrıca söz konusu iki risk ölçütü ortalama getirideki toplam değişkenliğin %22.5'ini açıklama yeteneğine sahiptir.

Tablo 5.8: Geleneksel SVFM'ne Göre Belirlenen Risk Ölçütleri İle Ortalama Getiri Arasındaki İlişki

Bağımlı Değişken: OG_i			
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	p-değeri
Sabit	0.100	0.040	0.030
σ_i	-0.038	0.021	0.107
β_i	0.135	0.042	0.008

R²: 0.344
Düz-R²: 0.225
F-ist: 2.887 [0.098]

AY-SVFM'ne göre belirlenen risk ölçütleri ile ortalama getiri arasındaki ilişki aşağıdaki model ile araştırılmıştır:

$$OG_i = \gamma_0 + \gamma_1 \Sigma_i + \gamma_2 \beta_i^d + \varepsilon_i \quad (5.15)$$

Denklem (5.15)'te Σ_i i . menkul kıymetin aşağı yönlü standart sapmasını, β_i^d ise aşağı yönlü betasını ifade etmektedir. Denklem (5.15)'in EKK sonuçları Tablo 5.9'da gösterilmiştir. Tablo 5.9'daki sonuçlara göre, yarı standart sapma %10 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, aşağı yönlü beta %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu değişkenlerden yarı standart sapma ile ortalama getiri arasında ters yönlü bir ilişki belirlenirken, aşağı yönlü beta ile ortalama getiri arasında aynı yönde bir ilişki bulunmuştur. Buna bağlı olarak, menkul kıymetin aşağı yönlü standart sapmasının artması ortalama getiriyi anlamlı derecede düşürürken, aşağı yönlü betanın artması ortalama getiriyi arttırmaktadır. Aşağı yönlü sistematik risk ölçütleri ortalama getirininim %13.9'unu açıkladığı bulunmuştur. Bu değer Tablo 5.8'de elde edilen değerden küçük olmasına rağmen, Tablo 5.8 ve Tablo 5.9'daki parametre tahmin değerleri incelendiğinde aşağı yönlü

risk ölçütlerinin ortalama getiri üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 5.9: AY-SVFM'ne Göre Belirlenen Risk Ölçütleri İle Ortalama Getiri Arasındaki İlişki

Bağımlı Değişken: OG_i			
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	p-değeri
Sabit	0.131	0.053	0.032
Σ_i	-0.098	0.047	0.061
β_i^d	0.159	0.056	0.016
R ² : 0.272			
Düz-R ² : 0.139			
F-ist: 2.027 [0.174]			

Benzer sonuç Estrada (2002 ve 2007) tarafından yapılan analizlerde de ortaya çıkmış ve Estrada (2002: 376) bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

İlk olarak, yatırımcılar fiyat hareketlerinin yukarı yönlü olmasından kaynaklanan volatiliteden rahatsız olmazken, tam tersi durumda yani fiyat hareketlerinin aşağı yönlü olmasından kaynaklanan volatiliteden rahatsız olabilirler. Ayrıca yatırımcıların aşağı yönlü volatiliteden hoşlanmaması davranışsal finans teorisi ile oldukça uyumludur ve bu nedenle AY-SVFM sistematik riski belirlemede daha üstün sonuçlar verebilmektedir. Son olarak, aşağı yönlü betanın daha iyi sonuçlar vermesi finansal piyasalardaki bulaşma etkisi ile açıklanabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, geleneksel SVFM çerçevesinde eğer piyasalar bütünlük ise en uygun risk ölçütü beta olurken, piyasalar bağımsız hareket ettiğinde en uygun risk ölçütü standart sapma olmaktadır. Bu nedenle bulaşma etkisi nedeniyle piyasalar aşağı yönlü hareketlerde daha fazla bütünlük ise sistematik riski hesaplarken aşağı yönlü betanın daha üstün sonuçlar vermesi beklenebilir.

SONUÇ

Bu çalışmada, İMKB’de işlem gören 14 sektör endeksinin sistematik riski geleneksel SVFM ve aşağı yönlü SVFM ile analiz edilmiştir. Birçok bilim adamı (Estrada, Galagedera, Hwang ve Pedersen, Post ve Vliet) aşağı yönlü betanın ve aşağı yönlü SVFM’nin modellenmesi ve geçerliliği üzerine çeşitli çalışmalar yapmıştır. Bunlar genel olarak, geleneksel SVFM ile aşağı yönlü SVFM’nin performanslarının karşılaştırılması üzerinedir ve özellikle gelişmekte olan piyasalarda yapılan uygulamalar, aşağı yönlü SVFM’nin üstünlüğünü ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışmanın ilk aşamasında, getirilerin nasıl bir dağılım gösterdiği test edilmiştir. 1997-2011 yılları arasındaki dönemde, İMKB’de 14 sektöre ait ortalama günlük getiriler pozitif olarak bulunmuştur. En yüksek günlük getiri bankacılık sektöründen elde edilirken, en düşük getiri turizm sektöründen elde edilmiştir ve bu sektör volatilitesi en yüksek sektör olarak belirlenmiştir. Piyasa getirisi için İMKB 100 endeksine göre, ele alınan dönem için ortalama günlük getirinin pozitif olduğu belirlenmiştir. İMKB 100’de yapılan istatistiksel analizlere göre, getiri serisinin dağılımının normal dağılımdan uzaklaştığı sonucuna varılmıştır.

Getiriler incelenirken, aralarındaki ilişki korelasyon testleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Sektörlerin endeks getirileri arasında anlamlı ve pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde, sektörlerle ait endeks getirileri ile İMKB 100 endeksine ait getiri serisi arasında da pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu getirilerin her iki model açısından analiz edilmesinden önce, getirilerin durağanlık testleri yapılmıştır. Durağanlık testleri, regresyon analizi sonuçlarının tutarlı ve güvenilir olması açısından önemlidir. Her iki model açısından da, getiriler üzerinde yapılan birim kök testleri, getirilerin seviye itibarıyla durağan kabul edilebileceğini göstermiştir. Böylelikle her iki model için de, sektörlerle ait getiri serilerinin herhangi bir dönüştürme işlemine ihtiyaç duymadan kullanılabilirliğini göstermektedir.

Çalışmanın ikinci aşaması, sektörlerin sistematik riskinin geleneksel ve aşağı yönlü SVFM ile hesaplanması, test edilmesi ve analiz edilmesidir. Öncelikle, aşırı getiri serileri ve bunlara göre belirlenen sistematik risk ölçüsü beta değerleri geleneksel SVFM ile belirlenmiştir. Türkiye'deki kriz dönemlerinde özellikle bankacılık sektöründe beta katsayılarının yüksek değerde olduğu görülmüştür. Bu anlamlı ve beklenen bir durumdur. AY-SVFM ile yapılan sistematik risk ölçümünde, bankacılık sektörü dışında tüm sektörlerde aşağı yönlü beta değerinin, geleneksel beta değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum beklendiği gibi, piyasa aşağı yönlü volatilité dönemine girdiğinde sektörlerin sistematik riskinin arttığını doğrulamaktadır.

Geleneksel SVFM ve AY-SVFM'ye göre dört risk ölçüsü olan standart sapma, beta, aşağı yönlü standart sapma ve aşağı yönlü beta değerlerinin ortalama getiri ile ilişkisi incelendiğinde; geleneksel SVFM için menkul kıymet betası anlamlı bir ilişki gösterirken, standart sapma anlamlı bulunmamıştır. Buna göre, sistematik risk ile ortalama getiri arasındaki doğrusal bir ilişki söz konusudur ve bu risk ölçütleri ortalama getiride toplam değişkenliği %22.5 oranında açıklamaktadır. Aynı analiz AY-SVFM için yapıldığında, hem aşağı yönlü standart sapma hem de aşağı yönlü beta değerleri anlamlı sonuçlar vermektedir. Aşağı yönlü standart sapma ile ortalama getiri arasında negatif yönlü bir ilişki söz konusu iken, aşağı yönlü beta ile ortalama getiri arasında doğrusal ve pozitif bir ilişki söz konusu olmaktadır. Aşağı yönlü sistematik risk ölçütlerinin ortalama getiride toplam değişkenliği %13.9 oranında açıkladığı görülmüştür.

Estrada (2002 ve 2007) yaptığı çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmıştır ve oran olarak geleneksel SVFM'nin sonucu daha yüksek olmakla birlikte, aşağı yönlü risk ölçütlerinin ortalama getiri üzerindeki etkisi daha büyük olmaktadır. Bu piyasanın bulaşma etkisi ile açıklanmaktadır. Piyasalar ne kadar bütünleşikse, geleneksel beta değeri, ortalama getiriyi ifade etmesi açısından, standart sapmaya kıyasla, o kadar güçlü olmaktadır. Aşağı yönlü hareketlerde piyasaların daha bütünleşik hareket ettiği ve bulaşma etkisinin daha yoğun hissedildiği varsayılırsa,

sistematik riskin hesaplanışında, aşağı y6nl6 betanın daha anlamlı olması beklenmelidir.

T6rkiye gibi gelişmekte olan ve fazla derinliği bulunmayan piyasalarda, yatırımcılar i7in en 6nemli kavram olan 'risk', bir7ok nedenle ortaya 7ıkabilmektedir. Piyasanın aşağı y6nl6 hareketleri doğrultusunda riskin yatırımcılar a7ısından algılanışı 7ok daha y6ksek seviyelerde olmaktadır. B6yle sosyal bir sebep ve bu 7alışmanın b6t6n6nde sunulan teorik bilgi ve analitik veriler sebebiyle, AY-SVFM'nin, geleneksel SVFM'den daha 6st6n, daha rasyonel sonu7lar sağladığı g6r6lm6řt6r. AY-SVFM 6zellikle risk y6netimi ve portf6y y6netimi alanında faaliyette bulunanların modellemelerinde dikkate almaları gereken 6nemli bir konudur.

KAYNAKÇA

- Amenc, Noël ve Véronique Le Sourd (2003); *Portfolio Theory and Performance Analysis*, Wiley, USA.
- Ang, Andrew, Joseph Chen ve Yuhang Xing (2001); "Downside Risk and the Momentum Effect," *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 8643.
- Ang, Andrew, Joseph Chen ve Yuhang Xing (2006); "Downside Risk," *The Review of Financial Studies*, Vol. 19, No. 4, s. 1191-1239.
- Ayala, Mary D. (1981); *The Capital Asset Pricing Model*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Florida Atlantic University, Faculty of the College of Social Science, Florida-ABD.
- Bartholdy, Jan ve Paula Peare (2004); "Estimation of Expected Return: CAPM vs Fama and French," *Working Paper Series, No. 176, Aarhus School of Business*, Denmark.
- Bawa, Vijay S. ve Eric B. Lindenberg (1977); "Capital Market Equilibrium in A Mean-Lower Partial Moment Framework," *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, s. 189-200.
- Bilbao, A., M. Arenas, M. Jiménez, B. Perez Gladishl ve M. V. Rodríguez (2006); "An Extension of Sharpe's Single-Index Model: Portfolio Selection with Expert Betas," *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 57, No. 12, s. 1442-1451.
- Blume, Marshall E. ve Irwin Friend (1973); "A New Look at the Capital Asset Pricing Model," *The Journal of Finance*, Vol. 28, s. 19-33.
- Bollerslev, Tim (1986); "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)" *Journal of Econometrics*, Vol. 31, No. 3, s. 307-327.
- Bolten, Steven E., William J. Kretlow ve James Hale Oakes (1978); "The Capital Asset Pricing Model Under Certainty," *Review of Business and Economic Research*, Vol. 14, No. 1, s. 15-27.
- Borch, Karl (1978); "Portfolio Theory is for Risk Lovers," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 2, s. 179-181.
- Bozkurt, İbrahim (2008); *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Test Edilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Brigham, Eugene F. ve Louis C. Gapenski (1997); *Financial Management: Theory and Practice*, 11. baskı, The Dreyden Press, Orlando.

- Ceylan, Ali ve Turhan Korkmaz (1993); *Uygulamalı Portfoy Yonetimi*, 1. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Chen, Ming-Hsiang (2003); "Risk and Return: CAPM and CCAPM," *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 43, s. 369-393.
- Cheng, Ping (2005); "Asymmetric Risk Measures and Real Estate Returns," *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 30:1, s. 89-102.
- Çelik, Şaban (2007); "Risk & Return Relationship in the Portfolio of Banks' Common Stocks Nyse Versus ISE," *European Journal of Scientific Research*, Vol. 17, No. 4, s. 560-573.
- Dobrynskaya, Victoria (2010); "Downside Risk of Carry Trades," *Centre for Advanced Studies Research Notes*, State University, Higher School of Economics, Moscow, s. 1-38.
- Elton, Edwin J. ve Martin J. Gruber (1997); "Modern Portfolio Theory, 1950 to date," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, s. 1743-1759.
- Estrada, Javier (2000); "The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach," *IESE, Barcelona-Ispanya*.
- Estrada, Javier (2002); "Systematic Risk in Emerging Markets: the D-CAPM," *Emerging Markets Review*, Vol. 3, s. 365-379.
- Estrada, Javier (2002); "Mean-Semivariance Behavior: Downside Risk and Capital Asset Pricing," *International Review of Economics and Finance*, Vol. 16, s. 169-185.
- Estrada, Javier (2003); "Mean-Semivariance Behavior (II): The D-CAPM," *Research Paper No. 493, IESE Business School, University of Navarra, Ispanya*.
- Estrada, Javier ve Ana Paula Serra (2005); "Risk and Return in Emerging Markets: Family Matters," *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 15, s. 257-272.
- Estrada, Javier (2007); "Mean-Semivariance Behavior: Downside Risk and Capital Asset Pricing," *International Review of Economics and Finance*, Vol. 16, s. 169-185.
- Eun, Cheol S. (1994); "The Benchmark Beta, CAPM, and Pricing Anomalies," *Oxford Economic Papers, New Series*, Vol. 46, No. 2, s. 330-343.
- Fama, Eugene F. ve Kenneth R. French (1996); "The CAPM is Wanted, Dead or Alive," *The Journal of Finance*, Vol. 11, No. 5, s. 1947-1958.

- Fama, Eugene F. ve Kenneth R. French (2003); "The CAPM: Theory and Evidence," *Working Paper, Amos Tuck School of Business, Dartmouth college*, No. 3-26 & *Working Paper, CRSP, University of Chicago*, No. 550.
- Ferson, Wayne E. ve Ravi Jagannathan (1996); "*Econometric Evaluation of Asset Pricing Models*," Federal Reserve Bank of Minneapolis Research Department Staff Report, No: 206.
- Foster, George (1978); "Asset Pricing Models: Further Tests," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 13, No. 1, s. 39-53.
- Francis, Jack Clark ve Frank J. Fabozzi (1980); "Stability of Mutual Fund Systematic Risk Statistics," *Journal of Business Research*, s. 263–275.
- Friend, Irwin ve Randolph Westerfield (1981); "Risk and Capital Asset Prices," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 5, s. 291-315.
- Galagedera, Don U.A. (2005); "Relationship Between Downside Beta and CAPM Beta," *Department of Econometrics and Business Statistics, Monash University* s. 1-17.
- Galagedera, Don U.A. (2007); "A Review of Capital Asset Pricing Models," *Managerial Finance*, Vol. 33, s. 821-832.
- Galagedera, Don U.A. (2007); "An Alternative Perspective on the Relationship Between Downside Beta and CAPM Beta," *Emerging Market Review*, Vol. 8, s. 4-19.
- Galagedera, Don U.A. (2009); "Economic Significance of Downside Risk in Developed and Emerging Markets," *Applied Economics Letters*, Vol. 16, s. 1627-1632.
- Galagedera, Don U.A. (2009); "An Analytical Framework For Explaining Relative Performance of CAPM Beta and Downside Beta," *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Vol. 12, s. 341-358.
- Gürsoy, Cudi Tuncer ve Gulnara Rejepova (2007); "Test of Capital Asset Pricing Model in Turkey," *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Sayı 8 (1), s. 47-58.
- Harvey, Campbell R. (2000); "Drivers of Expected Returns in International Markets," *Emerging Markets Quarterly*, s. 1-17.
- Hirshleifer, David (2001); "Investor Psychology and Asset Pricing," *The Journal of Finance*, Vol. 56, No. 4, s. 1533-1597.
- Hogan, William W. ve James M. Warren (1974); "Toward the Development of An Equilibrium Capital-Market Model Based on Semivariance," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 9, No. 1, s. 1-11.

- Holton, Glyn A. (2004); "Defining Risk," *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 6, s. 19-25.
- Hwang, Soosung ve Christian S. Pedersen (2004); "Asymmetric Risk Measures When Modelling Emerging Markets Equities: Evidence for Regional and Timing Effects," *Emerging Markets Review*, Vol. 5, s. 109-128.
- Jagannathan, Ravi ve Zhenyu Wang (1993); "The CAPM is Alive and Well" *The Fourth Annual Conference on Financial Economics and Accounting*, 1-2 Ekim, Washington University, St. Louis.
- Jagannathan, Ravi ve Ellen R. McGrattan (1995); "The CAPM Debate," Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, Vol. 19, No: 4, s. 2-17.
- Jagannathan, Ravi ve Zhenyu Wang (1996); "The Conditional CAPM and Cross-Section of Expected Returns" *The Journal of Finance*, Vol. 51, No. 1, s. 3-53.
- Jahankhani, Ali (1976); "E-V and E-S Capital Asset Pricing Models: Some Empirical Tests," *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 11, No. 4, s. 513-528.
- Korkmaz, Turhan ve Ali Ceylan (2010); *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, 5. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Kumar, Praveen, Sorin M. Sorescu, Rodney D. Boehme ve Bartley R. Danielsen (2008); "Estimation Risk, Information, and the Conditional CAPM: Theory and Evidence" *The Review of Financial Studies*, Vol. 21, No. 3, s. 1037-1075.
- Levy, Moshe (2007); "Conditions for a CAPM Equilibrium with Positive Prices," *Journal of Economic Theory*, Vol. 137, s. 404-415.
- Lin Lee, Chyi (2009); "Downside Beta and Appraisal Based Real Estate Returns," *The 15th Pacific Rim Real Estate Society Conference*, 18-21 Ocak, Sydney-Avustralya, s. 2-33.
- Lintner, John (1965); "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification," *Journal of Finance*, Vol. 20, s. 587-616.
- Markowitz, Harry M. (1999); "The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960," *Financial Analysts Journal*, Vol. 55, No. 4, s. 5-16.
- Modigliani, Franco ve Gerald A. Pogue (1974); "An Introduction to Risk and Return," *Financial Analysts Journal*, s. 69-86.
- Nantell, Timothy J. ve Barbara Price (1979); "An Analytical Comparison of Variance and Semivariance Capital Market Theories," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 14, No. 2, s. 221-242.

- Nantell, Timothy J., Kelly Price ve Barbara Price (1982); "Mean-Lower Partial Moment Asset Pricing Model: Some Empirical Evidence," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 17, No. 5, s. 763-782.
- Nikoomaram, Hashem (2010); "Comparative Analysis of Sensitivity Coefficient Using Traditional Beta of CAPM and Downside Beta of D-CAPM in Automobile Manufacturing Companies," *African Journal of Business Management*, Vol. 4(15), s. 3289-3295.
- Pástor, Luboś ve Robert F. Stambaugh (1999); "Comparing Asset Pricing Models: An Investment Perspective," *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 7284.
- Pedersen, Christian S. (2000); "Separating Risk and Return in the CAPM: A General Utility-Based Model," *European Journal of Operational Research*, Vol. 123, s. 628-639.
- Pedersen, Christian S. ve Soosung Hwang (2007); "Does Downside Beta Matter in Asset Pricing?," *Applied Financial Economics*, Vol. 17, s. 961-978.
- Perold, André F. (2004); "The Capital Asset Pricing Model," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 3, s. 3-24.
- Post, Thierry ve Pim van Vliet (2002); "Conditional Downside Risk and The CAPM" Erasmus Center of Financial Research, ERIM, Rotterdam.
- Post, Thierry ve Pim van Vliet (2004); "Market Portfolio Efficiency and Value Stocks" *Journal of Economics and Finance*, Vol. 28, No.3, s. 300-306.
- Post, Thierry, Pim van Vliet ve Haim Levy (2005); "Risk Aversion and Skewness Preference" *Journal of Banking and Finance*, Vol. 32, s. 1187-1187.
- Post, Thierry ve Pim van Vliet (2006); "Downside Risk and Asset Pricing" *Journal of Banking and Finance*, Vol. 30, s. 823-849.
- Price, Kelly, Barbara Price ve Timothy J. Nantell (1982); "Variance and Lower Partial Moment Measures of Systematic Risk: Some Analytical and Empirical Results," *The Journal of Finance*, Vol. 37, No. 3, s. 843-855.
- Ross, Stephen A. (1978); "The Current Status of the Capital Asset Pricing Model (CAPM)," *The Journal of Finance*, Vol. 33, No. 3, s. 885-901.
- Saffi, Pedro A. C. (2008); "Expected Returns and Liquidity Risk: Does Entrepreneurial Income Matter?," *Working Paper No. WP-749, IESE Business School, University of Navarra, Spain*.
- Shanken, Jay ve Guofu Zhou (2007); "Estimating and Testing Beta Pricing Models: Alternative Methods and Their Performance in Simulations," *Journal of Financial Economics*, Vol. 84, s. 40-86.

- Sharpe, William F. (1964) "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk" *Journal of Finance*, Vol. 19, s. 425-442.
- Shipway, Ian (2009); "Modern Portfolio Theory," *Trusts & Trustees*, Vol. 15, No. 2, s. 66-71.
- Steinbach, Marc C. (2001); "Markowitz Revisited: Mean-Variance Models in Financial Portfolio Analysis," *SIAM Review*, Vol. 43, No. 1, s. 31-85.
- Tapon, Francis (1983); "CAPM as A Strategic Planning Tool," *Managerial and Decision Economics*, Vol. 4, No. 3, s. 181-184.
- Treynor, Jack L. (1993); "In Defense of the CAPM," *Financial Analysts Journal*, Vol. 49, No. 3, s. 11-13.
- Üstünel, İbrahim Engin (2000); *Durağan Portföy Analizi ve İMKB Verilerine Uygulanması*, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları, İstanbul.
- Vliet, Pim Van (2004); "Downside Risk and Empirical Asset Pricing" ERIM, Erasmus University, Rotterdam.
- Weston, J. Fred, Scott Besley ve Eugene F. Brigham (1996); *Essentials of Managerial Finance*, The Dreyden Press, Orlando.