

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
FİNANSAL İKTİSAT VE BANKACILIK PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

RİSK YÖNETİMİ ARACI OLARAK
FİNANSAL PİYASALARDA RİSK AYRIŞTIRMA

Duygu TUNA ŞAHİN

Danışman
Prof. Dr. Mert URAL

İZMİR - 2018

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : Duygu TUNA ŞAHİN
Öğrenci No : 2007800044
Tez Başlığı : Risk Yönetimi Aracı Olarak Finansal Piyasalarda Risk Ayrıştırma

Savunma Tarihi : 03/08/2018
Danışmanı : Prof.Dr.Mert URAL

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı

Üniversitesi

İmza

Prof.Dr.Mert URAL

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Prof.Dr. İsmail MAZGİT

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Doç.Dr.Mehmet GÜÇLÜ

EGE ÜNİVERSİTESİ

Duygu TUNA ŞAHİN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği ☒ / oy çokluğu () ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARIKAN
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Risk Yönetimi Aracı Olarak Finansal Piyasalarda Risk Ayrıştırma**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

11/ 07 / 2018

Duygu TUNA ŞAHİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Risk Yönetimi Aracı Olarak Finansal Piyasalarda Risk Ayırıştırma

Duygu TUNA ŞAHİN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

Finansal İktisat ve Bankacılık Programı

Son yüzyılda iletişim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişim yeni finansal araçların da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Gelişimle birlikte karmaşık bir yapıya bürünen finans piyasalarında, maksimum getiri veya minimum risk hedefine ulaşabilmek için yatırımcılar doğru kararlar almakta zorlanabilmektedirler. Bu doğrultuda oluşturulacak portföylerde etkin bir risk yönetimi ve optimizasyonu gerekmektedir. Risk optimizasyonu hedeflenirken portföyün sahip olduğu risk türlerinin bilinmesi, yatırımcı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu noktada finansal riskin ayrıştırılması ve buna göre yatırım kararı alınması gerekmektedir.

Çalışmada, 2008 yılında yaşanan Küresel Ekonomik Krizin Borsa İstanbul (BİST) üzerindeki etkisinin de belirlenmesi amacıyla oluşturulan hipotetik bir portföy oluşturulup, kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası iki farklı dönem şeklinde analiz edilmiştir. Hem Marjinal Riske Maruz Değer (IVaR) yöntemi hem de Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM) kullanılarak hesaplanan toplam risk tutarları, sistematik ve sistematik olmayan risk biçiminde ayrıştırılmıştır. Bu şekilde elde edilen sonuçlar hem hisse senedi/şirket hem de sektör bazında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Risk Ayırıştırma, Marjinal Riske Maruz Değer (IVaR), Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM), Sistematik Risk, Sistematik Olmayan Risk

ABSTRACT
Master's Thesis
Risk Decomposition as a Risk Management Tool in Financial Markets
Duygu TUNA ŞAHİN

Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Economics
Financial Economics and Banking Program

The rapid development in communication and technology in the last century has also led to the emergence of new financial instruments. In financial markets, which are becoming complex with development, investors may have difficulty making the right decisions in order to reach the goal of maximum return or minimum risk. Effective risk management and optimization is required for the portfolios to be created in this direction. When risk optimization is targeted, it is very important for the investor to know the types of risk that the portfolio has. At this point, it is necessary to make the financial risk decomposition and make a financial investment decision accordingly.

In this study, working in a hypothetical portfolio for the purpose of determining the impact of the Global Economic Crisis in 2008 on the Borsa Istanbul (BİST), the pre-crisis period and the crisis and post-crisis period were analyzed as two different periods. The total risk amounts calculated by using both the Incremental Value at Risk (IVaR) and the Capital Asset Pricing Model (CAPM) techniques are separated into systematic and non-systematic risk types. The results obtained in this way have been evaluated comparatively on the basis of stock / company and sector.

Key Words: Risk Decomposition, Incremental Value at Risk (IVaR), Financial Asset Pricing Model (CAPM), Systematic Risk, Non-Systematic Risk

İÇİNDEKİLER

RİSK YÖNETİMİ ARACI OLARAK FİNANSAL PİYASALARDA RİSK AYRIŞTIRMA

YEMİN METNİ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

FİNANSAL RİSK YÖNETİMİ VE RİSK AYRIŞTIRMANIN ÖNEMİ

I. RİSK VE RİSK YÖNETİMİ KAVRAMLARI	3
A. Risk Kavramının Açıklaması ve Riskin Sınıflandırılması.....	4
1. SistematiK Riskin Tanımı ve Çeşitleri	6
a. Satın Alma Gücü Riski.....	8
b. Faiz Oranı Riski	9
c. Piyasa Riski	10
d. Politik Risk.....	11
e. Kur Riski	11
2. SistematiK Olmayan Riskin Tanımı ve Çeşitleri	12
a. Finansal Risk.....	13
b. Yönetim Riski	13
c. İş Riski	14
d. Endüstri Riski.....	15
B. Finansal Risk Yönetiminin Amacı ve Önemi	15

C. Risk Yönetim Sürecinin Aşamaları	20
1. Risklerin Tanımlanması.....	21
2. Risklerin Ölçülmesi ve Sayısallaşması.....	22
3. Risk Yönetimi Kararlarının Uygulanması.....	22
4. Risklerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi	23
II. RİSK YÖNETİMİ BAŞARISIZLIKLARI VE GETİRİLEN ÇÖZÜMLER 24	
A. Finansal Piyasalarda Yaşanmış Başarısızlık Örnekleri.....	25
1. Barings Bank Skandalı	26
2. Metallgesellschaft Olayı	28
3. Orange County'nin İflası	29
4. Long Term Capital Management Fund (LTCM) Örneği.....	30
5. Bir Finansal Çöküş Örneği: Enron Skandalı	31
6. İtalyan Gıda Devi Parmalat'ın Çöküşü.....	32
7. Demirbank'ın Devri.....	33
8. Lehman Brothers Örneği	35
B. Finansal Risk Yönetimi Alanında Yapılan Uluslararası Çalışmalar	37
1. Uluslararası Ödemeler Bankası Çalışmaları.....	38
2. Basel Komitesi Uygulamaları.....	39
a. Basel – I Sermaye Yeterlilik Uzlaşısı	40
b. Basel – I'in Zayıf Yönleri	42
c. Basel – II Yeni Sermaye Yeterliliği Uzlaşısı	44
d. Basel – III.....	46

İKİNCİ BÖLÜM

FİNANSAL RİSKİN AYRIŞTIRILMASINDA KULLANILAN BAŞLICA TEKNİKLER

I. SİSTEMATİK VE SİSTEMATİK OLMAYAN RİSK AYRIŞIMINDA KULLANILAN TEKNİKLER.....	50
A. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli	50
B. Tekli Endeks Modeli.....	60

C. Tek Faktörlü Pazar Modeli	62
D. Genişletilmiş Pazar Modeli.....	66
E. Varyans Ayırıştırma Tekniği.....	68
F. Ben – Horim ve Levy Yaklaşımı	70
G. Risk Ayırştırmaya Ekonometrik Yaklaşım: GARCH Modeli	73
H. Black - Scholes Modeli	76
İ. Chernov Modeli.....	77
J. Marshall Yaklaşımı	78
K. Takip Hatası Varyans Modeli	81
L. Marjinal Riske Maruz Değer Yöntemi	84
II. SİSTEMATİK VE SİSTEMATİK OLMAYAN RİSKLERİ ALT RİSK	
GRUPLARINA AYRIŞTIRAN TEKNİK VE YAKLAŞIMLAR.....	86
A. Sistematik Riski Alt Risk Gruplarına Ayırştıran Teknik ve Yaklaşımlar 86	
1. Doğrusal Çok – Faktörlü Model	86
2. Zhong ve Wang Yaklaşımı	89
3. Hamada ve Rubinstein Yaklaşımı	93
4. Düzeltilmiş – Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli.....	94
5. Thompson Yaklaşımı.....	98
6. Campbell ve Mei Yaklaşımı	101
B. Sistematik Olmayan Riski Alt Risk Gruplarına Ayırştıran Teknik ve	
Yaklaşımlar	103
1. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeline Dayalı Sharpe – Lintner ve Mossin	
Yaklaşımı	103
2. Campbell, Lettau, Malkiel ve Xu Modeli.....	105
3. Fama – French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli	108

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ'NE DAYALI RİSK
AYRIŞTIRILMASI VE BORSA İSTANBUL (BİST) İÇİN BİR UYGULAMA

I. RİSK AYRIŞTIRILMASI İLE İLGİLİ YAPILMIŞ BAŞLICA	
ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	111
II. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	115
III. ARAŞTIRMADA KULLANILAN PORTFÖYLERİN TANITIMI VE	
DÜZENLENMESİ.....	115
IV. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	121
V. PORTFÖYLERİN GETİRİ ÖLÇÜMÜ	122
VI. PORTFÖYLERİN TANIMLAYICI İSTATİSTİKLERİ	123
VII. MARJİNAL RİSKE MARUZ DEĞERLER YÖNTEMİ İLE RİSKİN	
DÖNEMSEL AYRIŞTIRILMASI.....	130
A. 2004 – 2007 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması.....	135
B. 2008 – 2017 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması	138
VIII. FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİ İLE RİSKİN	
DÖNEMSEL AYRIŞTIRILMASI.....	141
A. 2004 – 2007 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması.....	142
B. 2008 – 2017 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması	147
IX. FİNANSAL RİSK AYRIŞTIRMADA SEKTÖREL DAĞILIM.....	152
A. KÖP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı ve Dağılım	153
B. KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı ve Dağılım	157
C. KÖP ve KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Risk Gruplarına Göre Değişim	161
SONUÇ.....	167
KAYNAKÇA	174

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AFT	Arbitraj Fiyatlama Teorisi
ARCH	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity)
AT	Ayrım Teorisi
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
B-HL	Ben – Horim Levy Yaklaşımı
BIS	Uluslararası Ödemeler Bankası (The Bank for International Settlements)
BİST	Borsa İstanbul
CEO	Yönetim Kurulu Başkanı (Chief Executive Officer)
CLMXM	Campbell, Lettau, Malkiel ve Xu Modeli
DFVFM	Düzeltilmiş Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli
DEL	Ekonomik Kaldıraç Derecesi (Degree of Economic Leverage)
DFL	Finansal Kaldıraç Derecesi (Degree of Financial Leverage)
DOL	Faaliyet Kaldıraç Derecesi (Degree of Operating Leverage)
FED	Federal Reserve
FRBNY	Federal Reserve Bank of New York
FVFM	Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli
FVFD	Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu
GARCH	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity)
GPM	Genişletilmiş Pazar Modeli
HS KODU	Hisse Senedi Kodu
KÖP	Kriz Öncesi Portföy
KKSP	Kriz ve Kriz Sonrası Portföy
LPM	Alt Kısmi Moment (Lower Partial Moment)
LTCM	Long Term Capital Management Fund
MG	Metallgesellschaft AG
MGRW	MG Refining & Marketing Inc.
MIN	Minimum

MPT	Modern Portföy Teorisi
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
OSE	Osaka Menkul Kıymetler Borsası
RAROC	Risk Uyumlu Sermaye Üzerinden Getiri (Risk Adjusted Return on Capital)
RMD	Riske Maruz Değer
SIMEX	Singapur Uluslararası Para Borsası
SLM	Sharpe, Lintner ve Mossin
S.O.R.	Sistemik Olmayan Risk
SPT	Sermaye Piyasası Teorisi
SPD	Sermaye Piyasası Doğrusu
S.R.	Sistemik Risk
SYR	Sermaye Yeterlilik Rasyosu
QIS	Sayısal Etki Çalışması (Quantitative Impact Studies)
TEM	Tekli Endeks Modeli
TFPM	Tek Faktörlü Pazar Modeli
TE	Takip Hatası (Tracking Error)
TMSF	Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu
T.R.	Toplam Risk

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: BIS'in Risk Yönetimiyle İlgili Yaptığı Düzenlemeler	41
Tablo 2: Basel III'e Geçiş Sürecinin Yıllara Göre Dağılımı.....	49
Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Şirketler ve Hisse Senetleri Kodları.....	116
Tablo 4: Şirketlerin Faaliyet Gösterdikleri Sektörler	117
Tablo 5: Portföydeki Hisse Senetlerinin Sektörel Dağılımı.....	119
Tablo 6: Portföy Kapanış Fiyatları, Piyasa Değeri ve Ağırlıklar	120
Tablo 7: KÖP ve KKSP Pozitif – Negatif Çarpıklık Değerleri	128
Tablo 8: KÖP ve KKSP İçin IVaR ve Toplam RMD (S.R.) Tutarları.....	134
Tablo 9: KÖP İçin IVaR Risk Ayırıştırması	136
Tablo 10: KÖP İçin IVaR Ayırıştırılmış Risk Payları	137
Tablo 11: KKSP İçin IVaR Risk Ayırıştırması	139
Tablo 12: KKSP İçin IVaR Ayırıştırılmış Risk Payları	140
Tablo 13: KÖP İçin Beta Katsayıları ve BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri.....	143
Tablo 14: KÖP İçin FVFM Risk Ayırıştırması	145
Tablo 15: KÖP İçin FVFM Ayırıştırılmış Risk Payları	146
Tablo 16: KÖP İçin IVaR ve FVFM Karşılaştırması.....	147
Tablo 17: KKSP İçin Beta Katsayıları ve BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri	148
Tablo 18: KKSP İçin FVFM Risk Ayırıştırması.....	150
Tablo 19: KKSP İçin FVFM Ayırıştırılmış Risk Payları	151
Tablo 20: KKSP İçin IVaR ve FVFM Karşılaştırması	152
Tablo 21: KÖP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı.....	154
Tablo 22: KÖP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Dağılım	156
Tablo 23: KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı	158
Tablo 24: KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Dağılım	160
Tablo 25: KÖP ve KKSP İçin Risk Gruplarına Göre Risk Ayırıştırmada Değişim	164
Tablo 26: KÖP ve KKSP İçin Risk Gruplarına Göre Risk Ayırıştırmada Değişim ve Sektörel Dağılım.....	166

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: S.R. ve S.O.R.'nin Gösterimi	7
Şekil 2: Sermaye Piyasası Doğrusu	54
Şekil 3: Finansal Varlık Fiyatlama Doğrusu	56
Şekil 4: Pazar Modeli.....	64
Şekil 5: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Aşırı Basıklık Değerleri	125
Şekil 6: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Aşırı Basıklık Değerleri.....	126
Şekil 7: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Çarpıklık Değerleri	126
Şekil 8: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Çarpıklık Değerleri	127
Şekil 9: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Standart Sapma Değerleri	129
Şekil 10: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Standart Sapma Değerleri	130

GİRİŞ

Yatırımcıların amacı, yatırımlarından en yüksek getiriye sağlamaktır. Ancak yüksek getiri hedeflenirken karşılaşılabilecek olası riskler de göz ardı edilemez. Bu nedenle menkul kıymetlerin getiri oranlarıyla riskleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, yatırım kararları açısından çok önemlidir. Sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymetlerin fiyatlarını ve menkul kıymetlere yapılacak yatırım tutarlarını ekonomik, politik ve sosyal yaşamın yapısından kaynaklanan riskler ile şirketlerin yönetim kararlarından doğan riskler oldukça etkilemektedir. Ancak bu etkiler menkul kıymetlerin üzerinde farklı ağırlıklarda yansımaktadırlar. Bu nedenle yatırımcının yatırım riskini azaltmada izleyeceği ilk adım, riske neden olan etkenleri, diğer bir deyişle riskin kaynaklarını tanımak ve sınıflandırmaktır. Yatırımcı riskin kaynağını bilmesi halinde, portföyünü risk optimizasyonuna göre yönetebilecektir. Bu noktada finansal risk ayrışımı konusu tüm yatırımcılar için büyük önem taşımaktadır.

Finansal riskin ayrıştırılması için birçok model ve yaklaşım geliştirilmiştir. Finansal riskin ayrıştırılması konusu 1950'li yılların başında Markowitz'in Modern Portföy Teorisi'ne (MPT) kadar uzanmaktadır. Bu dönemden sonra yapılan çalışmalar finansal riskin sistematik risk (S.R.) ve sistematik olmayan risk (S.O.R.) şeklinde iki ana gruba ayrışması üzerine yoğunlaşmıştır.

Finansal riskin ayrıştırılması için geliştirilen modellerin birçoğu basit regresyon modeli temelinde şekillenmiştir. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM) bu doğrultuda geliştirilen modeller arasında en yaygın kullanıma sahiptir. FVFM aynı zamanda portföy yönetiminde finansal varlık seçimi için ekonomik birimler tarafından kullanılan önemli bir modeldir. Belirtilen önemi nedeniyle bu çalışmanın uygulaması, FVFM üzerine kurgulanmıştır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, finansal risk yönetimi ve risk ayrıştırmanın önemi üzerinde durulmuştur. Finansal risk yönetiminin anlaşılması için gerekli olan kavramlar açıklanmış, riskin tanımı yapılarak S.R. ve S.O.R. sınıflandırmasına gidilmiştir. Sonrasında Dünya'da ve Türkiye'de yaşanan finansal

başarısızlık olaylarına yer verilmiştir. Buna bağlı olarak yaşanan finansal sıkıntılara getirilen çözüm önerileri kapsamında yapılan uluslararası çalışmalar da bu bölümde özetlenmiştir. Basel – I, II, III düzenlemeleri ayrıntılı olarak ele alınarak getirilen çözüm önerileri ile eksik kalan yönleri inceleme konusu yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde finansal riskin ayrıştırılmasında kullanılan başlıca teknikler açıklanmıştır. Bu bölümde öncelikle finansal riski S.R. ve S.O.R. olmak üzere ikili ayrıştırmasını yapan modellere yer verilmiştir. Sonrasında S.R. ve S.O.R.’yi alt risk gruplarına ayrıştıran teknik ve yaklaşımlar ele alınmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde; Borsa İstanbul (BİST)’dan oluşturulan bir portföyden hareketle S.R. ve S.O.R. ayrıştırması yapılmıştır. Yaşanan 2008 Küresel Ekonomik Krizi’nin BİST üzerine etkilerini incelemek adına kriz öncesi (KÖP) ile kriz ve kriz sonrasına (KKSP) ilişkin kıyaslama yapabilmek amacıyla analiz iki döneme ayrılmıştır. Kriz öncesi dönem 02.01.2004 – 31.12.2007 tarihleri arasında kapsarken, kriz ve kriz sonrası dönem 02.01.2008 - 31.07.2017 tarihleri arasında kapsamaktadır. Bu kapsamda çalışmanın son kısmında ele alınan portföylerin kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası dönemde risk ayrıştırması ayrı ayrı yapılmıştır. Üzerinde çalışılan portföylerin risk karşılığı getiri serileri oluşturulmuş ve bu serilerden hareketle Riske Maruz Değer-RMD (Value at Risk-VaR) yöntemi kullanılarak portföylerin risk düzeyleri hesaplanmıştır. Hesaplanan risk düzeyleri ise hem Marjinal RMD (IVaR) hem de Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM) kullanılarak S.R. ve S.O.R. olarak ayrıştırılmıştır. Finansal risk ayrıştırması sonucunda çıkan risklerin sektörel dağılımları da inceleme konusu yapılmıştır. Elde edilen tüm bulgular karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak FVFM’nin uygulandığı görülmüştür. Bu nedenle uygulamaya riskin ayrıştırılmasında ikinci bir model olarak IVaR eklenmiştir. Bu sayede elde edilen sonuçların karşılaştırılmasına fırsat verilmiştir. Ayrıca riskin ayrıştırılmasında sonuçların dönemsel olarak incelenmesi ve üzerinde çalışılan portföylerin hisse senedi çeşitliliği bu konuda yapılan çalışmalara bir yenilik getirmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

FINANSAL RİSK YÖNETİMİ VE RİSK AYRIŞTIRMANIN ÖNEMİ

Çalışmasının bu bölümünde öncelikle konunun temelini oluşturan risk kavramı ayrıntılı olarak ele alınacak ve daha sonra risk yönetimi hakkında bilgi sunulacaktır. Bölümün son kısmında finansal piyasalarda yaşanan finansal başarısızlık örnekleri incelenmiş ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

I. RİSK VE RİSK YÖNETİMİ KAVRAMLARI

Dünya’da yaşanan krizlerin ağır sonuçları önce finansal piyasalarda hissedilmektedir. Yaşanılan her kriz, yatırımcıların karşılaştıkları sorunlara yönelik yeni dersler çıkarmalarına yardımcı olmaktadır. Bu noktada yatırımcıların karşılaşılabilecekleri risklerin sınıflandırılması ve riskin türüne göre risk yönetimi modelinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Günümüzde yatırımcıların karşılaştıkları her türlü riskin tamamen ortadan kaldırılamayacağı, ancak iyi bir risk yönetimi ile olası etkilerinin hafifletilebileceği bilinmektedir. Risk yönetimi adına geliştirilen yeni risk ölçüm yöntemleri ile bu tip riskler sayısallaştırılabilmektedirler¹.

Yatırımcılar portföylerini risk ve getiri arasındaki ilişkiye göre oluşturmaktadırlar. Genellikle yatırımcılar portföylerindeki varlıkların getiri oranları hakkında fazla bilgiye sahip olmakla birlikte, karşılaşılabilecek olası riskler hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler. Bu nedenle toplam riskin kaynaklarının açıklanması ve birbirleriyle etkileşimlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir². Risk yönetimi için de risklerin kaynağının bilinmesi gerekmektedir. Riskin kaynağında yatan sorunun bilinmesiyle etkin bir risk yönetimi geliştirilebilir. Konunun önemi nedeniyle bu kısımda önce risk kavramı açıklanmakta ve risklerin sınıflandırılması yapılmaktadır. Daha sonra risk yönetiminin amaç ve önemi vurgulanacak ve son olarak risk yönetim sürecinin aşamaları incelenecektir.

¹ Aylin Satır, **Ulusal ve Uluslararası Yatırım Fonlarının Karşılaştırmalı Risk Analizi**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2010, s. 39.

² Mert Ural, **Yatırım Fonlarının Performans ve Risk Analizi**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2010, s. 35.

A. Risk Kavramının Açıklaması ve Riskin Sınıflandırılması

Risk; günlük hayatın doğal akışı içerisinde sıklıkla karşılaşılan bir kavramdır. Yaşanılan çevrede risk iki bölüme ayrılır. Bunlar fiziksel ve politik riskler, sosyal ve ekonomik risklerdir. Fiziksel riskler, hava, yerküre ve diğer doğal unsurlardan kaynaklanmakla birlikte genellikle engellenememektedir. Günümüz teknolojisine rağmen, doğal felaketlerin yarattığı büyük yıkımlar bu durumun bir sonucudur. Politik, sosyal ve ekonomik çevre kısmen kontrol altına alınabilir. Hükümetler politik, sosyal ve ekonomik çevrede karşılaşılan riskler üzerinde kontrol sağlayabilmektedirler. Ekonomik alanda karşılaşılan riskler üzerinde hükümetler kadar şirketlerin de etkisi büyüktür. Bu noktada finansal risk yönetimi yaşamsal bir önem kazanmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin finans sektörüne hızla uyumlaştırılması küreselleşme sürecini başlatırken, finansal risklerin de çeşitlenmesine yol açmıştır. Bu çeşitliliğin haklı bir göstergesi olarak günümüz bireylerinin yaşamlarındaki en etkin riski ekonomik riskler oluşturmaktadır. İçinde bulunulan ekonomik hayatın karmaşıklığı bireyler üzerinde baskı unsuru oluşturmakta, bu durum riskin ekonomik yaşamla bütünleşmiş bir kavram olarak algılanmasına yol açmaktadır.

Risk kavramı iki temel düşünceyi çağırır:

- ✓ Geleceğe yönelik belirsizlik,
- ✓ Belirsizliğin içerisinde, tüm beklentilere ters bir olumsuzluğun ortaya çıkma olasılığı.

Bu iki temel çağrışım nedeniyle, risk kavramı ile karşılaşıldığında geleceğe ilişkin olumlu bir beklenti içine girmek oldukça güçtür. Oysa risk kavramı, beklenen veya umulan bir sonuçtan sapma olasılığının var olduğu bir hali anlatır³. Finansal yazında risk, beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki olumlu veya olumsuz fark olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere risk, salt

³ M. Ayhan Altıntaş, **Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği**, Turhan Kitabevi, Ankara, 2006, s. 1.

olumsuzluğun ortaya çıkma olasılığını değil; beklentilerin üzerinde gerçekleşen olumluluk olasılığını de içermektedir.

Risk sözcüğü Latince kökenlidir. Latince riziko kelimesine dayanmaktadır. Fransızca karşılığının (risque) anlamı da rassal olayların genellikle olumsuz sonuçlanmasıdır⁴. İtalyanca ‘risco’ kelimesine göre risk; zarar veya kayıp durumuna yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığıdır. İngilizce karşılığına göre ise risk, belirsizlik dolayısıyla ortaya çıkabilen farklı sonuçları, getiri oranlarındaki değişkenliği ifade etmektedir⁵. Türkçe’de ise risk, maddi kayıp anlamına gelmektedir. Türk Dil Kurumu’na göre risk; iktisadi karar birimlerinin verecekleri kararlar sonucunda ortaya çıkacak getiriyi olumsuz etkileyebilecek olayları gerçekleşme olasılığı, diğer bir deyişle olayların gerçekleşme olasılığının bilindiği durum şeklinde tanımlanmaktadır⁶.

Risk ve belirsizlik birbirine yakın iki kavramdır; öyle ki çoğu zaman eş anlamda kullanılmaktadırlar. Ancak risk sayısal değerlerle ölçülebilen nicel bir kavramken, belirsizlik ölçülemeyen nitel bir kavramdır. Çünkü belirsizlikte geçmişe ilişkin gözlemlenmiş bir veri seti olamadığından, geleceğe yönelik bir olay veya işlem üzerinde sayısal büyüklüğe dayalı bir olasılık hesaplanamamaktadır. Risk sorunu ile karşılaşan kişi vereceği kararın kesin sonucunu bilmemekle birlikte, herhangi bir sonucun gerçekleşme olasılığını bilebilir. Bu nedenle risk sorunu ile karşılaşan kişi, kararının olası sonuçlarının olasılık derecesini nesnel (objektif) olarak belirleyebilirken; belirsizlik sorunuyla karşılaşan kişi ise, kararının olası sonuçlarının olasılık derecesini nesnel olarak belirleyemez⁷. Riskin ölçülebilirliği risk yönetimini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle finansal piyasalarda korkulan risk değil; belirsizliktir. Belirsizliğin var olduğu her piyasa, riski de beraberinde getirmektedir. Bu durumda işletme yöneticileri ya da karar vericileri, belirsizlik ve dolayısıyla riski

⁴ Mustafa Cebe, **Türev Piyasalarda VaR Yöntemiyle Risk Yönetimi**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 2006, s. 8.

⁵ Halil Seyidoğlu, **Ekonomi ve İşletmecilik Terimleri Açıklamalı Sözlük**, 2. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul, 2001, s. 417.

⁶ TDK, **Büyük Türkçe Sözlük**, <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=risk&ayn=tam>, (02.04.2010).

⁷ Öztin Akgüç, **Finansal Yönetim**, Yenilenmiş 7. Baskı, Avcıol Basım - Yayın, İstanbul, 1998, s. 864.

mevcut koşullarda en aza indirgemelilerdir. Belirsizlik ortamlarında öznel değerlendirme işlemleri içeren, ileriye yönelik öngörülerdeki sapma olasılıkları, nesnel değerlemelere dayalı risk olasılıklarından çok daha yüksektir⁸.

Finansal açıdan risk, bir yatırımdan elde edilecek getirinin beklenenden farklı olmasıdır⁹. Finansal yönetim açısından hisse senetleri menkul değerler arasında en riskli türü oluşturur. Her hisse senedinin gelecekte sağlayacağı gerçek verimin, yatırımcının hedeflediği veya beklediği verimin altına düşmesi olasılığı vardır ki, bu olasılık yatırımcının hisse senedine yaptığı yatırımın riskini oluşturur¹⁰. Finansal piyasalarda yatırımcıların hedefi, en çok getiriyi en az riskle elde etmektir. Yatırımcının riskini azaltmada izleyeceği ilk adım, riske neden olan etkenleri diğer bir deyişle riskin kaynaklarını tanımak ve sınıflandırmaktır. Yatırım riskinin kaynakları, S.R. ve S.O.R. biçiminde ikiye ayrılmaktadır.

1. Sistematik Riskin Tanımı ve Çeşitleri

S.R. (Systematic risk); ekonomik, politik ve sosyal yaşamın yapısı ve değişkenliğinden kaynaklanan bir risk türü olup, finansal piyasalarda bulunan tüm finansal varlıkları aynı anda etkilemektedir. S.R. belirli bir hisse senedine özgü değildir. Çünkü bu riskin etkileri, finansal piyasalardaki finansal varlıkların getirilerine farklı oranlarda yansımakta, ancak tümüne etki etmektedir. S.R. şirket yöneticilerince kontrol altına alınamadığından kaçınılmaz bir risk olarak görülmektedir. İyi çeşitlendirilmiş bir portföyün, S.R.'in ortadan kaldırılmasında herhangi bir olumlu etkisi görülmemektedir. Bu nedenle yatırımcılar, karşılaştıkları S.R.'i giderecek bir getiriyle ödüllendirileceklerdir¹¹. S.R. için yabancı yazında, pazar riski (market risk) veya çeşitlendirilemeyen risk (nondiversifiable risk) kavramları da kullanılmaktadır.

⁸ Cevat Sarıkamış, **Sermaye Pazarları**, Alfa Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, 1995, s. 142.

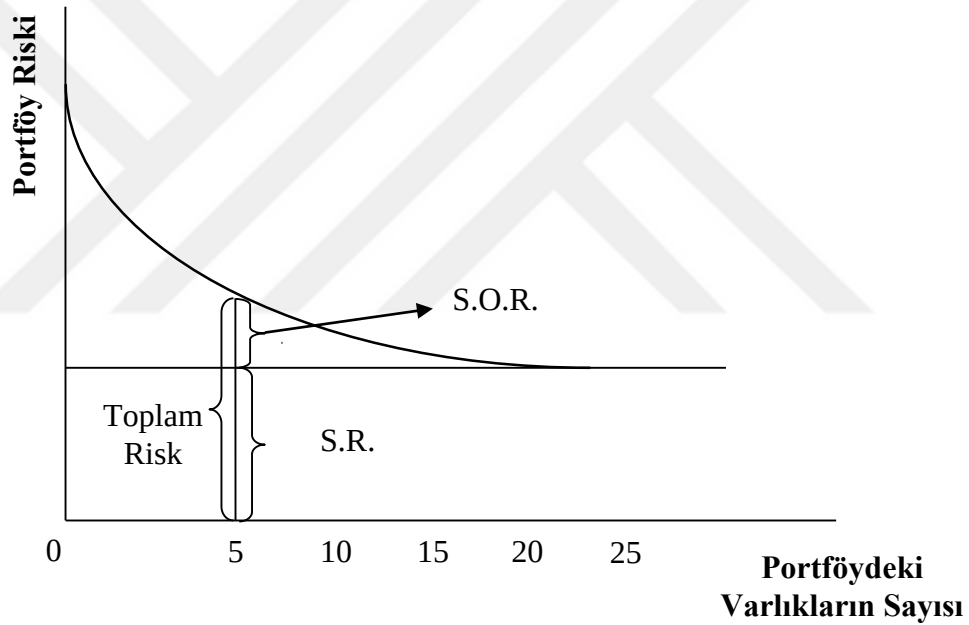
⁹ Mahir Çipil, **Risk Yönetimi ve Sigorta**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2008, s.2.

¹⁰ Akgüç, s. 864.

¹¹ Alan C. Shapiro, **Multinational Financial Management**, Ninth Edition, John Wiley & Sons, Inc. Asia, 2010, s. 47.

Harry Markowitz'in oluşturduğu Modern Portföy Teorisine (MPT) göre, yatırımcı tek bir finansal varlığa yatırım yapmaz; birikimini çeşitli finansal varlıklar arasında dağıtır. Buradaki amaç, belirli bir getiri düzeyinde riski minimum kılacak veya belirli bir risk düzeyinde getiriyi maksimum kılacak portföyü oluşturmaktır. Bu teoriye göre portföy riski, bir finansal varlığın sağlayacağı getirinin varyansı ile değil; söz konusu menkul değerlerin getirileri ile portföydeki finansal varlıkların getirileri arasındaki kovaryansla ölçülür. Şekil 1'de görüleceği üzere S.R., portföy içerisinde çeşitlendirmeye gidilerek yok edilememektedir. Portföy riski, portföye alınan finansal varlıkların sayısı arttıkça azalmakta ve bu azalış S.R. düzeyinde sonlanmaktadır¹².

Şekil 1: S.R. ve S.O.R.'nin Gösterimi



Kaynak: Hayrettin Genel, **Genetik Algoritmalarla Portföy Optimizasyonu**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004, s. 13.

S.R.; satın alma gücü riski, faiz riski, piyasa riski, politik risk ve kur riski olmak üzere beş alt risk çeşidinden oluşmaktadır. S.R. kaynaklarına aşağıda yer verilmiştir.

¹² Arthur I. Stonehill, David K. Eiteman ve Michael H. Moffett, **Multinational Business Finance**, Tenth Edition, Pearson Education Inc., U. S. A., 2004, ss. 629 – 630.

a. Satın Alma Gücü Riski

Satın alma gücü riskinin bir diğer adı da enflasyon riskidir. Satın alma gücü riski, genel fiyat düzeylerinde önceden öngörülenemeyen değişimlerin, finansal varlık getirileri üzerindeki etkilerini ifade etmektedir. Bilindiği üzere enflasyonist dönemlerde paranın satın alma gücü düşmektedir. Bu durum işletmeler açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Çünkü enflasyonist dönemlerde işletmelerin genel yönetim ve üretim maliyetlerinde belirsizlik egemen olur.

Yatırımcı açısından da satın alma gücü riski, istenmeyen bir reel getiri oranının gerçekleşme olasılığını ifade etmektedir. Sermaye piyasasındaki yatırımcılar tarafından, geçmiş herhangi bir dönemde gerçekleşen enflasyon oranından çok yatırımın devam ettiği süre içerisindeki enflasyon oranı dikkate alınır. Bu oran, enflasyon etkisinden arındırılmış bir finansal varlığın reel getirisinin hesaplanmasını sağlar. Reel getiri oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır¹³:

$$R_r = \frac{1 + R_n}{1 + e} - 1$$

R_r : reel getiri (enflasyon etkisinden arındırılmış getiri),

R_n : nominal getiri oranı,

e : enflasyon oranı.

Farklı türdeki finansal varlıklar satın alma gücü riskinden farklı düzeyde etkilenmektedirler. Bu konudaki en yaygın görüşe göre; satın alma gücü riski, getirisi sabit olmayan finansal varlıklara göre sabit getirili finansal varlık fiyatları üzerinde daha fazla etkili olmaktadır. Aslında 1970’li yıllarda enflasyonun çift basamaklı düzeylere ulaşmasıyla birçok ülkede hisse senetlerine olan bu güven azalmıştır. Bu yıllarda satın alma gücünün azalmasıyla ortaya çıkan enflasyon riskinin, hisse senetleri getirilerinin de azalmasına yol açacağı savunulmuştur. Ancak sabit getirili yatırım aracı olarak bilinen hazine bonoları, elde tutulduğu süre içinde gerçekleşecek olan

¹³ İMKB, **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**, 17. Basım, İMKB Yayınları, 2002, s. 521.

enflasyon oranının bilinmemesinden ötürü aslında daha büyük bir enflasyon riskini içermektedirler.

Bu görüşün bir sonucu olarak, enflasyona karşı en dirençli finansal varlığın hisse senetleri olduğu ileri sürülebilir. Enflasyonist dönemlerde şirket satış ve kârlarındaki artış, dağıtılan kâr paylarının da artmasını sağlar. Bunun yanında hisse senetlerinin sağladığı ortaklık hakkı sayesinde, yatırımcıların enflasyon nedeniyle değeri yükselen şirket ekonomik varlıkları (aktifleri) üzerindeki hakları da korunur. Hem dağıtılan kâr paylarındaki artış, hem de ortaklığın ekonomik varlıklarının en azından reel değerlerinin korunması, enflasyon dönemlerinde satın alma gücü riski nedeniyle hisse senetlerine yatırım yapanların zarar görmelerini önler ya da zararı azaltır¹⁴.

b. Faiz Oranı Riski

Faiz oranı riski; kredi riski, piyasa riski, varlık ve yükümlülük yönetimi, performans ölçümü, hatta operasyonel riski içeren bütünleşik (entegre) risk yönetimi unsurlarının temelini oluşturmaktadır¹⁵. Faiz oranı riski, faiz oranlarındaki dalgalanmaların finansal varlık fiyatları üzerindeki olumsuz etkilerini ifade etmektedir. Faiz oranı riski, sermaye piyasasında işlem gören finansal varlıkların tümünü farklı oranlarda etkilemektedir. Diğer koşullar aynı kalmak üzere, tahvil ve hisse senetlerinin fiyatları genel faiz oranındaki değişimlerden ters yönde etkilenmektedir. Faiz oranındaki değişim, yatırımcının yatırım kararlarını etkilemekte ve bu kararları değiştirebilmektedir.

Faiz oranı riskinin etkisi daha çok sabit getirili finansal araçlar üzerinde görülmektedir. Bu riskten yatırım araçları içerisinde en çok etkilenen grup, sabit faizli tahvillerdir. Sabit getirili finansal varlıklarda ortalama vade uzadıkça, faiz oranındaki değişikliğin ilgili finansal varlığın piyasa değeri üzerindeki etkisi de artmaktadır.

¹⁴ Akgüç, s. 866.

¹⁵ Donald R. Van Deventer, Kenji Imai ve Mark Mesler, **Advanced Financial Risk Management**, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd., Singapore, 2005, s. 65.

Riskli bir finansal varlığın beklenen getiri oranı, risksiz getiri oranı (risksiz faiz oranı) ile risk priminin toplamından oluşmaktadır. Risksiz getiri oranı, güvenli bir biçimde parayı kullandırmanın karşılığı olan faiz getirisidir. Başka bir anlatımla bu getiriye risksiz faiz oranı da denilmesinin nedeni; sağladığı getirilerin kesin olmasındandır. Bu nedenle devlet tahvili veya hazine bonosunun yıllık faiz oranı, risksiz getiri oranı olarak ele alınmaktadır. Risksiz getiri oranında meydana gelecek değişimler, yatırım aracının getiri oranının beklenilenden farklı olmasına yol açmaktadır¹⁶. Beklenen getiri oranı şöyle hesaplanmaktadır:

$$\text{Beklenen getiri oranı (k)} = \text{Risksiz getiri oranı (i)} + \text{Risk primi } (\beta)$$

Piyasalarda nominal faiz oranı risk primini de içermektedir. Nominal faiz oranları ile ilgili sabit getirili yatırım araçları arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Nominal faiz oranları yükseldikçe yatırım araçlarının fiyatları düşmekte ve nominal faiz oranları düştükçe yatırım araçlarının fiyatları yükselmektedir. Faiz oranında meydana gelecek bir artış, beklenen getiri oranını yükselterek varlık fiyatlarının düşmesine neden olmaktadır¹⁷.

c. Piyasa Riski

Sermaye piyasasında görülen fiyat değişimlerinin tamamı belirli bir nedene bağlanabilen fiyat oynamalarından kaynaklanmaz. Psikolojik etkiler gibi geçerli bir ekonomik nedene dayanmayan fiyat değişimleri de görülmektedir. Piyasa riski, geçerli bir ekonomik nedene dayanmaktan çok psikolojik etkiler sonucu yatırımcı davranış ve tercihlerindeki değişimlerden kaynaklanan risk türüdür. Pazar riski olarak da bilinen piyasa riskine, politik ve ekonomik belirsizlikler, savaşlar, hükümet değişiklikleri, değişen yatırımcı davranışları veya sosyal faktörler gibi pek çok unsur neden olabilir. Piyasa riski finansal yatırımlara genellikle kısa süreli etki etmektedir. Buna karşın bazı

¹⁶ Erdinç Altay, **Sermaye Piyasası'nda Varlık Fiyatlama Teorileri**, Derin Yayınları, Yayın No: 40, İstanbul, 2004, s. 6.

¹⁷Frederic S. Mishkin, **The Economics of Money, Banking and Financial Markets**, Seventh Edition, Pearson, U. S. A., 2004, s. 96.

yatırımcılar, bu dönemlerde finansal varlıklarını paraya çevirmektedirler. Bu davranışa yol açan etken, yatırımcıların gelişmeler karşısında duyduğu tedirginliktir.

Hisse senetleri, finansal varlık türleri içinde piyasa riskinden en çok etkilenen kesimi oluşturmaktadır. Piyasa riski hisse senedi fiyatlarını farklı oranlarda etkilemektedir. Zayıf hisse senetleri, güçlü hisse senetlerine oranla bu riskten daha çok etkilenmektedir.

d. Politik Risk

Bazı iktisatçılara göre, politik risk aynı zamanda piyasa riskinin de içerisinde yer almakta ve her iki risk türü eş zamanlı olarak ortaya çıkarak sermaye piyasasını etkilemektedir¹⁸. Politik risk, çok uluslu şirketlere yatırım yapan yatırımcılar açısından önem kazanmaktadır. Uluslararası ekonomik çevre, ülkelerin ekonomi politikalarınca belirlenmektedir. Ülkelerin dış ticarete getirdikleri kısıtlamalar, vergi ve çalışma yasalarındaki değişiklikler, üretim planlamalarına ilişkin düzenlemeler gibi birçok durum politik kararlar sonucu alınmakta, dolayısıyla çok uluslu şirketler ve yatırımcılar da buradan doğacak politik risklere karşılaşmaktadırlar¹⁹. Özetle politik risk, yurtiçinde ve yurtdışında yaşanan tüm politik gelişmelerin, ekonominin bütününe ve dolayısıyla finansal varlık fiyatlarını etkilemesi şeklinde oluşan risktir. Savaşlar, toplumsal hareketler, hükümet değişiklikleri, uluslararası ticari anlaşmalar gibi birçok gelişme, politik risk olarak ortaya çıkmaktadır.

e. Kur Riski

Kur riski, döviz kurlarının piyasa tarafından serbest olarak belirlendiği sistemlerde önceden kestirilmeyecek şekilde değişkenlik göstermesi olasılığı olarak tanımlanmaktadır²⁰. Kur riski, yabancı paraya dayalı işlemlerde, yabancı paralarının

¹⁸Umut C. Akıncı, **Portföy Yönetiminde Sistemik Riskin Ölçülmesi ve İ.M.K.B. İçin Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2007, s. 55.

¹⁹Shapiro, s. 227.

²⁰Ceren Arslan, **Döviz Kuru Riski ve Yönetimi**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2005, s. 83.

yerli paraya veya birbirlerine karşı değerlerinin değişmesi sonucunda ortaya çıkar, bu durum sonuçta kâr veya zarara yol açar. Yatırımlarını yabancı para birimi cinsinden yapan yatırımcıların, yatırımlarından beklediği getiri oranı kur riskine açıktır. Yabancı para birimi cinsinden getiri sağlanacak bir yatırımda, döviz kurunun düşmesiyle elde edilecek getiri beklenen getiriden düşük olacaktır. Bu nedenle, yabancı para birimi cinsinden yapılan yatırımlar, dış ticaret alanında faaliyet gösteren şirketler ve uluslararası sermaye hareketleri kur riskine açıktır.

2. Sistematik Olmayan Riskin Tanımı ve Çeşitleri

S.O.R. (unsystematic risk) toplam riskin menkul kıymetin ait olduğu şirketin sadece kendisine ya da içerisinde yer aldığı sektöre özgü rassal olaylara bağlı olan kısmıdır²¹. Yönetim hataları, grevler, teknolojik gelişmeler, yeni buluşlar, tüketici tercihlerinde değişimler gibi etmenler hisse senetlerinin veriminde, sistematik olmayan oynamalara yol açar²². S.O.R.'ye neden olan bu etmenler ilgili şirket veya endüstri kolu için geçerli olduğundan, portföy içinde bulunan tüm finansal varlıkları etkilemez. Bu nedenle, S.O.R., portföyün sahip olduğu her finansal varlık için ayrı ayrı incelenmelidir.

Markowitz bir yatırım portföyünü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkilerin araştırılması ve getirileri arasında tam pozitif korelasyon bulunmayan menkul kıymetlerin bir portföye toplanması ile (Markowitz Çeşitlendirmesi) beklenen getiride bir düşme olmaksızın S.O.R.'nin azaltılabileceğini öne sürmüştür²³. Finansal yazına getirilen bu yaklaşımdan sonra S.O.R., portföy içerisinde yapılacak bir çeşitlendirme ile yok edilebilen risk olarak tanımlanmaktadır. Şekil 1'den de hatırlanacağı gibi, portföye eklenecek finansal varlık sayısı arttırıldıkça, S.O.R. giderek azalacak ve bir süre sonra yok olacaktır. Bu noktada toplam risk yalnızca S.R.'e eşitlenecektir. S.O.R. kaynakları genel olarak dört grupta

²¹Nazlı Kalfa, **Betanın Tahminlenme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB'de Karşılaştırmalı Bir Araştırma**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2007, s. 32.

²²Akgüç, s. 867.

²³A. Gültekin Karaşin, **Sermaye Piyasası Analizleri**, 2. Baskı, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 4, Ankara, 1987, s. 106.

toplanmaktadır. Bunlar; finansal risk, yönetim riski, iş riski ve endüstri riskidir. Bu riskler aşağıda kısaca incelenmektedir.

a. Finansal Risk

Finansal risk, yatırım yapılan menkul kıymeti ihraç eden şirketin, finansal yükümlülüklerini yerine getirmemesi sonucunda tasfiyesi veya iflasıyla sonuçlanabilecek bir risk türüdür. İşletmelerin en önemli riski, iflasla karşılaşmalarıdır. Finansal sorunların çözülmemesi ve finansal başarısızlıklar işletmelerde iflaslara yol açmaktadır. İşletmelerde finansal risklerin yönetilememesi, finansal başarısızlık getiren temel faktörlerdendir²⁴.

Şirketlerin faaliyetlerini devam ettirecek finansmanı sağlamaları özkaynak ve borç yükümlülüğüne dayanmaktadır. Şirketlerin toplam yükümlülükleri içerisindeki yabancı kaynak tutarının artması, sabit finansman giderlerine katlanılma zorunluluğunu da beraberinde getirir. Bu tür sabit yük getiren kaynaklar, şirketin yeterli gelir elde edemediği durumlarda yükümlülüklerini yerine getirememesi riskine yol açmaktadır. Bu durumdaki bir şirket ortaklara temettü dağıtamayacağı gibi, borçların anapara ve faizlerini de ödeyemeyecektir. Sonuçta karşılaşılan bu durum, hem şirketin hisse senedini satın alacaklar hem de ona borç verecekler için bir risk unsurudur.

b. Yönetim Riski

Bir şirketin başarısını belirleyen en büyük etmen, yönetim kadrosu ve yönetimin aldığı kararlardır. Yönetim kadrosunun başarısızlığı şirketlerde hisse senetlerinin değerini belirleyen etmenleri büyük ölçüde etkilemektedir. Alınan yanlış yönetsel kararlar, şirketin finansal yapısını bozabileceği gibi kârın azalmasına ve riskin ortaya çıkmasına da yol açacaktır. Bu durum şirketin borsada işlem gören hisse senetleri fiyatlarında düşüşe yol açar. Hisse senetleri gelişmiş borsalarda işlem gören

²⁴Mustafa Yıldırım ve Mustafa Kısakürek, **Kriz Dönemlerinde Finansal Risk Yönetimi**, Hiperlink Yayınları, İstanbul, 2012, s. 38.

şirketlerin yönetici değişiklikleri, çoğu zaman hisse senetlerinin fiyatlarının artmasına veya azalmasına yol açmaktadır. Bu gibi durumlar yönetim riskinin varlığına ve yatırım araçları üzerindeki etkisine örnek gösterilebilir²⁵. Yönetim riski, hisse senedi sahiplerini, tahvil sahiplerine göre daha fazla etkileyen bir risktir. Bu nedenle, hisse senedine yatırım yapacak kişi veya kurumların, yatırım yapacakları işletmenin yönetim kadrosuna büyük önem vermeleri gerekmektedir²⁶.

c. İş Riski

Bir şirketin planlanan finansal durumunda farklılık yaratan, şirkete ait satış, maliyet ve kârlılık yapısı gibi güncel verilerine yönelik tüm değişiklikler iş riskiyle ilişkilidir²⁷. Daha açık bir deyişle iş riski, şirketin çalıştığı alandan kaynaklanan nakit akımı belirsizliğidir. İş riski şirketin olası faaliyet gelirlerinin zaman içindeki dağılımı ile ölçülür. Faaliyet gelirlerinin dağılımı, satışların ve faaliyet kaldırıcının bir fonksiyonudur. Dolayısıyla iş riskinin temel öğeleri satış hacmi ve maliyet fonksiyonu (sabit ve değişken gider bileşimi) olmaktadır²⁸.

İş riskine örnek olarak grevleri, tüketici zevk tercihlerindeki değişimleri, artan rekabeti, ham madde teminindeki güçlükleri veya mal üretiminde yaşanabilecek güçlükleri vermek olanaklıdır. Bu riskle yoğun olarak karşılaşan şirketler, daha çok tek tip veya sınırlı çeşitlilikte mal üreten veya hizmet sunan işletmelerdir. Bu şirketlerin faaliyet gelirlerinin azalmasıyla çıkardıkları hisse senetlerinin değerleri düşmekte, bu durum yatırımcı açısından risk oluşturmaktadır. Bu konudaki genel finansal kanı, iş riskinden korunmak isteyen yatırımcıların farklı sektörlerde faaliyet gösteren şirketlere yönelmeleri gerektiği şeklindedir.

²⁵Mustafa Özçam, **Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi**, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 104, Ankara, 1997, s.11.

²⁶Burcu Halıcı, **Portföy Seçimi Problemi Üzerine Karşılaştırmalı Alternatif Yaklaşımlar**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2008, s. 15.

²⁷Arthur I. Stonehill, David K. Eiteman ve Michael H. Moffett, **Fundamentals Of Multinational Finance**, Pearson Education Inc., U. S. A., 2003, s. 377.

²⁸Özçam, s. 11.

d. Endüstri Riski

Aynı endüstri dalında faaliyet gösteren tüm şirketleri olumsuz yönde etkileyen iktisadi, davranışsal ve sosyal değişimler endüstri riskini oluşturur. Şirketlerin faaliyet gösterdikleri sektöre yönelik tüm bu değişimler, yapılacak yatırımları da etkiler. Endüstri riski, aynı sektörde faaliyet gösteren şirketler için S.R. özelliği taşırken, portföy içerisindeki tüm sektörler göz önüne alındığında S.O.R. özelliği taşımaktadır²⁹.

Endüstri riski portföy içerisinde yapılacak bir çeşitlendirmeye yok edilebilir. Ancak yatırımcı ve kredi veren kuruluşların bu riskten korunabilmeleri için endüstri koşullarında meydana gelebilecek değişimleri dikkate alıp, işletmenin gelir ve giderlerinin ne yönde etkileneceğini iyi tahminlemeleri gerekmektedir.

Şirketlerin üretim alanları, endüstri riskinden etkilenme derecelerini farklılaştırmaktadır. Şirketin zorunlu tüketim malı ürettiği bir durumda mallara olan talep piyasa koşullarından çok kolay etkilenmeyeceğinden, şirketin menkul değer fiyatları da fazla dalgalanmayacaktır. Ancak yurtdışı bağlantılı olan üretimlerde, hammadde gereksinimi yurtdışından karşılanıyorsa bu durumda endüstrinin, yerli hammadde kullanılan endüstriye göre daha fazla risk taşıdığını söylemek olanaklıdır³⁰.

B. Finansal Risk Yönetiminin Amacı ve Önemi

Günümüzde teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi, tüm alanlarda olduğu gibi iletişimde de büyük ilerlemelere neden olmuştur. İletişimin önündeki engellerin hızla ortadan kalkması ekonomi üzerinde hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Bilgisayar ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler, özellikle finansal

²⁹Ünsal Bekir Temizkaya, **Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB Uygulaması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2006, s. 6.

³⁰Selin Sarılı, **Yabancı Portföy Yatırımlarının Ekonomik Göstergeler Üzerine Etkisi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul, 2010, ss. 63-64.

piyasalardaki bilgi akışını hızlandırarak, yatırımcıların doğru bilgiye ulaşmalarına olanak sağlamaktadır.

İletişimde yaşanan gelişmelerin ekonomiye sağladığı bu tip yararların yanı sıra yadsınamaz zararları da bulunmaktadır. Örneğin bir ülke ekonomisinde yaşanan gelişmeler, diğer ülke ekonomilerindeki takipçilerce hemen öğrenilmekte ve bu bilgiler doğrultusunda hareket edilmektedir. Dolayısıyla ekonomiler arasındaki etkileşim oldukça hızlı gerçekleşmektedir. Özellikle fiyatlar, faizler ve döviz kurlarında meydana gelen dalgalanmalar finansal piyasalar açısından risk oluşturmaktadır. Ekonomilerde yaşanan beklenmedik değişiklikler, finansal piyasaları daha riskli hale getirerek risk yönetim tekniklerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını gerektirmiştir³¹. Bu gereksinimde teknolojinin yanı sıra küreselleşmenin de rolü büyüktür. Çünkü küreselleşme finansal işlem hacimlerini hızla arttırarak, finansal risklerin çeşitlenmesine yol açmıştır. Tüm bu gelişmelerin sonucunda ekonominin genelinde, özellikle de finansal piyasalarda önemli sorunlar yaşanmıştır. Bu sorunlar dönem dönem kriz şeklinde ortaya çıkan uluslararası ölçekte ciddi ekonomik ve sosyal maliyetlere yol açmıştır. Bu nedenle alınan tüm finansal kararlarda güven ve sağlamlığın temini uluslararası bir çaba haline gelmiş, ekonomideki en küçük birimden en büyük birime kadar risk yönetimi temel uğraşlar arasına girmiştir³².

Risk yönetimi, ilk olarak 1960'lı yıllarda Amerika'da ortaya çıkmış bir kavram olmasına rağmen; risk değerlendirmesi, risk kontrolü ve risk finansmanı gibi temel öğelerinin geçmişi insanoğlu kadar eskiye dayanmaktadır. Modern risk yönetimi bu temel uygulamalara yeni bir yapı ve bakış açısı getirmiştir. Modern risk yönetiminde bireyler, ticari ve sanayi kuruluşlar, hükümetler zarar ve kaybı önlemek için geleceğe yönelik tedbirler alırlar³³.

³¹Güven Sayılğan, "Finansal Risk Yönetimi", <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/42/468/5410.pdf>, (22.02.2016), s.323.

³²K. Evren Bolgün ve M. Barış Akçay, **Risk Yönetimi**, 2. Baskı, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2005, s. 37.

³³Faik Çelik, **Risk Yönetimi Genel Yaklaşımı ve Bankacılık Uygulamalar**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002, s.3.

Risk yönetimi, gelecekteki olayların kötü etkilere yol açabileceği olasılığıyla yaşama disiplini³⁴. Risk yönetimi; risklerin nasıl yönetebileceğiyle ilgili kesin bir karar verebilmek için, şirket veya projelerin karşılaştıkları tüm risklerin tanımlamasını ve sayısallaştırılmasını amaçlayan bir sistemdir³⁵. Başka bir tanıma göre risk yönetimi; finansal kararların doğuracağı sonuçları; kur, faiz, fiyat gibi değişkenlerle ilişkilendirerek; uygun riskten kaçınma tekniklerinin bulunması ve bu tekniklerin duyarlılık derecelerinin ortaya konularak; doğru çözümlerin, doğru zamanda uygulanması sürecidir³⁶.

1980’li yıllarda dünyadaki değişmelere risk yönetimi yaklaşımları ayak uydurmuş, kendi içerisinde farklılıklar göstermeye başlamıştır. Bu farklılıklar genel olarak üç ayrı dalda sınıflandırılabilir³⁷:

- ✓ 1980’li yıllarda hakim olan yaklaşım “gelir ve maliyet odaklı yaklaşım”dı. Bu yaklaşım; transfer fiyatlama, faaliyet esaslı maliyetleme ve piyasa fiyatıyla değerlemeyi içermekteydi.
- ✓ 1990’lı yıllarda bu sayılanlardan farklı olarak “risk - getiri performansına odaklı yaklaşım” önem kazanmıştır. Bu yaklaşım; Riske Maruz Değer (RMD / VaR), riske göre düzeltilmiş getiri (RORAL / RAROC) ve portföy yönetimi kavramlarını içermektedir.
- ✓ 2000 ve sonrasında ise tüm bunlara hissedarlar için değer yaratmaya odaklı kârlılık ve risk yönetimi, kârlılık ve risklerin bütünleştirilmesi ve geleceğe odaklı yönetim anlayışı da eklenmiştir.

Risk yönetimi ne sigortayla eş anlamlıdır, ne de bir şirketin karşılaştığı tüm risklerin yönetimini içerir. Aslında gerçek bu iki uç nokta arasında bir yerdedir. Bir risk yönetim sistemi uygulanabilir, gerçekçi ve maliyet - etkin olmalıdır. Risk yönetiminin karmaşık olmaması gerekir. Risk içeren herhangi bir iktisadi faaliyetin veya projenin disiplinli bir yaklaşım içerisinde yönetilmesindeki temel unsurlar;

³⁴George Norman and Roger Flanagan, **Risk Management and Construction**, Blackwell Science, Madlen, London, 1999, s. 46.

³⁵Norman ve Flanagan, s. 45.

³⁶Sayılın, s. 324.

³⁷Suat Teker, “Basel II ve Sermaye Yeterliliği”, **Türkiye Bankalar Birliği Eğitim Notları**, 2005, s. 1.

finansal analizler, verilen kararlar, sezgi, deneyim ve istektir³⁸. Bunların yanı sıra risk yönetimi, matematiksel boyutta ele alınması gereken bir konudur. Eldeki verilerin sayısallaştırılarak somutlaştırılması, karar verme sürecinde önem kazanmaktadır. Risk yönetim sistemi verilen kararların sürekli gözden geçirilmesiyle, gerekli müdahalelerin etkin ve doğru zamanlamayla gerçekleşmesi sonucunda dinamik bir yapıya kavuşmaktadır. Zamanlama, risk yönetimindeki kilit noktalardan bir tanesidir. Çünkü başarılı bir finansal kararın arkasında doğru zamanlama yatmaktadır.

Başarılı bir risk yönetim programı, tüm iktisadi birimlerce yaşamsal bir önem arz etmektedir. Ancak risk yönetimi uygulaması zor bir disiplindir. Başarıyı yakalayabilmek için birçok kıstasın bir araya getirilmesi gerekir. Erken planlama ve risk öngörerek harekete geçme yaklaşımı (proaktif) başarı için gereken kritik noktalardır. Bunun yanında riskler organize, kapsamlı ve etkileşimli olarak (interaktif) belirlenmeli, değerlendirilmeli, azaltılmalı ve izlenmelidir. Tüm bunlara ek olarak, uygulanan risk yönetim çalışmalarının sonuçları tam ve detaylı olarak belgelendirilmelidir.

Risk yönetimindeki başarı ölçütleri, özellikle kurumlar açısından ele alındığında şu noktalar dikkat çekmektedir³⁹:

- ✓ Risk yönetiminden şirket içindeki tüm bireyler sorumludur,
- ✓ Şirketler anlamadıkları ürün ve faaliyetlerden kaçınmalıdırlar,
- ✓ Sayısallaştırılmış ve sayısallaştırılmamış riskler eşit derecede dikkate alınmalıdır,
- ✓ Karşılaşılan her risk türü maksimum önem gösterilerek tanımlanmalı, raporlanmalı ve ölçülmelidir,
- ✓ Şirket içi tüm performans ölçütleri şirket çapında riske ayarlı kullanılmalıdır,
- ✓ Risk yönetimindeki belirsizlikleri yok edip, saklamak yerine tüm gerçekliğiyle kabul edilmelidir.

³⁸Norman ve Flanagan, s. 45.

³⁹Başkent Üniversitesi, “Risk Yönetimi ve Riske Maruz Değer”, <http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/finpazcuma24.doc>, (28.04.2016), s. 2.

Finans dünyasının son yirmi yılında meydana gelen gelişmeler, risk yönetimini daha da gerekli kılmıştır. Bu gereksinime neden olan gelişmeler aşağıdaki gibi özetlenebilir⁴⁰;

- ✓ Finansal piyasalarda işlem gören yatırımcıların ve borç verenlerin çeşitli gereksinimlerini karşılayacak çok çeşitli finansal araçlar ortaya çıkmıştır,
- ✓ Finansal araçların getirilerinin birbirleriyle ilişkili olması, fiyat değişimlerinin de birlikte hareket etmesine yol açmakta, bu durum ilgililerin risk algılamasını güçleştirmektedir,
- ✓ Finansal piyasalardaki hareketliliğin bir diğer adıyla volatilitenin artışı, zor algılanan risklerin yönetiminin önemini artırmıştır,
- ✓ Var olan risk, gelişmekte olan ülkelerin de uluslararası finansal piyasalara katılımıyla daha da artmıştır,
- ✓ Finansal piyasaların reel piyasalardan daha hızlı büyümesi, mevcut olan finansal araçları yetersiz kılarak yenilerini türetmiştir. Böylece türev piyasası ürünleri yaygınlaşmıştır.

Risk yönetimiyle bu gelişmelerin yol açtığı olumsuzlukların engellenmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra birçok nedenden ötürü risk yönetimine gereksinim duyulmaktadır. Örneğin günümüzde sağlıklı bir finansal yapıdan söz edebilmek için, sahip olunması gereken özellikler büyük ölçüde değişmiştir. Artık güçlü sermaye yapısına sahip olmak ve aktif kalitesi ile kârlılık düzeyinin yüksek olması herhangi bir finansal sistemin sağlıklı olduğundan söz edebilmek için yeterli olmamaktadır. Tüm bunların yanında ileri düzeyde risk yönetim sistemlerinin uygulanıp uygulanmadığı da sorgulanmaktadır. Günümüzde bankaların ve finansal kuruluşların etkin risk yönetim sistemlerine sahip olması, finansal kuruluşların derecelendirme notlarında ve güvenilirliklerinde önemli rol oynamaktadır⁴¹.

⁴⁰Esra Gür, **Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Risk Ölçüm Yöntemleri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, s. 8.

⁴¹Gür, s. 11.

Risk yönetiminin finansal kurumlara sağladığı bu faydaların yanında finansal piyasalarda işlem yapanların, herhangi bir ekonomik göstergeye ilişkin öngörülerinin, önceden belirgin bir şekilde açıklanmasını sağlayarak, geleceğe ilişkin beklentilerin bir ölçüde aşırı sapmalar göstermesine engel olmakta ve böylelikle piyasalarda istikrar kazandırıcı bir etki yaratmaktadır. Ayrıca geleceğe yönelik beklentileri somutlaşan bireyler, finansal konularla ilgili beklentilerini belirli bir takvime bağlayabilirler. Bu durum yöneticilere geleceğe ilişkin nakit giriş ve çıkışlarının belirli ölçülerde saptanabilme olanağı kazandırmaktadır. Sonuçta etkin bir risk yönetimiyle bütçeleme ve planlama gibi konularda da avantaj yakalanmaktadır.

Risk yönetiminin finansal kurumlara ve yatırımcılara sağladığı faydalar, risk yönetim sistemlerinin günümüzdeki öneminin giderek artmasına katkı sağlamıştır. Günümüzün değişen finansal yapısı, finansal kurumlarca risk yönetiminin öneminin algılanmasında önemli bir rol oynamıştır. Her geçen gün küresel kaynaklara daha fazla gereksinim duyan finansal kurumlar, daha fazla riskle karşılaşmaktadırlar. Bu kurumlar aynı zamanda çeşitli risklerin çeşitlendirilip ölçülenmesinden sağlanan faydaların da farkına varmışlardır. Özellikle sermaye piyasalarında işlem gören şirketler ile yatırımlarını bu piyasalarda değerlendiren portföy sahipleri, risk yönetim tekniklerini kullanarak finansal risklerin olumsuzluklarından olabildiğince az etkilenmeye çalışmaktadırlar. Bu alanda finansal riskin ayrıştırılması, risk yönetim aracı olarak piyasalardaki taraflarca dikkate alınmaktadır.

C. Risk Yönetim Sürecinin Aşamaları

Yukarıda belirtilen nedenlerle, günümüz koşullarında risk - getiri ve risk - sermaye ilişkisi, bütünsel risk yönetim sistemlerinin kurulmasını gerektirmektedir. Ancak böyle bir sistemin kurulması, sürecin sürekli ve karmaşık işlemler içermesinden ötürü hiç de kolay olmamaktadır. Bu nedenle risk yönetim sürecinde izlenmesi gereken adımlar bulunmaktadır ve bu süreçte yer alması gereken temel unsurlar şunlar olmalıdır⁴²:

⁴²A. Nejat Yüzbaşıoğlu, “Risk Yönetimi ve Bankaların Denetimi”, **Risk Yönetimi Konferansı – 16 Ocak 2003**, İstanbul, 2003, s. 22.

- ✓ Risklerin tanımlanması,
- ✓ Risklerin sayısallaştırılması / ölçülmesi,
- ✓ Risk politikaları ve uygulama yöntemlerinin oluşturulması ve uygulanması,
- ✓ Risklerin izlenmesi ve analizi,
- ✓ Risklerin raporlanması,
- ✓ Risklerin araştırılması, doğrulanması ve denetimi.

Risk yönetim sürecinin aşamalarına ilişkin finansal iktisat yazınında çok fazla çeşitlilik görülmesine karşın, süreci genel olarak dört aşamaya indirgemek olanaklıdır⁴³:

- ✓ Risklerin tanımlanması,
- ✓ Risklerin ölçülmesi ve sayısallaştırılması,
- ✓ Risk yönetimi kararlarının uygulanması,
- ✓ Risklerin izlenmesi ve değerlendirilmesi,

1. Risklerin Tanımlanması

Risk yönetim sürecinde öncelikle yapılması gereken işlem, karşılaşılan risklerin tanımlanması ve mevcut özelliklerinin belirlenmesidir. Aksi takdirde farkında olunmayan veya özellikleri bilinmeyen risk yönetilemez⁴⁴. Saptanan risklerin kaynaklarının belirlenmesi, risk yönetimi kararlarının uygulanması sürecindeki en önemli girdileri oluşturacaktır. Bu aşamada tanımlanan risklere yönelik politika ve uygulama usulleri de belirlenir.

Risklerin tanımlanması aşamasında olası riskleri gösteren bir liste oluşturulur. Risklerin belirlenmesi, içinde bulunulan finansal programın her döneminde tekrarlanmalıdır. Her aşamada yeni riskler varsa, belirlenerek risk listesine eklenilir.

⁴³Çipil, ss. 15 – 20.

⁴⁴Altıntaş, s. 4.

Bunun yanında risk olma özelliğini kaybeden riskler, risk listesinden çıkarılır. Risk listesi yeniden yapılandırılabilen ve dinamik bir yapıya sahip olmalıdır.

2. Risklerin Ölçülmesi ve Sayısallaştırılması

Bu ikinci aşamada tanımlanan riskler sayısallaştırılarak, ölçülebilir duruma getirilirler. Risklerin tutarlı bir şekilde değerlendirilmesi ve yönetilebilmesi için riskin değişik boyutları arasında bir değerlendirme yapılması gerekir. Riskin yapısına göre geliştirilecek risk ölçüm metodolojisiyle, performans ölçümleri ve özkaynak temini gibi önemli konularda etkin kararlar verilebilecektir. Risklerin olabildiğince gerçeğe yakın bir şekilde ölçülmesi, üzerinde en çok çalışılan finansal konulardan birini oluşturmaktadır. Özellikle son günlerde piyasa riskinin ölçümünde sıklıkla kullanılan, istatistiki temellere dayanan Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM) ile başlayan bu süreç, giderek yeni yöntemleri de kendisine katarak gelişmektedir. Risk ayrıştırma yöntemlerinin inceleneceği ikinci bölümde, bu yöntemlerin bir kısmına yer verilecektir.

3. Risk Yönetimi Kararlarının Uygulanması

Risk yönetimi kararlarının uygulandığı aşamada, bir önceki aşamada ölçülen ve sayısallaştırılan risklere yönelik gerekli önlemler alınır veya riski üstlenme kararları verilir. Riskten kaçınma, risk azaltımı veya risk transferi gibi risk yönetim araçları, bu aşamada sürece katılır. Risklerin oluşmasını önleme ve oluşması durumunda ise, etkilerini en aza indirmek amacıyla önlem alma faaliyetleri yürütülür. Aynı zamanda bu çalışmalar kimlerin ne zaman ve nasıl yürüteceği belirlenir. Kararların uygulanması aşamasında, sonuca olumsuz etkileri yüksek olan risklerin öncelikli olarak ele alınması gerekir. Riskin azalmasını amaçlayan faaliyetler, her zaman iyileştirme yönünde olmalıdır. Bazı durumlarda belli bir riski azaltmak için yürütülen faaliyet, başka bir riski doğurabilir. Bu nedenle bu aşamadaki faaliyetlerin kapsamlı olarak ele alınması ve planlanması gerekir.

Uygulanacak risk yönetim tekniğinin yatırımcının kısa, orta, uzun vadeli amaçlarına ve hedef finansman yapısına uygun olması ve seçilmesi düşünülen risk yönetim tekniğinin; uygulanıyorsa, uygulanmakta olan diğer tekniklerle ilişkisinin kurulması ve diğer tekniklerle birlikte uygulanmasının sonuçlarının ne olabileceğinin ortaya konulması gerekir. Çağdaş finansal risk yönetim anlayışına göre, yalnızca bir finansal risk yönetim tekniği kullanılarak finansal risklerin bütününe karşı yeterli koruma sağlanamayacağı kabul edilmektedir. Bu nedenle, birkaç farklı risk yönetim tekniğinin bir arada, birbirlerinin risklerini azaltacak veya önleyecek ve yetersizliklerini giderecek şekilde blok halinde uygulanması yaklaşımı (building block approach) yaygın olarak kabul görmektedir⁴⁵.

Uygulanan risk yönetim tekniğinin riskten kaçınmak için mi, yoksa kazanç sağlamak için mi kullanıldığına karar vermek gerekir. Bu aşamada geleneksel risk yönetim tekniklerinin mi, türev araçlarına dayalı tekniklerin mi seçileceği saptanmalıdır. Bu kararlar verilirken tekniklerin sınırlarının ve özelliklerinin ortaya konulması gerekir⁴⁶.

4. Risklerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

Risklerin izlenmesi ve değerlendirilmesi, risk yönetim sürecinin son aşamasını oluşturmaktadır. Risk yönetiminde başarıya ulaşmak için; olası riskli durumların tanımlanıp, ölçülüp, gerekli uygulamaların faaliyete geçirilmesi kadar, işleyen sürecin takip ve değerlendirmesine de gereksinim duyulmaktadır. Bu aşamada, hem risklerin iyi yönetilip yönetilmediğinin hem de risklerin belirlenen sınırlar içerisinde tutulup tutulmadığının belirlenmesi ve değerlendirmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bu süreçte, önceki aşamalarda değerlendirme dışı kalmış ya da tanımlanmamış risklerin varlığı da araştırılır.

⁴⁵Sayılğan, s. 330.

⁴⁶International Bond Investor, “How to Use Structured Assets”, **International Bond Investor**, 1993, ss. 21-22.

Risklerin izlenmesi sonucunda şu faaliyetler yürütülebilir:

- ✓ Risk azaltma faaliyetlerinin yeniden planlanması,
- ✓ Riskin sonlandırılması,
- ✓ Gerekli hallerde önlem planı hazırlanması,
- ✓ Yürürlükteki uygulamanın takip edilmesi ve yürütülmesi,
- ✓ Yeni risklerin tanımlanıp risk listesine eklenmesi,
- ✓ Riskler için alınan önlemlerin geçerli kılınması, yatırımın başarısı için tehdit oluşturmayan risklerin listeden ıkartılması,
- ✓ Ek uygulamaların belirlenmesi,
- ✓ Risk yönetim sürecinin iyileştirilmesi,
- ✓ Risk yönetim tekniklerinin geliştirilmesi.

Risklerin izlenmesi, günlük bir eylem olarak dşnlmeli ve sürekli yürütülmelidir. Bunun yanında bu aşamada elde edilen sonuçlar doēru zamanda, doēru kişilere rapor edilmelidir. Bu çalışmalarla yapılması planlanan işlemlerin etkin bir şekilde yürütülmesi ve bir kriz durumunda pozisyonların en iyi şekilde yürütülmesini saēlayacak portföy stratejilerinin geliştirilmesi olanaklı olacaktır.

II. RİSK YÖNETİMİ BAşARISIZLIKLARI VE GETİRİLEN ÇÖZÜMLER

1990 sonrasında hız kazanan ulusal ve uluslararası finansal piyasaların bütünleşmesi süreci, finansal krizleri ve ardından finansal başarısızlık örneklerini beraberinde getirmiştir. Finansal krizlerin getirdiēi aēır yükümlülüklerin dışında, şirket yönetimlerince alınan yanlış finansal kararlar, işletmelerde önemli kayıplara neden olmaktadır.

Risk yönetimi alnında yapılan çalışmalarda işletmelerde oluşan kayıplara, şirket çalışanlarının bireysel hatalarının, sahip olunan zayıf risk yönetimi ve risk kontrolü sistemlerinin ve uluslararası finansal krizlerin etkilerinin neden olduēu görülmektedir. Bu nedenle ekonomideki en küçük birimden, en büyük birime kadar etkin risk yönetim sistemlerine sahip olunması gerektiēi savunulmaktadır. Belirtilen

nedenlerle aşağıda önce Dünya’da ve Türkiye’de yaşanmış olan finansal başarısızlık örnekleri incelenecek ve daha sonra konuyla ilgili geliştirilmiş uluslararası çözüm önerileri gözden geçirilecektir.

A. Finansal Piyasalarda Yaşanmış Başarısızlık Örnekleri

1990’lı yıllardan bu yana sıkça yaşanan bankacılık ve finans sektörü krizleri, ilginç bir biçimde bu sektörün gelişiminde de büyük rol oynamıştır. Uluslararası Ödemeler Bankası (The Bank for International Settlement, BIS) gibi uluslararası düzenleme ve denetleme kuruluşlarının risk yönetimine yönelik çalışmaları tüm dünyada hız kazanmıştır. ABD’de patlak verip, ardından tüm dünyaya yayılan son küresel kriz, risk yönetimine ilişkin yapılan tüm çalışmaların haklı bir göstergesi sayılmıştır. Özellikle finansal piyasalarda yaşanan başarısızlıkların ve krizlerin sayısı ile risk yönetimine artan ilgi arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.

Yaşanan finansal başarısızlık örneklerinde bazı ortak özellikler öne çıkmaktadır. Bunların en başında, türev ürünlerde alınan pozisyonlar ve uğranılan zararların piyasadaki hareketlerle doğru orantılı oluşu gelmektedir. Türev ürünler hedge amaçlı kullanılmakta, fakat kendi yapılarından kaynaklanan riskleri de taşımaktadırlar. Spekülatif amaçlar için de kullanılmaları mevcut risklerini arttırmaktadır. Bunun yanında finansal piyasaların küreselleşmesi ile birlikte, gelişmekte olan piyasalara sıcak para olarak tanımlanan kısa vadeli sermaye girişi bu piyasalardaki oynaklığı arttırmaktadır. Karşılaşılan zararların piyasa oynaklığının artmasıyla daha da büyüdüğü gözlenmiştir. Bu nedenle son dönemlerde yaşanan finansal başarısızlıkların ekonomik maliyetleri büyük rakamlara ulaşmıştır. Bunun yanında yapılan araştırmalara göre, karşılaşılan zararlarda çalışanların bireysel hatalarının da büyük pay aldığı görülmektedir. Ancak tüm bunların ötesinde, uğranılan kayıplardaki en büyük payı; zayıf risk yönetimi ve risk kontrol sistemlerindeki eksiklikler oluşturmaktadır⁴⁷. Bu alanda finansal yazında önemli yer tutan belirgin başarısızlık örneklerine aşağıda yer verilmektedir.

⁴⁷Shapiro, s. 370.

1. Barings Bank Skandalı

Barings Bank'ın hikayesi, dönemin en güçlü bankalarından birinin batmasına yol açan dolandırıcı bir dealerın açtığı 1.3 milyar Dolar'lık zarara dayanmaktadır⁴⁸. Bu olay özellikle finans piyasalarında çok büyük bir şok etkisi yaratmıştır. İngiltere'nin en eski ve güçlü bankalarından Barings Plc 26 Şubat 1995'te iflasını ilan etmiştir. Bankanın Singapur ofisinde çalışan dealerlarından biri olan Nicholas Leeson, banka sermayesini yaklaşık 600 milyon Dolar olarak açıklarken, 1.4 milyar Dolar'ı türev araçlara yapmış olduğu işlemlerden kaybetmiştir. Nikkei 225 üzerine hisse senedine endeksli büyük miktarda future kontrat pozisyonu alan Leeson, ilgili dönemde Singapur ve Osaka borsalarında toplam 7 milyar Dolar'lık pozisyona ulaşmıştır. Japon Borsasında alınan yüksek miktardaki riskli pozisyonlar yaşanan zararın temel nedenini oluşturmaktadır.

Leeson, Singapur Uluslararası Para Borsası (SIMEX) ve Osaka Menkul Kıymetler Borsası (OSE) gibi farklı borsalarda Nikkei 225 future kontratlarını resmi olarak arbitraj yapmakta; bir borsadan düşük fiyata aldığı future kontratlarını eş zamanda başka bir borsada daha yüksek fiyata satmaktaydı⁴⁹. Leeson'ın Barings Bank'ın üst yönetimince parlak bir dealer olarak görülmesi ve 1994 yılında Barings adına 20 milyon Dolar civarında kâr yapmış olması, uyguladığı temel stratejinin riskliliğinin de göz ardı edilmesine yol açmıştır. Ancak 1995 yılının ilk iki ayında işlem yapılan piyasalarda yaşanan %15'lik düşüşle birlikte Barings Leeson'ın yaptığı işlemlerden büyük miktarlarda zarara uğramıştır. Vadeli İşlemler Piyasasında karşılaşılan büyük miktartlı zararların çoğunluğu opsiyon satışı şeklinde gerçekleşen işlemlerden oluşmuştur. Leeson dengeli piyasa hareketleri üzerine bir strateji geliştirmiştir. Piyasaların dengesinin bozulmasıyla zararın büyümesine karşın Leeson, temel stratejisi doğrultusunda mevcut pozisyon miktarını daha da arttırmıştır. Ancak 23 Şubat'ta, borsaların kendisinden talep etmiş olduğu portföyünde taşıdığı opsiyon

⁴⁸Dealer kavramı TCMB Terimler Sözlüğü'nde alım – satım işlemlerinde kendi nam ve hesabına hareket eden kişi veya kurum olarak tanımlanmaktadır.

⁴⁹Eric Benhamou, "Barings Bank (Risk Management Disaster)", **Goldman Sachs International**, Swaps Strategy, FICC, London, [http://www.ericbenhamou.net/documents/Encyclo/Barings %20 bank. pdf](http://www.ericbenhamou.net/documents/Encyclo/Barings_%20bank.pdf), (03.04.2010), s. 1.

primlerinin nakit ödemelerini karşılayamadığından, içinde bulunduğu durumu banka yetkililerine açıklamak zorunda kalmıştır.

Yapılan riskli işlemlerin sonuçlarının bu denli ağır olması ve fark edilmedeki gecikmenin nedeni; Leeson'ın alım-satım işlem masasının yanında operasyon masasından da sorumlu olmasıdır. Banka içerisindeki bu iki birimin sorumluluklarının farklı ellerde toplanmaması da ayrı bir hatadır. Leeson bu durumdan faydalanıp fiktif bir hesap türeterek, işlemlerinden doğan kâr ve zararı burada gizlemiştir. Operasyon masasının işlem kontrollerinin yapıldığı birim olduğu göz önüne alındığında Leeson'ın her iki birimden de sorumlu olması, gelen felaketin boyutlarının anlaşılmasına yol açmıştır. Barings örneğinde ortaya çıkan felaketin özellikleri incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır⁵⁰;

- ✓ Bu süreçte iç kontrol ve denetim yetersizliği önemli boyutta yaşanmıştır,
- ✓ Denetçilerin ve üst yönetimin türev araçlar hakkında yetersiz bilgi birikimine sahip olmaları, işlem detaylarının anlaşılmasına yol açmıştır. Üst kadrolardaki deneyimsizlik ve kontrolsüzlük, Leeson'ın geçmişte sağladığı arbitraj prensibine ters düşecek boyuttaki kâr beyanlarının sorgulamasının da göz ardı edilmesine yol açmıştır,
- ✓ Teftiş, iç kontrol ve risk yönetimi ekipleri bilgi ve araç bakımından gerekli donanıma sahip olması gerektiği ortaya çıkmıştır,
- ✓ Leeson'ın Singapur piyasasında işlem yapma yetki belgesi olmamasına rağmen, tüm yetkinin kendisine verilerek, iş arkadaşlarının gözetiminden uzak bırakılması da mesai saati içindeki denetimden uzak kalmasına yol açmıştır,
- ✓ Raporlama yapısının kurulmamış olması, sorunun çok ileri boyutlara gitmesine neden olmuştur.

⁵⁰Bolgün ve Akçay, s. 54.

2. Metallgesellschaft Olayı

Metallgesellschaft AG veya MG, büyük kısmı Deutsche Bank AG, Dresdner Bank AG, Daimler-Benz, Allianz ve Kuveyt Yatırım İdaresi (Kuwait Investment Authority) 'ne ait olan bir Alman Şirketler Topluluğu'dur. MG geleneksek bir metal şirketiymiş, son yıllarda risk yönetimi hizmetleri üzerine gelişim gösteren bir şirket yapısına dönüşmüştür. MG'nin, Amerika'da rafinaj ve petrol ürünlerinin pazarlanmasından sorumlu olan MG Refining & Marketing Inc. (MGRM) şirketi ile Enerji Grubu'nun birçok ortaklığı bulunmaktaydı. Aralık 1993'te, Enerji Grubu yaklaşık 1.5 milyar Dolar'lık kayıptan sorumlu olduğunu açıklamıştır⁵¹.

MGRM müşterilerine benzin, dizel yakıt ve kalorifer yakıtı (yaklaşık 160 milyon varil) gibi petrol ürünleri üzerine uzun vadeli future ve swap kontratlarını 10 yıl boyunca geçerli olacak sabit bir fiyattan satmıştır. Forward kontratların yazılma nedeni; sık sık ciddi likidite sıkıntısına giren bağımsız bayilere sabit fiyattan petrol arz etmek ve petrol fiyatları yükseldiğinde marjın sınırlandırılmasını sağlamaktır. Ancak bu kontratlar şirketin üretim kapasitesinin birkaç mislini ifade etmektedir. Söz konusu dönemde spot petrol piyasası ile uzun-dönem kontrat piyasası arasındaki arbitrajın yapılabilirliğine inanılmaktaydı. Yapılan bu arbitraj, petrol ürünleriyle ilgili future piyasalarının yetkin kullanımını gerektirmekteydi. Bu durum ayrıca MGRM'ye stok bulundurma zorunluluğu getirmekteydi⁵².

MGRM, kısa dönemli future piyasasına girerek uzun dönemli riski 3 aylık vadeli kontratlar ile uzatmakta, böylece 10 yıllık uzun vadeli kontratları 3 aylık kontratlar ile çevirerek kâr etmeyi amaçlamaktadır. Bu durum MGRM'nin hem vade riski, hem de baz riskiyle karşılaşmasına yol açmıştır⁵³. 1993 yılında spot petrol fiyatlarının 20 Dolar'dan 15 Dolar'a düşmesi, şirkete 1 milyar Dolar'lık teminat ilavesi gereksinimi yaratmıştır. Ortaya çıkan bu kayıpların bir kısmı, müşteriye satılan uzun

⁵¹John Digenan ve diğerleri, "Metallgesellschaft AG: A Case Study", http://www.prmia.org/pdf/Case_Studies/MG_IIT.pdf, (05.05.2010), s.1.

⁵²Anand Shetty, Iona Collage ve John Manley, "Metallgesellschaft's Hedging Debacle", www.sfsu.edu/~ibec/papers/39.pdf, (05/04/2016), s.1.

⁵³Vadeli işleme konu ürünün vadeli işlem fiyatı ile spot fiyatı arasındaki farkın oluşturduğu uyumsuzluğa baz riski denilmektedir.

vadeli sözleşmelerden elde edilen kazançlar ile karşılanmaya çalışılmasına karşın şirket daha yüksek sabit fiyatlardan satış yapmak zorunda kalmıştır⁵⁴. Zararın giderilmesine ilişkin alınan önlem paketlerinden ilki yönetim kadrolarının değiştirilmesi şeklinde olmuştur. Yeni gelen yönetimle birlikte ana kuruluş Alman MGRM şirketi öncelikle kalan kontratları likidite etmiştir. Özellikle Deutsche Bank AG 2.4 milyar Dolar'lık yardım paketiyle zararın karşılanmasına büyük katkı sağlamıştır.

İflasın eşğine gelen MG'de yapılan denetimler göstermiştir ki; etkin risk yönetim sistemleri kurum içerisine kurulmuş olsa, piyasa riskleri ölçülse ve pozisyon limitlemesi uygulamaları yapılırsa bu kadar büyük bir hata ortaya çıkmayacaktı. Risk yönetimine gidilmeden yalnızca kâr hedefi ile hareket etmenin maliyetinin ne denli büyük olduğu bu örnekle bir kez daha anlaşılmıştır.

3. Orange County'nin İflası

6 Aralık 1994'te Orange County, ABD tarihinde iflasını açıklayan en büyük yerel yönetim olmuştur. Belediye hazine müdürü, 1.7 milyar Dolar tutarındaki vergi mükelleflerinin paralarını riskli Wall Street hisse senetlerine yaptığı yatırımlarda kaybetmiştir⁵⁵. Belediye hazine müdürü olan Bob Citrob, eyaletin gerekli yatırımlarına ayrılan bu tutarı 5 yıl vadeli menkul kıymetlere yatırmıştır. Citrob, kısa vadeli yatırımlara göre daha yüksek getirisi olan orta ve uzun vadeli yatırımlarla yüksek kâr elde etmeyi amaçlamıştır. Ancak Şubat 1994'te FED'in faiz oranlarını 6 kez yükseltmesi ile menkul kıymetler piyasasında büyük kayıplar yaşanmıştır. Faizlerdeki bu değişim yapılan yatırımlara da olumsuz yansımış ve kayıplara yol açmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda olayın denetlenmeyen yatırım faaliyetlerinden kaynaklandığı anlaşılmıştır.

⁵⁴Hasan Çatalca ve diğerleri, **Ticari Bankalarda Piyasa Riski Yönetimi Basel Sermaye Uzlaşısı Kapsamında Riske Maruz Değer Yaklaşımı**, Siyasal Kitapevi, Ankara, 2008, ss. 70 - 71.

⁵⁵Public Policy Institute of California, "The Orange County Bankruptcy: Who's Next?", Issue 11, 1998, s. 1.

4. Long Term Capital Management Fund (LTCM) Örneği

1998 yılının ikinci yarısında, LTCM adlı bir hedge fonun, büyük zarar etmesi ve batma noktasına gelmesi, finansal sistemin istikrarı açısından hedge fonların faaliyetlerinden doğabilecek risklere ilişkin tartışmaların başlamasına yol açmıştır. Kuruculuğunu John Meriwether'in üstlendiği LTCM, aralarında parlak brokerlar ve oldukça iyi tanınan akademisyenlerden Nobel Ekonomi Ödüllü Myron Scholes, Robert Metron ve FED başkan yardımcısı David Mullins'in de dahil olduğu bir ekip tarafından yönetilmekteydi⁵⁶. Böylesine bir ekibin kurulma amacı, akademik model destekli brokerların piyasa yorumlama ve sonuçlandırma yeteneklerinin aynı ekipte buluşturulmasıydı⁵⁷.

1998 yılının başında LTCM, düşük kredi notuna ve yüksek kredi notuna sahip tahvil getirileri arasındaki risk priminin azalacağı beklentisi ve modellerine aşırı güven duymaları nedeniyle, yüksek kaldıraçlı pozisyonlar almıştır. Başka bir ifadeyle, 4 milyar Dolar özsermaye ile 100 milyar Dolar değerindeki aktife yatırım yapılmış, daha sonra bu aktifleri, varsayımsal tutarı 1 trilyon doların üzerinde olan türev ürün işlemleri için karşılık olarak kullanılmıştır. Rusya'nın Ağustos 1998'de parasını devalüe etmesi, yurtiçi borçlarını ödeyememesi ve ticari bankalarının yabancı kreditorlere yapılacak ödemelerde 90 günlük tek taraflı moratoryum ilan etmesi, finansal piyasalarda tedirginliğe yol açmıştır. Bu durum yatırımcıların riski yüksek-likiditesi düşük varlıkları satıp, riski düşük-likiditesi yüksek varlıklara geçmelerine yol açmıştır. Böylece LTCM'nin üzerine yapılan işlemlerin risk primleri daha da artmıştır. LTCM'nin giderek öz sermayesini kaybetmesi ve yükümlülüklerini yerine getirememesi, kalan varlıklarının düşük fiyatlardan satılmasıyla finansal piyasalar için sistemik bir kriz tehlikesi doğurmuştur. Bu nedenle FRBNY (Federal Reserve Bank of New York) liderliğinde, 14 banka ve menkul kıymet şirketinden oluşan bir konsorsiyum tarafından LTCM'ye 3.5 milyar dolarlık fon aktarılmıştır⁵⁸.

⁵⁶Serkan Çankaya, "Dünyada ve Türkiye'de Hedge Fonlar ve Uygulanabilirliği", **Kadir Has Üniversitesi**, http://www.finanskulup.org.tr/assets/maliyefinans/81/Serkan_Cankaya_Dunyada_Turkiyede_Hedge_Fonlar_MFY81.pdf, (25.01.2016), s.3.

⁵⁷Bolgün ve Akçay, s. 56.

⁵⁸Adem Anbar, "Hedge Fonlar ve Hedge Fonların Finansal Sistem Üzerindeki Etkileri", **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi**, Cilt: XXVI, Sayı: 1, 2009, s. 426.

LTCM'nin bu başarısızlığı kimi çevrelerce, 1995 yılında Basel Komitesinin belirlediği piyasa riski sermaye standartı düzenlemesi ile ticari bankaların piyasa riskine yönelik sermaye düzenlemelerinde kullanmaları gerekli VaR'a dayalı risk yaklaşımının kullanılmamasına bağlanmıştır.

5. Bir Finansal Çöküş Örneği: Enron Skandalı

2000 yılında ABD'nin en büyük 500 şirketi (Fortune 500) sıralamasında yedinci sırada olan Enron, 1985 yılında birkaç şirketin birleşmesi ile kurulmuş ve kuruluşundan kısa bir süre sonra da en büyük doğal gaz dağıtım şirketi haline gelmiştir. Bir enerji ve ticaret devi olan Enron'ın Kasım 2001'deki varlıklar toplamı 70 milyar, hisse senetlerinin New York Borsası'ndaki Pazar değeri de 80 milyar Dolar'dı. Bunun yanında 21 bin çalışan istihdam etmekteydi.

Şirket 2 Aralık 2001'de iflasını açıklamıştır. Enron'ı iflasa sürükleyen temel nedenler arasında; yasadışı muhasebe uygulamaları ve kurulmuş başka şirketler aracılığı ile risklerini ve zararlarını bilanço dışına çekerek gizlemesi gelmektedir. Bunların gizlenmesi sonucunda şirketin hisse senetlerinin fiyatları aşırı yükselmiş, ancak bunların gizlenemez duruma gelmesi sonucu geriye dönük yapılan düzeltmelerle hızla iflas noktasına gelinmiştir. Hisse senedi fiyatlarının 100 Dolar'dan 0.10 Dolar'a gerilemesi sonucunda yatırımcılar da büyük zarara uğramıştır.

Bu çöküşte Enron kadar şirketin danışmanlık ve denetimini yapan Arthur Andersen (AA) bağımsız denetim kuruluşunun rolü de büyüktür. Çünkü Enron'ın kamuoyu ve yatırımcılar adına bağımsız denetimi bu şirket aracılığı ile yürütmekteydi. Zamanında gerekli uyarıları yapmayarak yatırımcıları büyük zarara uğratan ve daha da önemlisi denetim raporlarından bazılarının AA tarafından saklanmaya çalışıldığının anlaşılması üzerine, şirket ciddi eleştirilerle karşılaşmış ve denetim sektöründen çekilmek zorunda kalmıştır.

Diğer örneklerde olduğu gibi Enron olayında da şirketi iflasa sürükleyen nedenler birden fazla başlık altında toplanmaktadır. Buradaki en önemli noktalar

arasında şirket yöneticilerinin maaş, prim veya hisse senedi opsiyonları yoluyla, kendi servetlerini arttırmak için yasa dışı ve/veya ahlak dışı davranışlara girmeleri gösterilmektedir. Bunun yanında bu şirketleri yatırımcılar adına denetlemekle veya izlemekle yükümlü olan bağımsız denetim şirketleri, derecelendirme kurumları ve hisse senedi analistleri görevlerini yeterince iyi yapamamış ve bütün bu sistemi düzenleyen ve gözeten kamu kurumları ise çaresiz kalmıştır⁵⁹.

6. İtalyan Gıda Devi Parmalat'ın Çöküşü

Parmalat, 1961 yılında Calisto Tanzi tarafından kurulan ve bir aile şirketi olarak büyüyerek 31.12.2009 tarihinde 1.384 milyon Euro tutarındaki net finansal aktif yapısıyla Avrupa'nın en büyük gruplarından biri haline gelmiştir. 2001 yılında yaşanan Enron skandalının ardından 2003 yılında Parmalat skandalının patlak vermesiyle "Avrupa'nın Enron'u" olarak değerlendirilmiştir.

Parmalat bankalar için yıllar boyunca zorlu, fakat kârlı operasyonları nedeniyle de bir o kadar çekici bir müşteri olmuştur. Zorlu müşteri sınıflandırmasına girme nedeni bilançolarının yeteri kadar açık ve anlaşılır bulunmamasıdır. Parmalat'ın özellikle offshore iştiraklerini de devreye sokup karmaşık yapılar kurarak swap, opsiyon gibi bilanço dışı türev ürünlerini sık kullanma isteği, bu zorluğu daha da arttırmıştır. Tüm bunlara rağmen Parmalat, kârlı operasyonları nedeniyle yıllar boyunca piyasalardan bir yaptırımla karşı karşıya kalmamış ve borçlanma konusunda bir sorun yaşamamıştır.

Parmalat'ın Şubat 2003'te 500 milyon Euro tutarındaki bono ihracını piyasalardaki olumsuz koşulları bahane ederek son anda geri çekmesi, piyasa katılımcılarının ilk kez kuşkulanmalarına yol açmıştır. Kasım ayında şirketin Cayman Adaları'nda kurulu Epicurum fonunda 500 milyon Euro kadar katılımının olduğunun ortaya çıkması ile Parmalat yatırımcılarının paralarının spekülatif işlerde kullanıldığına dair endişeleri artmış ve bu durum piyasaları karıştırmıştır.

⁵⁹Yusuf Dinç ve Selim Cengiz, "Muhasebe Denetiminde Hata ve Hilenin Denetçi Etiği Açısından İncelenmesi: Enron Skandalı Örneği", **Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı 5, Nisan 2014, s. 231.

Piyasalardaki sarsılan güveni yeniden sağlamak adına fondaki katılımın likidite edileceği yönündeki açıklamaya karşın, öncesinde grubun finans direktörünün istifası ve ardından da bu paranın fondan tahsil edilememesi üzerine 150 milyon Euro'luk bir bono itfasının gerçekleştirilememesi şirketi iflasın eşiğine sürüklemiştir. Bu aşamada kriz yönetim uzmanı olan Enrico Bondi şirkete danışman olarak atanmış, hemen ardından Calisto Tanzi'nin yönetim kurulu başkanlığı ve CEO'luk pozisyonlarından ani bir kararla istifası üzerine bu görevlere getirilmiştir. Olayın ardından yapılan incelemeye göre; Parmalat'ın Cayman Adaları'ndaki iştiraki Bonlat'ın kendi finansal denetim şirketi Grant Thornton'a beyan ettiği 3.9 milyar Euro'luk bir banka hesabının olmadığına açıklanması, Parmalat'ın borçlarının bilançolarında görünenden çok daha fazla bulunması ve grubun aileye ait turizm şirketi Parmatour'un zararlarını kapatmak için Parmalat'ın hesaplarından bu şirkete 500 milyon Euro aktardığını itiraf etmesi çöküşe yol açan nedenleri oluşturmuştur⁶⁰. Parmalat örneğinde ortaya çıkan en belirgin hata, finansal denetim yetersizliği olmuştur.

7. Demirbank'ın Devri

Kasım 2000 Krizi'nden sonra TMSF tarafından el konulan Demirbank, risk yönetimi anlayışından yoksun bir yönetim stratejisinin bankayı nasıl hızla uçurumun kenarına getirdiğinin en dramatik örneğini oluşturmuştur. Cıngıllıoğlu grubuna ait olan Demirbank TMSF'ye devrinden önce en saygın dönemini yaşamaktaydı. Söz konusu dönem içinde HSBC 1.5 milyar Dolar vererek bankayı satın almak istiyordu. Ancak Demirbank Kasım 2000 krizinden en çok etkilenen ve varlığını sonlandıran bir finansal kurum olarak tarihe geçmiştir.

Kasım 2000 krizine gelinen süreçte bankacılık sisteminde hızlanan yasal düzenlemelerle birlikte, bankalar açık pozisyonlarını kapatmak için hızla hareket etmeye başlamışlardır. Likidite gereksinimi doğan bankaların piyasadaki likidite talebi ise faiz oranlarının artmasına yol açmıştır. Güvensizlik ortamında bankalar birbirleriyle olan kredi limitlerini (line) iptal etmeye başlamışlardır. Bunun yanı sıra

⁶⁰Emre Kozlu, "Parmalat Skandalının Finans Dünyasında Bırakacağı İzler", **Garanti Dergisi**, 2004, http://download.garanti.com.tr/garanti_dergisi/04/garanti_dergisi_0104.pdf, (09.02.2016), ss. 4 – 5.

faizlerin hızla yükselmesi ikinci el piyasada hazine kağıtlarının değerinin ve işlem hacminin düşmesine yol açmıştır. Böylece faiz oranları daha da yükselerek, likidite sıkışıklığı ciddi boyutlara ulaşmıştır. Interbank piyasasındaki gecelik faiz oranlarında ciddi artışlar yaşanmıştır. Faiz oranları 1 Kasım 2000’de %44 iken 15 Kasım’da %92, 28 Kasım’da %200, 1 Aralık’ta %727, 4 Aralık’ta %1.275 ve 15 Aralık’ta %63 olarak gerçekleşmiştir.

Kriz öncesinde ölçsüz risk üstlenimi Demirbank’ın bilançolarında net bir şekilde görülmektedir. Demirbank’ın Gap analizi incelendiğinde henüz Türk Lirasından altı sıfır atılmadığı bu dönemde, 1 aylık vade diliminde 1.8 katrilyonluk kümüle bir vade Gap ’ine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Fakat repo bilgilerinin de Gap tablosuna yansıtılmasıyla 1 aylık vade dilimindeki birikimli Gap, 4 katrilyon TL’yi aşmaktadır. Yani bankanın 1 aya kadar vadeli aktifleri yalnızca 200 trilyon TL iken, repo hesapları ile birlikte aynı vade yapısı içindeki pasifleri 4 katrilyon TL’yi geçmektedir⁶¹.

Finansal tablolarda görülen ciddi yönetsel hataların yanı sıra, bankanın faizlerin sürekli düşeceği öngörüsüyle hareket etmesi, olanaklarının çok üzerinde menkul kıymet almasına ve bunları kısa vadeli borçlanmalarla finanse etmesine yol açmıştır. Faizlerin hızla yükselmesi Demirbank’ı uçuruma sürüklemiş, BDDK bankaya el koymuştur⁶². BDDK 6 Aralık 2000 tarihli kararıyla Demirbank’ın yönetim ve denetimini TMSF’ye devretmiştir. TMSF tarafından banka bilançosu üzerine yapılan incelemeye göre bankanın dönem zararı 440 milyon YTL, yüzde 8 olması gereken sermaye yeterliliği standart rasyosu ise negatif (-) yüzde 11,07 olarak hesaplanmıştır. Demirbank’ın TMSF’ye devir sonrasında iyileştirme çalışmaları başlatılmış ve bankanın sisteme geri kazandırılması için çalışılmıştır. Daha sonra bankanın satış işlemleri planlanmış ve satış sürecine girilmiştir. Değeri düşen banka

⁶¹Bolgün ve Akçay, s. 71.

⁶²Nuran Özşahin, “Basel II Kriterlerinde Kobileri Bekleyen Fırsatlar ve Riskler”, **Aykaf Danışmanlık**, ABİGEM, Gaziantep, <http://www.gaziantep.abigem.org/download/Basel%202.pps>, (10.06.2010), s.13.

HSBC'nin 1 yıl önceki teklifinin çok altındaki bir değerle; 350 milyon Dolar karşılığında satılmıştır⁶³.

Demirbank örneğinde yaşanan; aşırı kâr güdüsüyle risk yönetimi ilkelerinin göz ardı edilmesidir. Risk yönetim sistemlerinin etkin bir şekilde kurulu olmaması, piyasa riskine yol açmış ve bu da çöküşü kaçınılmaz kılmıştır.

8. Lehman Brothers Örneği

2007 yazında ABD'de başlayan ve 2008 Eylül ayında ABD'nin en büyük 4. yatırım bankası Lehman Brothers'ın 600 milyar Dolar borç ile iflasını açıklamasıyla tüm dünyaya yayılmaya başlayan kriz, 1929 Büyük Buhran'ından sonra dünyanın yaşadığı en büyük kriz olarak tanımlanmaktadır. Halen daha etkisi altında bulunduğu düşünülen krizin ne zaman sonlanacağına dair bir fikir birliğine varılamamıştır. Krize yol açan temel nedenler arasında, ABD'nin gayrimenkul piyasasında son yıllarda yaşanan aşırı fiyat artışları, geri dönmeyen riskli konut kredileri ve bunlara bağlı olarak çıkartılan finansal yatırım araçlarıyla yok olan milyar dolarlar gösterilmektedir⁶⁴.

Son on yıl içerisinde, ABD'nin reel sektöründeki kâr paylarının düşme eğiliminde olması ve hazine tahvillerinin düşük getirilerde olması nedeniyle eski cazibesini kaybetmesi, bu dönemdeki ABD mortgage piyasasının uluslararası finans sermayesinin başlıca yatırım alanına dönüşmesine olanak tanımıştır. ABD'deki emlak piyasasına yönelen yüksek miktardaki fon akışı mortgage kredisi maliyetlerini oldukça düşürmüştür. Aşırı fon arzı mortgage piyasasında önceleri uygulanmakta olan bazı standartların gevşetilmesine yol açarak, yüksek riskli (subprime) kredilerin hızla yaygınlaşmasına neden olmuştur. Böylece ABD'deki konut sahipliği hızla toplumun düşük gelir düzeylilerine kadar yayılırken, söz konusu artışı konut fiyatlarının da hızla yükselmesine yol açmıştır. İçinde bulunulan dönemdeki faiz oranları, 2000'li yılların başında girilen Nasdaq kriziyle mücadele için düşük tutulmaktaydı. Bunun yanında,

⁶³Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu, **Raf Temizliği Demirbank**, İstanbul, Ekim 2009, <http://www.raftemizligi.com/ekitap/view.php?id=4>, (05.04.2016), ss. 90 – 91.

⁶⁴Ali Ünal ve Hüseyin Kara, "Küresel Kriz ve Türkiye", **Ekonomi ve Politika Araştırmaları Merkezi**, İstanbul, 2009, http://www.ekopolitik.org/images/cust_files/090317164507.pdf, (16.06.2010), s. 4.

emlak fiyatlarındaki artışla yaygınlaşan ikinci ipoteklerden kaynaklı krediler yoluyla tüketici talebinde ve ekonomide büyüme sağlanırken, “menkul kıymetleştirme” yoluyla konut kredileri uluslararası piyasalara sunulmuştur. Bu gelişmeler merkezinde inşaat sektörünün ve finans piyasalarının bulunduğu, küresel piyasalar tarafından fonlanan talebin sürüklediği bir ekonomik balona yol açmıştır⁶⁵.

158 yıllık geçmişe sahip olan Lehman Brothers’ın 15 Eylül 2008’de iflasını açıklaması tüm dünyada şok etkisi yaratmış ve ABD’nin mortgage krizini küresel finans krizi haline getirmiştir. Lehman’ı krize götüren neden, konuta ilişkin varlıklara yönelik yatırımlarını fonlamak için yüklü miktarda borç yükü altına girmesidir. Bankanın aldığı bu pozisyon, konut piyasasında ekonomik darboğaza sürüklenmesine yol açmıştır. Risk alma işleminin bir ölçütü olan, yabancı kaynakların özkaynaklara oranını veren finansal kaldıraç oranı; 2003’te yaklaşık 24/1 iken bu oran 2007’de 31/1’e yükselmiştir. Piyasaların yükselişte olduğu dönemde ciddi kâr sağlayan bu riskli pozisyon, zamanla varlıkların değerinde yalnızca %3 - 4’lük bir düşüş gösterse de, piyasaların çöküşe geçtiği dönemde varlıkların hisse veya defter değerini sıfırlayacaktı. Söz konusu dönemde Lehman türü yatırım bankaları, emanetçi bankalar gibi risk almayı sınırlandıracak yaptırımlara tabi tutulmuyordu. Ağustos 2007’de Lehman, mortgage alanındaki zayıf piyasa yapısından ötürü bu alandaki kaynakların küçültülmesi gerekliliği şeklindeki görüşüne dayanarak ipotek karşılığı borç veren BNC Mortgage şirketini kapatmıştır. 2008 yılında Lehman devam eden yüksek riskli mortgage krizine bağlı olarak çok büyük bir zararla karşılaşmıştır. Lehman’ın görünürdeki kaybı, yüksek riskli büyük pozisyonlar ve belirli ipoteklerin menkul kıymetleştirilmesi için ihraç edilen diğer düşük değerli tahvilleri elde tutulmasının sonucudur. Lehman düşük değerli bonoların satışının olanaksız olduğunu açıkça gördüğü için, bilinçli olarak elde tutma kararı almıştır. İçinde bulunulan ekonomik koşullar altında her durumda, 2008 yılı boyunca düşük değerli mortgage destekli menkul kıymetlerde büyük kayıplar meydana gelecekti. 2008’in ikinci çeyreğinde Lehman, 2.8 milyar Dolar kaybettiğini ve aktiflerinden 6 milyar Doları satmak zorunda kaldığını açıklamıştır. Yalnızca 2008’in ilk yarısında, Lehman kredi

⁶⁵Murat Birdal, “Bir Krizin Anatomisi: ABD Mortgage Piyasasının Kurumsal Yapısı ve Krizin Dinamikleri”, **EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics**, Eskişehir, 2009, s.1.

piyasasında devam eden sıkışmadan ötürü hisselerinin %73 değer kaybettiğini açıklamıştır. Ağustos 2008’de Lehman, işgücünün %6’sını yani 1.500 çalışanını işten çıkarmak durumunda kalmıştır. 9 Eylül 2008’de Lehman hisselerinin yaklaşık yarı değerine düşmesiyle yatırımcıların güveni sarsılmaya devam etmiş ve S&P 500’ü %3,4’lük bir düşüşe sürüklemiştir. Yatırımcıların bankalara olan güvenlerinin sarsılmasıyla, Dow Jones aynı gün içinde yaklaşık 300 puan değer kaybetmiştir. ABD hükümeti ise Lehman’ın kurtarılmasına yönelik herhangi bir yardım planı açıklamasında bulunmamıştır.

Aynı dönemde küresel krizle baş edemeyip, batma noktasına gelen Bear Sterns, Morgan Stanley, Chase, Citygroup, Bank of America, Fannie May, Freddie Mac, Merrill Lynch, AIG, UBS, Deutsche Bank, ING, Fortis gibi dünya finans devleri de bulunmaktaydı⁶⁶. Ancak dünyanın çeşitli ülkelerinde hükümetler sorunlu şirketler arasından S.R. yaratabilecekleri kurtardılar. Bu kurtarma hareketi ya doğrudan sermaye artışı yaparak, ya hisselerini satın alarak, ya da özel kuruluşların bunları satın almalarını veya ortak olmalarını destekleyerek gerçekleştirildi. Kurtarılmayan tek kuruluş, Lehman Brothers olmuştur.

B. Finansal Risk Yönetimi Alanında Yapılan Uluslararası Çalışmalar

Global finansal piyasalarda, son yirmi yılda faiz oranlarının düşüşü ile birlikte artan ürün çeşitlemesi, bilgi işlem teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmeler ve rekabet artışı gibi unsurlar finans kesiminde karşılaşılan tehlikeleri de arttırmıştır. Özellikle 1990’lı yılların başlarında artan ve günümüze kadar büyük ivme kazanan finansal krizlerin temelinde risk faktörü yatmaktadır. Bilgi işlem teknolojisindeki gelişmeler, türev ürünlerde artan çeşitlilik ve gelişmiş iletişim araçları ile finans sistemindeki risklerin boyutları ve etkileri dünya geneline yayılmıştır. Bu bağlamda risk yönetiminin öneminin vurgulandığı ilk krizler, 1997 Güneydoğu Asya ve 1998 Rusya krizleri olmuştur.

⁶⁶Robert E. Marks, “Timeline for: Learning Lessons? The Global Financial Crisis Five Years On.”, **Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales**, Vol. 146, No: 447 & 448, 2013, s. 1.

Risk yönetiminin öneminin algılanması ile birlikte gelişmiş ülkelerce kabul gören uluslararası düzenlemelere daha çok ağırlık verilmiştir. Çünkü sermayenin önündeki engellerin kalkması ile dünya büyük bir piyasaya dönüşmüş, böylece dünyanın herhangi bir bölgesinde meydana gelen sorun diğer bölgeleri de etkisi altına alır duruma gelmiştir. Bu nedenle ülkelerin herhangi bir konuda sadece kendi içlerindeki uygulamaları ekonomilerinin güvenliği açısından yeterli olmamakta, diğer ülkelerin uygulamaları ile de ilgilenmeleri gerekmektedir. Bu duruma en iyi örnek, 2007’de ABD’nin düşük gelirli halka yönelik ipotekli ev piyasasında başlayan finansal krizin ABD ekonomisiyle sınırlı kalmayıp, etkilerinin tüm dünya ekonomisine yansımalarıdır. ABD’nin likidite genişlemesi yoluyla içinden çıkmaya çalıştığı kriz ortamı atlatılamamış, bunun yanında artan işsizlik sonucu yaşanan finansal kriz daha da derinleşmiştir. AB’de ise durum ABD’den çok da farklı görülmektedir. Düşünüldüğünden çok daha şiddetli olduğu anlaşılan finansal bataklar, Euro alanının zaafı ve Akdeniz’li üyelerin ağır borç sorunlarından ötürü, yaşanan krizin kısa sürede çözüme ulaşılması bir yana, giderek şiddetlendiği görülmektedir. Bu durumda Türkiye ise en önemli dış ticaret ortağı ve doğrudan yatırımlarının geldiği AB üyelerinin yaşadığı ekonomik sıkıntılardan doğrudan etkilenen taraf olmuştur⁶⁷. Bu açıklamaların ışığında aşağıda finans kurumlarının daha güçlü bir yapı oluşturmaları, rekabet üstünlüğünü sağlamaları ve risk yönetimini içeren uluslararası piyasalardaki düzenlemelerine yer verilecektir.

1. Uluslararası Ödemeler Bankası Çalışmaları

BIS 17 Mayıs 1930’da, uluslararası ödemeler sistemini düzenlemek amacıyla İsviçre’nin Basel şehrinde kurulmuştur. BIS, gelişmiş ülke merkez bankaları tarafından merkez bankaları arasında uluslararası işbirliğinin geliştirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Bunun yanında risk yönetimi konusunda aldığı tavsiye kararları ile uluslararası finansal piyasalarda “denetim ve gözetim kuruluğu” rolünü üstlenmektedir⁶⁸.

⁶⁷Gülten Kazgan, “2008 Krizi Üsselleşirken Türkiye’nin Sürdürülemez Büyüme Modeli”, **Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni 2013/4 – Şubat 2013**, s. 1.

⁶⁸ BIS, BIS History, <http://www.bis.org/about/history.htm>, (05.03.2016).

BIS'in başlangıçtaki kuruluş amacı; Birinci Dünya Savaşı sonunda imzalanan Versailles Antlaşması ile Almanya'nın ödemeyi kabul ettiği savaş tazminatının yapılandırılmasında yer almaktır. BIS, İkinci Dünya Savaşı sonrasında Almanya'nın yıkılan ekonomisini yeniden yapılandırmak adına çalışmalarda bulunmuştur. Bunun yanı sıra 1960'lı yıllarda Bretton Woods sisteminin işlerliğini sağlamak için de çalışmalar yapmıştır. 1974 yılında OPEC'in (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) petrol fiyatlarını dört kat arttırması sonucu çıkan petrol krizi sonrasında ödemeler sisteminin aksamaması için büyük çaba harcamıştır. BIS uluslararası piyasalarda istikrarı sağlamak adına araştırmalar yapmakta, gerekli gördüğünde önerilerde bulunmakta ve merkez bankası müşterileri ile uluslararası organizasyonlar için temel bankacılık faaliyetlerinde bulunmaktadır.

Finans piyasalarındaki küreselleşme hareketi ile yaşanan 1997 Güneydoğu Asya ve 1998 Rusya krizleri, BIS'in finansal istikrarı sağlama yönündeki çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Bu konuyla ilgili çalışmalara, 1988 Basel-I (Sermaye Yeterlilik Uzlaşısı), 2004 Basel - II (Yeni Sermaye Yeterliliği Uzlaşısı) ve 2010 Basel - III düzenlemeleriyle devam edilmektedir.

2. Basel Komitesi Uygulamaları

BIS tarafından 1974 yılı sonunda finansal piyasalarda ortaya çıkan sorunlara ortak çözümler bulmak ve dünya bankacılık sektörüyle ilgili düzenleyici ve denetleyici standartlar oluşturmak, uyumlaştırmak ve yerleştirmek amacıyla Basel Komitesi kurulmuştur. Basel Komitesi yılda dört kez düzenli olarak Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Lüksemburg, Hollanda, İspanya, İsveç, İngiltere, ABD'nin Merkez Bankaları ve Düzenleyici kurumlarından oluşturulan bir heyet tarafından BIS çatısı altında toplanmaktadır. 2013 yılı itibariyle Komiteye üye ülkelerin sayısı; Arjantin, Avustralya, Brezilya, Hong Kong SAR, Hindistan Endonezya, Kore, Meksika, Rusya, Sudi Arabistan, Singapur, Güney Afrika ve Türkiye'nin katılımıyla artmış ve 27'ye yükselmiştir.

Komite önceleri üyeler arasındaki fikir alış verişı üzerine yoğunlaşsa da zamanla tavsiye niteliğinde geliştirdiğı standartların, yayınladığı dokümanlar aracılığıyla diğerk ülkeler tarafından benimsenip uygulamaya konulması, ortak gözetim standartlarının oluşmasına ve uluslararası uyumlaştırmaya olanak tanımıştır. Komite düzenlemelerinin hiçbir uluslarüstü yaptırım gücü olmamasına karşın, bu düzenlemelere uymayan ülkelerin finansal kurumları ikinci sınıf olarak değerlendirilmekte ve bu ülkelerin finansal piyasalardaki kredi notları olumsuz etkilenmektedir. Komite çalışmalarını IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası finansal kuruluşlarla yakın işbirliğı içerisinde sürdürmektedir.

a. Basel – I Sermaye Yeterlilik Uzlaşısı

1980’li yılların başında, uluslararası faaliyet gösteren bankaların ağır borç yükü altındaki ülkelerden kaynaklanan risklerindeki artış nedeniyle bu bankaların sermaye yeterliliklerinde ciddi sorunlar baş göstermiştir. Bu konuda endişeli olan G - 10 ülkeleri Merkez Bankası Başkanları, bankacılık sistemlerinde geçerli olacak sermaye standartlarını oluşturmak ve sermaye yeterliliğı ölçümelerini uyumlaştırmak için çalışmalara başlamıştır. Getirilecek uluslararası sermaye yeterliliğı standartlarının uluslararası bankacılık sistemindeki istikrarı arttıracığına ve ülkeler arası farklı sermaye yeterliliğı uygulamalarından kaynaklanan rekabet eşitsizliğinin ortadan kaldırılacağına inanılmaktadır⁶⁹.

⁶⁹BIS, “History of the Basel Committee and its Membership”, 2009, <http://www.bis.org/bcbs/history.pdf>, (15.03.2016).

Tablo 1: BIS’in Risk Yönetimiyle İlgili Yaptığı Düzenlemeler

BIS’in Yaptığı Düzenlemeler	
Temmuz 1998	- Uluslararası bankacılık alanında sermaye yeterliliğinin hesaplanmasıyla ilgili ilk düzenlemeler yapıldı. - Bilanço ve bilanço dışı pozisyonlara kredi riski açısından bakarak verilen ağırlıklara göre toplam risklilik düzeyinin belirlenmesi ve sermaye düzeyinin hesaplanması kararlaştırıldı.
Nisan 1993	- Piyasa riski için sermaye ayrılmasını öngören taslak çalışması hazırlandı. - Faiz, kur, hisse senedi, emtia riskinin ayrı ayrı ölçülmesi için istatistiksel olmayan standart yöntemler belirlendi. - Bu yöntemlerle ölçülen piyasa riskinin sermaye yeterliliği hesaplamalarına eklenmesi öngörüldü.
Nisan 1995	- Bankaların piyasa riskini kendi Riskteki Değer modelleri ile ölçmek istemeleri nedeni ile yeni bir taslak hazırlandı. - Farklı bankalarda kullanılan piyasa riski modelleri BIS tarafından test edildi. - Modellerde kullanılacak olan standartlar (%99 güven düzeyi ve 10 gün elde tutma süresi v. b.) belirlendi.
Ocak 1996	- 1988 sermaye yeterliliği düzenlemesi piyasa riskini kapsayacak şekilde değiştirildi. - Piyasa riski için gerekli sermayenin hesaplanmasında standart yöntemin veya bankaların içsel Riskteki Değer yaklaşımlarından birinin kullanılmasına izin verildi. - Seçilecek yöntem ülkedeki yerel yöneticinin iznine tabi tutuldu.

Kaynak: Cüneyt Sezgin ve Yasemin Tüzün, “Dünya’da ve Türkiye’de Piyasa Riski Uygulamaları”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, No:17, 2001, (12.01.2006), s.3.

İlk sermaye yeterlilik uzlaşısı olan Basel-I, G-10 ülkeleri Merkez Bankası Başkanlarının onayı ile Temmuz 1988’de yayımlanmıştır. 1977–1988 yılları arasında Basel Komitesi Başkanı olan W. P. Cooke’a hitaben ‘Cooke Ratio’ olarak da bilinen Sermaye Yeterlilik Rasyosu (SYR), işletmelerin ve uluslararası bankaların sermaye rasyolarına uyacak bir standart yakalamıştır. Buna göre risk ağırlıklı varlıkların hedef standart rasyosu %8 ve standart özsermaye rasyosu da en az %4 olacak şekilde karara bağlanmıştır. Basel – I sermaye yeterlilik rasyosu aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$SYR = \frac{\text{Özkaynak}}{\left(\begin{array}{c} \text{Risk Ağırlıklı Varlıklar, Gayrinakdi Krediler ve Yükümlülükler} \\ + \\ \text{Piyasa Riskine Esas Tutar} \end{array} \right)} \geq \%8$$

Basel – I’den sonra 1988 – 1992 arasındaki dönemde uluslararası alanda faaliyet gösteren çoğu finansal kurumun sermaye oranlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Böylece başlangıçta uluslararası düzeyde faaliyet gösteren finansal

kurumların sermaye yeterliliğinin ölçülmesi için tasarlanan Basel-I, kısa sürede uluslararası bir standart haline gelmiştir. Günümüzde 100'den fazla ülke sermaye yeterliliği hesaplamalarında Basel-I uzlaşısını temel almaktadır⁷⁰. 1991 yılında gelişmiş ülkelerde uygulanmaya başlayan uzlaşısı, 1992 yılında Türkiye'de uygulanmaya başlanmıştır.

b. Basel – I'in Zayıf Yönleri

1990 yılından sonra Güneydoğu Asya, Rusya, Arjantin ve Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda yaşanan ekonomik krizler, Basel – I'in yeniden değerlendirilmesi konusunu gündeme getirmiştir. Basel – I'e yönelik eleştiriler gittikçe artarak küresel ekonominin gündemine oturmuştur. Söz konusu eleştiriler şu başlıklar altında özetlenebilir⁷¹:

- ✓ Faiz ve kur risklerinin dikkate alınmaması,
- ✓ Portföy çeşitlendirmesinin riskin azalmasında etkin olmaması,
- ✓ Hedge işlemlerinin sermaye gereksinimini artırıyor olması,
- ✓ Netleştirme için bir hesap bulunmaması*,
- ✓ Piyasa riski ölçümünün zayıf olması,
- ✓ Riski, ayırtıramıyor ve yönetemiyor olması.

Basel - I' e getirilen eleştirilerin başında, sermaye yeterlilik oranının asgari oran olarak yeterli görülmediği ve finansal kurumların yapılarına ilişkin iyi bir gösterge olmadığı yönündeki görüşler yer almaktadır. Buna göre asgari oranının neye dayanılarak %8 olarak belirlendiğinin net bir yanıtı yoktur. Ayrıca bankaların sermaye yeterlilik oranının minimum düzeyi % 8 kabul edilerek oluşturulan risk ağırlıklı aktiflerin toplamı özkaynakların 12,5 katı ile sınırlandırılmak istenmiş, ancak birtakım aktiflerin risk içermediği varsayımı altında özkaynaklar ile varlıklar arasında bağın

⁷⁰Altıntaş, s. 63.

* Netleştirme: İki banka arasında yapılan anlaşma sonucunda karşılıklı olarak borç ve alacakların mahsup edilerek, ortaya çıkan net tutarların işlemlere konu edilmesidir.

⁷¹Güvendi, s. 85.

kopmasına neden olmuştur⁷². Bunun yanında %8'lik asgari oranın finansal türev araçların artması ve bilânço dışı işlemlerin ağırlık kazanmasıyla yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir.

Basel – I yalnızca kredi riskini esas alarak düzenlenen sermaye yeterliliği rasyosu, diğer risk kaynakları üzerindeki denetimin yetersiz kalmasına yol açmıştır. Ocak 1996'da Basel – I' e getirilen düzenlemede piyasa riskinin de uzlaşıda dikkate alınması bu konudaki önemli bir boşluğu doldurmuş, ancak yine de operasyonel risk, itibar riski, stratejik risk gibi riskler ele alınmamıştır⁷³. Bunun yanında uzlaşının getirdiği kredi risk ölçütü de kendi içinde yeterli bulunmamıştır. Bunun temel nedeni, kredi borçlularının risk derecelerinin, temerrüt risklerinin ve teminat yapılarının yeterince birbirinden ayrılmasını sağlayacak şekilde ayarlama yapılmamış olmasıdır.

Kredi riskinin belirlenmesinde OECD üyeliğinin risk kriteri olarak temel alınması, uzlaşının en temel eksikliklerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Çünkü OECD ülkesi olan hükümetlerin teminatlandırılmış olup olmadıklarına bakılmaksızın risk primleri %0 alınmaktaydı. OECD ülkesi bankaların risk primleri ise %20 idi. OECD üyesi olmanın getirdiği bu avantajlar risklilik açısından anlamlı bulunmadığından sektörde haksız rekabete yol açtığından eleştirilere maruz kalmıştır. Basel - I risk ağırlıklarının belirlenmesinde pozisyonların gerçek risklilik düzeyini dikkate almamakta, bankaları gerçek risklilik düzeyinden bağımsız olarak, daha az sermaye yükümlülüğü doğuran işlemlere yöneltmekte ve portföy çeşitlendirmesi gibi riskin azaltılmasındaki etkin yöntemleri göz ardı etmektedir.

Yapılan tüm eleştiriye rağmen, Basel – I uzlaşısının finans kesimine birçok faydası olmuştur. En önemli başarısı, bankacılık düzenlemeleri üzerine uluslararası düzeyde oluşturduğu standartlardır. Başlangıçta uluslararası alanda faaliyet gösteren G – 10 ülke bankaları için tasarlanan uzlaş, 100'den fazla ülkedeki ticari bankalar kadar merkez bankalarını da kapsayan bir yaygınlığa ulaşmıştır. Böylece farklı

⁷²Orhan Ökmen, **Basel Uzlaşılarının Yetersizliği ve Bankalara Alternatif Model**, Kora Yayınevi, İstanbul, Temmuz, 2005, s. 11.

⁷³Aysun Uzun, **Implications of Basel II and Risk Management of Financial Reporting**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2008, s. 28.

ülkelerdeki finansal kurumlar aynı sermaye yeterlilik rasyoları ile aynı piyasada rekabet edebilir bir konuma gelmişlerdir.

c. Basel – II Yeni Sermaye Yeterliliği Uzlaşısı

Basel – II, Basel – I’ e getirilen eleştirileri gidermek ve finansal piyasalarda meydana gelen gelişmeleri de kapsayacak yeni bir sermaye uzlaşısı olarak, 1. İstişari Metin’le (Consultative Paper – 1) Haziran 1999’da kamuoyuna duyurulmuştur. Ülke denetim otoriteleri, bankalar ve ilgili diğer kurumlardan alınan görüşler ve yapılan sayısal etki çalışmaları (Quantitative Impact Studies - QIS) sonucunda 2001 yılı Ocak ayında 2. İstişari Metin, Nisan 2003’te 3. İstişari Metin’ler ve son olarak 26 Haziran 2004’te Basel – II’ ye ilişkin Nihai Metin yayınlanmıştır⁷⁴.

Yeni sermaye düzenlemesi ile bir takım gözetim ve denetim hedeflerine ulaşabilmek amaçlanmıştır:

- ✓ Finansal sistemde güvenliği ve sağlamlığı teşvik etmeye devam ederek, en azından Basel – I ile yakalanan asgari sermaye düzeyini korumak gerekmektedir,
- ✓ Rekabet eşitliğini sağlanmalıdır,
- ✓ Finansal risklerin ölçümünde daha etkin olunmalıdır,
- ✓ Uluslararası faaliyet gösteren bankalar üzerinde yoğunlaşılmalı, fakat temel ilkeler farklı karmaşıklık ve gelişmişlik düzeylerindeki bankalar için de geçerli olmalıdır.

Basel – II’yi Basel – I’den ayıran birçok özellik mevcuttur. Bunlardan belki de en önemlisi bankalara uygulanacak tek tip sermaye yeterliliğinden vazgeçilmesidir. Yeni uzlaşıda Basel – I’ deki kredi risk ölçüm yöntemi değiştirilmiş, böylece piyasa riskinin ölçümünde S.R.’le ilgili kısmi değişiklik yapılmış, operasyonel riskler sermaye yeterliliği ölçümüne dahil edilmiştir. Bunun yanında yapısal faiz oranı riski ve diğer risklerden kaynaklanan sermaye yükümlülüğünün bankaların içsel denetim

⁷⁴BDDK, “10 Soruda Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı (Basel – II)”, 2005, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/125010_Soruda_Basel-II.pdf, (10.04.2016), s. 2.

otoritelerine bırakılarak sermaye yeterlilik oranına eklenmesi öngörülmüştür. Özellikle faiz oranı değişim riskinin karşılığında ayrılacak özkaynak tutarı dört aşamada hesaplanmaktadır.

- ✓ Net Pozisyon tutarının hesaplanması,
- ✓ S.R.'lerinin karşılığında gerekli özvarlığın hesaplanması,
- ✓ S.O.R.'lerinin karşılığında gerekli özvarlığın hesaplanması ve,
- ✓ S.R. ve S.O.R.'lerin toplanarak yeterli özkaynak karşılığının hesaplanması.

Sonuç itibariyle sermaye yeterlilik rasyosunun payında herhangi bir değişiklik öngörülmezken, asgari oran %8 olarak korunmuştur. Basel – II’de sermaye yeterlilik rasyosu için aşağıdaki formül kullanılmaktadır⁷⁵.

$$SYR = \frac{\text{Özkaynak}}{\left(\frac{\text{Kredi Riski}}{\text{Ağırlıklı Varlıklar}} \right) + \left(\frac{\text{Piyasa Riski}}{\text{Ağırlıklı Varlıklar}} \right) + \left(\frac{\text{Operasyonel Risk}}{\text{Ağırlıklı Varlıklar}} \right)} \geq \%8$$

Basel – II riske dayalı sermaye yeterliliği ölçümü üç temel unsur üzerine inşa edilmiştir.

- ✓ Asgari Sermaye Yükümlülüğünün Hesaplanması,
- ✓ Denetim Otoritesinin İncelenmesi,
- ✓ Piyasa Disiplini.

Piyasa riskinin hesaplanmasında Basel – I uzlaşısında olduğu gibi standart yaklaşım ve RMD yaklaşımı izlenirken, kredi riskinin hesaplanması için basit, orta ve gelişmiş düzeyde olmak üzere üç farklı seçenek geliştirilmiştir. Bunlar; Standart ve Basitleştirilmiş Standart Yaklaşım, Temel İçsel Derecelendirme Yaklaşımı ve İleri Düzey İçsel Derecelendirme Yaklaşımıdır. Benzer şekilde SYR’ne Basel – II uzlaşısıyla eklenen operasyonel riskin hesaplanması; Temel Gösterge Yaklaşımı,

⁷⁵Cenan Aykut, “Basel II Standartları”, **Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi**, Sayı: 30, Ağustos 2008, <http://www.mfa.gov.tr/data/Kutuphane/yayinlar/EkonomikSorunlarDergisi/sayi30/basel.pdf>, (08.04.2016), s. 4.

Standart Yaklaşım veya Alternatif Standart Yaklaşım ve son olarak İleri Ölçüm Yaklaşımları ile yapılabilecektir.

Basel – II, kredi riskinin ölçümünde OECD üyesi olmanın getirdiği kulüp kuralına son vermektedir. Standart yaklaşımlarda Basel – I’ de olduğu gibi önceden belirlenmiş risk ağırlıkları kullanılmakta iken, kredi müşterisinin hangi risk grubuna gireceğine derecelendirme (rating) kurumlarınca verilecek notlar belirleyici olacaktır. Bu durumda derecesi olmayan kredi müşterileri %100 risk grubuna alınırken, derecesi çok düşük olan müşterilerin kredileri %150 risk grubunda kabul edilecektir. Bu durum, Basel – I ile OECD üyesi olmanın avantajını yaşayan Türk banka, finansal kurum ve reel sektörünü düşündürmektedir.

Basel – II bankalar kadar bankaların müşterisi konumundaki reel sektörleri de yakından ilgilendirmektedir. Basel – II’ nin daha da geliştirdiği risk yönetimi ölçütleri, bilançoları şeffaf olmayan ve yeterince kurumsallaşmamış reel sektör şirketlerine sıkıntı verecektir. Ancak Basel – II ile birlikte yüksek derecelendirme notuna sahip şirketler diğerlerine göre daha avantajlı konuma geçecek ve böylece haksız rekabetin önündeki engellerin de kaldırılmasına olanak tanınacaktır.

d. Basel – III

Yaşanılan son finansal krizle birlikte, finansal düzenlemelerdeki eksiklikler gündeme gelmiş, Basel – II’nin yetersizliğiyle ilgili yapılan eleştiriler artmıştır. Bu bağlamda krizin ortaya çıkardığı eksiklikleri gidermek amacıyla Basel – III düzenlemeleri tartışılmaya başlanmıştır.

Basel – III, Basel – II gibi sermaye gereksinimi hesaplama yöntemini tamamen değiştiren bir düzenleme olmamakla birlikte, Basel – II’nin son finansal krizde gözlenen eksikliklerini gidermek amacıyla geliştirilen bir reform paketi niteliğindedir⁷⁶. Basel – III, Basel – II’yi yürürlükten kaldırmayıp, ona finansal

⁷⁶BDDK, “Sorularla Basel III”, 2010, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/8742sorularla_basel_iii_29_11_2010_.pdf, (17.03.2016), s. 1.

düzenlemeler getiren bir ek niteliğindedir. Basel – III düzenlemeleri aşağıdaki unsurları hedeflemektedir⁷⁷:

- ✓ Bankacılık sektörünün her türlü ekonomik ve finansal sıkıntıdan kaynaklanan şoklara karşı durabilme yeteneğini geliştirmek,
- ✓ Risk yönetimini geliştirmek,
- ✓ Bankaların şeffaflığını ve açıklayıcılık gücünü arttırmak.

Bankaların finansal kriz dönemlerinde kredi arzını azaltarak, reel sektöre kaynak aktarımında kısıntıya gittikleri görülmektedir. Bu durum ekonomik büyümenin daha da olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Basel III ile getirilen en önemli nokta, bu olumsuzluğun önüne geçilmesini sağlamak üzere “döngüsel sermaye tamponu” ve “sermaye koruma tamponu” uygulamalarının gündeme alınmasıdır. Döngüsel sermaye tamponu, kredi genişlemesinin finansal sektörün genel risk düzeyini arttırabilecek düzeylere ulaşması nedeniyle, özkaynakların sermaye yeterliliğine ilişkin düzenlemelere göre yetersiz kalmasının önüne geçilmesi amacıyla bankalarca bulundurulması beklenen ilave çekirdek sermaye tutarındır. Sermaye koruma tamponu, ekonomik ve mali göstergelerin bozulması durumunda karşılaşılabilecek kayıplar nedeniyle, özkaynakların sermaye yeterliliğine ilişkin düzenlemelere göre yetersiz kalmasının önüne geçilmesi amacıyla bankalarca bulundurulması beklenen ilave çekirdek sermaye tutarındır⁷⁸.

Basel III’ün getirmiş olduğu bu iki yeni kavramla, ilave sermaye gereksinimi doğurmasına bağlı olarak bir dönem için bankaların özkaynak karşılıklarını olumsuz etkileyeceği düşünülse de, orta vadede bu belirtilen tedbirler dolayısıyla ekonomik büyümeye olumlu katkı sağlayacağı beklenilmektedir. Ayrıca daha güçlü sermaye yapısına sahip bir bankacılık sisteminin makroekonomik dengelerin oluşmasında daha etkin rol oynayacağı açıkça görülmektedir.

⁷⁷BIS, “International Regulatory Framework for Banks (Basel III)”, <http://www.bis.org/bcbs/basel3.htm>, (17.03.2016).

⁷⁸BDDK, “Sermaye Koruma ve Döngüsel Sermaye Tamponlarına İlişkin Yönetmelik Taslağı”, www.bddk.org.tr/WebSitesi/Mevzuat/Duzenleme_Taslaklari/Duzenleme_Taslaklari.aspx, (01.10.2013), ss. 1-2.

Finansal krizlerin etkileriyle Basel Komitesi'nce hazırlanan Basel – III, 12 Eylül 2010 tarihinde kamuoyuna açıklanmıştır. Sermaye araçlarından 1. kuşak (Tier 1) ve 2. kuşak (Tier 2) sermaye 1 Ocak 2013'te başlayarak 10 yıldan fazla sürede aşamalı olarak gerçekleştirilebilecek ve 2015 yılının başında yürürlüğe girecektir⁷⁹. Basel III'ün tam olarak 2019 yılına kadar tamamlanması öngörülmektedir. 5 Eylül 2013 tarihli Resmi Gazete'de Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından, “Bankaların Özkaynaklarına İlişkin Yönetmelik” ile “Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” yayımlanmıştır⁸⁰. Basel III'ün geçiş düzenlemeleri Tablo 2'deki gibi gösterilmektedir.

Basel III S.R.'nin sınırlandırılmasında etkin araçlara sahiptir. Çünkü Basel III mikro ve makro düzeyde olan önlem paketlerini birleştirir. Buradaki amaç, S.R.'le başa çıkmak ve finansal sistemin ekonomik gelişmelerden kaynaklı artış veya azalışlarına uygun sermaye planı kurmaktır.

⁷⁹Esra Burcu Bulgurcu Gürel, Eymen Gürel ve Neslihan Demir, “Basel III Kriterleri”, **Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi**, Cilt 1, Sayı 3-4, Ankara, Ocak 2012, s. 23.

⁸⁰T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı Ekonomik ve Mali Politikalar Başkanlığı, “BDDK Tarafından Yayımlanan Basel III Yönetmelikleri”, **Bilgi Notu**, http://www.ab.gov.tr/files/EMPB/web_dosyaları/bddk_basel_iii_internet_icerigi.pdf, (08.04.2016), s. 1.

Tablo 2: Basel III'e Geçiş Sürecinin Yıllara Göre Dağılımı

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	01.01.2019 İtibariyle
Kaldıraç Oranı	01.01.2013 - 01.01.2017 Arası Paralel Çalışma 01.01.2015'de Açıklamanın Başlaması					1. Yapısal Blokla Yer Değiştirme	
Min. Çekirdek Sermaye Oranı	%3.5	%4.0	%4.5	%4.5	%4.5	%4.5	%4.5
Sermaye Koruma Tamponu				%0.625	%1.25	%1.87	%2.5
Min. Çekirdek Sermaye + Sermaye Koruma Tamponu	%3.5	%4.0	%4.5	%5.12	%5.75	%6.37	%7.0
Çekirdek Sermayeden Düşülen Değerler		%20	%40	%60	%80	%100	%100
Min. Birinci Kuşak Sermaye	%4.5	%5.5	%6.0	%6.0	%6.0	%6.0	%6.0
Min. Toplam Sermaye	%8.0	%8.0	%8.0	%8.0	%8.0	%8.0	%8.0
Min. Toplam Sermaye + Koruma Tamponu	%8.0	%8.0	%8.0	%8.62	%9.25	%9.87	%10.5
1. Kuşak Çekirdek Sermaye veya 2. Kuşak Çekirdek Sermaye Olarak Nitelendirilemeyen Sermaye Araçları	2013'de Başlayıp 10 Yılda Kademeli Olarak Devreye Girecek						
Likidite Karşılama Oranı			Asgari Standart Tanıtımı				
Net İstikrarlı Finansman Oranı						Asgari Standart Tanıtımı	

Kaynak: The Basel Committee on Banking Supervision, "The Basel Committee's Response to The Financial Crisis: Report to The G20", October 2010, <http://www.bis.org/publ/bcbs179.pdf>, (04.12.2013), s.16.

* Tüm tarihler 1 Ocaktan itibaren.

İKİNCİ BÖLÜM

FİNANSAL RİSKİN AYRIŞTIRILMASINDA KULLANILAN BAŞLICA TEKNİKLER

Sermaye piyasalarına yönelik yatırımların artması ile portföy yönetimi önem kazanmış, özellikle risk ve getiri arasındaki ilişki hisse senetleri üzerine kurulan portföy yönetim kararlarının belirlemede öncelik konusu haline gelmiştir. Hisse senedi yatırımlarındaki risk çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla finansal riskin en aza indirgenebilmesi için portföyün risklerinin ayrıştırılıp, risk kaynaklarının bilinmesinde büyük yarar görülmektedir. Tez çalışmasının bu bölümünde, öncelikli olarak finansal riskin sistematik ve S.O.R. şeklinde iki ana gruba ayrıştıran başlıca teknikler ele alınacak, ardından her bir risk grubu için alt ayrıştımları ele alan tekniklere yer verilecektir.

I. SİSTEMATİK VE SİSTEMATİK OLMAYAN RİSK AYRIŞIMINDA KULLANILAN TEKNİKLER

Tez çalışmasının ikinci bölümüyle ilgili yapılan yazın taramasında, konuyla ilgili sınırlı sayıda yerli çalışmaya rastlanılmıştır. Bunun yanında 1950'li yılların başlangıcı ve MPT'nin gelişimi ile birlikte, finansal riskin daha çok S.R. ve S.O.R. şeklinde, ikili ayrışımına gidilen çalışmaların varlığı dikkati çekmiştir. Çalışmanın bu kısmında konuyla ilgili yapılmış akademik çalışmalardan yola çıkarak, finansal riskin sistematik ve sistematik olmayan ayrışımında kullanılan başlıca teknikler açıklanacaktır.

A. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli

Markowitz'in MPT'sinde, menkul kıymet yatırımları tek tek ele alınmayıp, uygun seçilmiş bir portföy içinde değerlendirilmektedir. Çeşitli menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmak için endeks modelleri kullanılmaktadır. Burada kullanılan regresyon modeli FVFM dahil, ikinci bölümde açıklanacak birçok modelin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle öncelikle kısaca endeks modeli ele alınacaktır.

Endeks modelinde menkul kıymetin getirisini bağımlı değişken (R_{it}), genel piyasa endeksinin getirisi bağımsız değişken (R_m) olarak gösterilmektedir. Böylece endeks modeli doğrusal kalıpta aşağıdaki gibi yer almaktadır.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_m + e_{it}$$

R_{it} : i varlığının getiri oranı,

α_i : i varlığının sabit terimi (pazar portföyünün getiri oranının sıfır olması durumunda, i varlığının getiri oranı),

β_i : i varlığının eğim katsayısı (i varlığının getiri oranının, pazar portföyünün getiri oranına karşı duyarlılığı),

R_m : pazar portföyünün getiri oranı,

e_{it} : hata terimi.

Modeldeki beta katsayısı menkul kıymetin piyasa riskini yani S.R.'sini gösterirken, hata terimi e_{it} ise S.O.R.'yi göstermektedir. Endeks modelinde, menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri yanında, birbirleriyle de ilişkili oldukları varsayılır.

Beta katsayısının portföy seçimindeki önemi oldukça büyüktür. Çünkü bir menkul kıymetin portföyün getirisine ve S.R.'sine katkısı beta katsayısı ile ölçülmektedir. Portföyün beta katsayısı (β_p), her bir menkul kıymetin beta katsayılarının (β_i) ağırlıklı ortalamasıdır. Beta katsayısının şöyle yorumlanmaktadır⁸¹:

- i. Eğer $\beta_p > 1$ ise, portföyün getirisinde piyasanın getirisindeki değişme ile aynı yönde ve ondan daha büyük bir değişme beklenecektir. Beta katsayısı birden büyük olan menkul kıymetlerin volatilitesi yüksektir.
- ii. Eğer $1 > \beta_p > -1$ ise, portföyün getirisinde, piyasanın getirisindeki değişmeden daha küçük bir değişme beklenecektir.
- iii. Eğer $\beta_p > -1$ ise, portföyün getirisinde, piyasanın getirisindeki değişmeyle ters yönlü ve ondan daha büyük bir değişme beklenecektir.

⁸¹Geoffrey A. Hirt ve Stanley B. Block, **Foundations of Financial Management**, Twelfth Edition, McGraw – Hill, New York, 2008, s. 408.

Piyasadaki değişmelere yönelik beklentiler doğrultusunda, portföye alınacak menkul kıymet seçiminde beta katsayısından yararlanılması önerilmektedir. Bu doğrultuda eğer gelecek dönem piyasada bir yükselme bekleniliyorsa, en yüksek beta değeri taşıyan menkul kıymetler, piyasada bir düşme bekleniliyorsa en küçük (negatif) beta değerlerini taşıyan menkul kıymetler seçilmelidir.

Yukarıda açıklanan MPT'nin iki önemli ürünü vardır: Bunlar; Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM – Capital Asset Pricing Model) ve Arbitraj Fiyatlama Teorisidir (AFT – Arbitrage Pricing Model). Her iki model de portföy yönetiminde geniş kullanım alanı bulmuştur. Finans yazınında “Capital Asset Pricing Model” olarak ifade edilen FVFM, risk ve getiri arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya koymaktadır. FVFM ilk kez William F. Sharpe (1964) tarafından ortaya konulmuş, ardından Litner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilmiş, Black, Treynor ve diğerlerinin katkılarıyla da oldukça ileri uygulama alanları bulmuştur.

Markowitz'e göre yatırımcının hem portföy çeşitlemesi yapması ve hem de yatırımcının portföy çeşitlemesi yaparken beklenen getiriyi en yüksek seviyeye çıkarması beklenmektedir. Buna göre hem maksimum beklenen getiriyi, hem de minimum varyansı veren bir portföy olduğunu ve bu portföyü yatırımcıya önerdiği varsayılmaktadır⁸².

Markowitz'in ele aldığı önemli bir nokta da, portföy analizinin bireysel menkul kıymetlerle ilgili bilgiyle başlayıp, portföyün bütünüyle ilgili sonuçlarla son bulmasıdır. Menkul kıymetlerin bireysel olarak geçmiş performansları önemli bir bilgi kaynağıyken portföy seçimi yalnız geçmiş performanslara değil, gelecek hakkında yapılan akılcı yorumlara da dayanmalıdır. Çünkü geçmiş getirilerin ortalamaları, gelecekteki getiriler için iyi birer tahminleyici olmaktadır⁸³.

⁸²Sermaye Piyasası Kurulu, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Yayın No: 124, Ankara, 1998, s. 453.

⁸³Filiz Kardiye, “Portföy Optimizasyonunda Ortalama Mutlak Sapma Modeli ve Markowitz Modelinin Kullanımı ve İMKB Verilerine Uygulanması”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 12, Sayı: 2, 2008, s. 338.

FVFM'nin dayandığı varsayımlar, tam rekabet piyasası işlerliğine dayanmaktadır. Sermaye piyasalarının günlük işleyişinde bu koşullar tamamıyla geçerli olmamaktadır. Ancak gerçek yaşamda oluşan olayları modelleyebilmek adına bunun gibi varsayımlara dayanmak gerekmektedir. Diğer tüm model ve varsayımlarda olduğu gibi burada da bakılması gereken nokta, model yardımıyla yapılan öngörülerin ne kadar başarılı olduğudur.

FVFM, portföy analizinin temelini oluşturan Sermaye Piyasası Teorisine (SPT) bağlı olarak geliştirilmiştir. SPT ise risksiz varlık kavramı üzerine kurulmuştur. Buna göre yatırımcılar risksiz bir oran üzerinden borç alıp verebilmektedirler. Bu varsayıma göre optimum portföy, risksiz getiri ile etkin sınırı birleştiren doğrunun eğimini, en yükseğe çıkaran portföy olarak tanımlanmaktadır. Yatırımcılar riskli varlıkla, risksiz varlığın en uygun karışımını bularak kendi tatmin düzeylerini en yükseğe çıkaracaktır. Bu FVFM'nin Ayrım Teorisidir (AT - Separation Theorem). AT; her bir yatırımcı, bireysel olarak tercih ettiği risk-getiri bileşimini elde etmek için risksiz varlık üzerinden borç alma veya verme oranının eklendiği, aynı oranlarda riskli finansal varlıklar arasında fonlarının aynı bileşimini seçecekleri temeline dayanmaktadır. Buna göre, optimum portföy yatırımcıların tercih yapılarına bağımlı olmamaktadır. Teori bu ismi, optimum portföy seçme ile kişisel portföy oluşturma işlemlerinin birbirinden ayrılmış olmasından almaktadır⁸⁴.

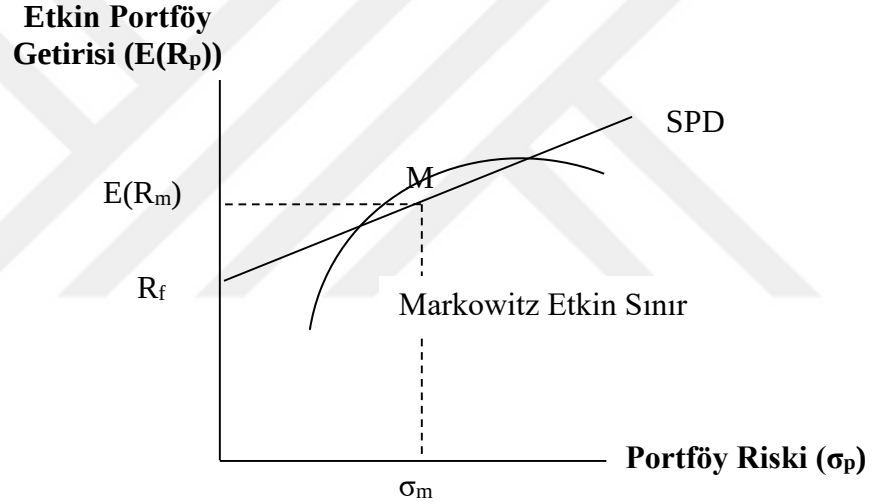
AT'ye göre tüm yatırımcılar aynı riskli varlıkları içeren portföye yatırım yapmaktadırlar. Bu durum yatırım yapılan söz konusu portföyün tüm riskli varlıkları kapsadığı anlamına gelmektedir. Eğer bir riskli varlık söz konusu portföy içinde yer almıyorsa hiçbir yatırımcı o varlığa yatırım yapmayacak böylece pazar etkin olmayacaktır. Bu nedenle yatırımcıların riskli varlıkların tamamını içeren portföyleri pazar portföyü olarak adlandırmaktadır⁸⁵.

⁸⁴Nevin Yörük, "Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi", **İMKB Yayınları**, İstanbul, 2000, ss. 31-32.

⁸⁵G.J. Alexander ve J.C. Francis, **Portfolio Analysis**, 3th ed., Prentice Hall, New Jersey, 1986, ss. 109-110.

MPT’de etkin sınır sadece riskli varlıklardan oluşmaktadır. SPT’ye göre risksiz varlığın portföylere eklenmesiyle oluşturulan yeni portföy bileşimleri sonucunda etkin sınır değişmektedir. Bu teoriye göre, denge halindeki bir piyasada, etkin portföyler için beklenen getiri ile portföy riski arasındaki ilişki Sermaye Piyasası Doğrusu (SPD - Capital Market Line) ile gösterilmektedir. Bu doğrunun Markowitz etkin sınırına teğet olduğu noktada, riskli finansal varlıklardan oluşturulmuş en etkin portföy bulunmaktadır. Bu doğru çok iyi şekilde çeşitlendirilmiş bir portföyde risk ve kârlılık arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Doğru üzerinde risksiz faiz oranından borçlanıp, yatırımın tamamı M portföyüne yatırılmaktadır.

Şekil 2: Sermaye Piyasası Doğrusu



Kaynak: Mehmet Tanık, **Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB’de Bir Uygulama**, (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, 2006, s. 25.

SPD’nin eğimi, standart sapmadaki başka bir ifadeyle riskteki bir birimlik artış için yatırımcının ne kadar ek getiri talep ettiğini veya riskteki bir birimlik azalma için ne kadar getiriden vazgeçebileceğini göstermektedir. Doğrunun eğimini gösteren denklem aşağıdaki gibidir.

$$\beta = \frac{[E(R_m) - R_f]}{\sigma_m}$$

Buradan hareketle eşitlik i'nin beklenen getiri oranı ($E(R_i)$) için çözüldüğünde, Finansal Varlıkları Fiyatlama Denklemi elde edilmektedir. Aşağıda gösterilen Finansal Varlıkları Fiyatlama Denklemi aynı zamanda, etkinlik sınırı üzerindeki bir portföyün getirisini de vermektedir.

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

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

R_f : Risksiz finansal varlık getirisi,

$E(R_m)$: Pazar portföy getirisi,

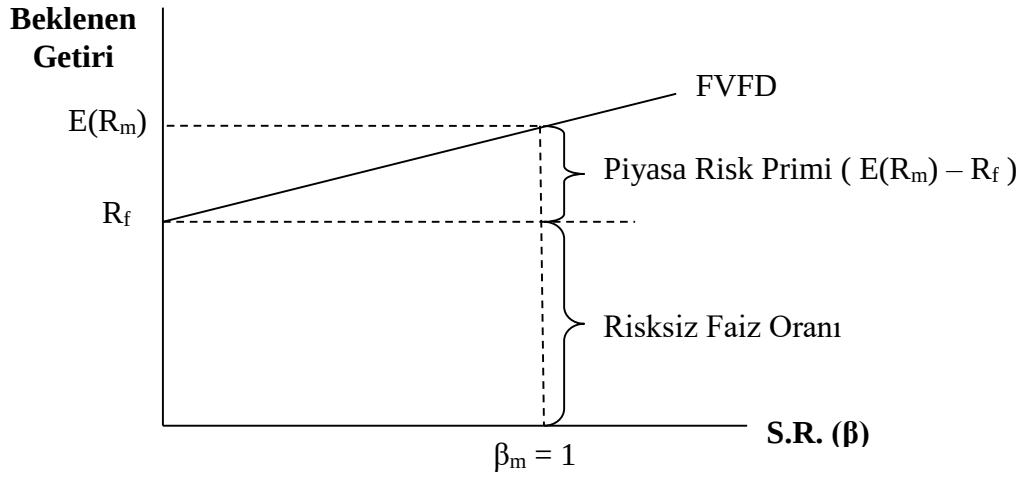
σ_{im} : i varlığı ile pazar portföyünün getiri oranları arasındaki kovaryans,

σ_m^2 : Pazar portföyünün varyansı.

FVFM'yi temsil eden doğru Finansal Varlık Fiyatlama Doğrusudur (FVFD – The Security Market Line). Bu doğru, piyasadaki her finansal varlığın beta katsayısı ile ölçülen S.R.'sine uygun olarak beklenen getiri oranının ne olması gerektiğini ifade eder. FVFD'nin SPD'den farkı, doğru üzerinde yalnızca etkin portföylerin değil, tek bir finansal varlık veya etkin olmayan bir portföyün de yer alabilmesidir. FVFM'ye göre tüm menkul kıymetler veya portföyler etkin olsunlar veya olmasınlar bu doğru üzerinde yer alabilirler⁸⁶. FVFD aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

⁸⁶Bill Neale ve Richard Pike, **Corporate Finance and Investment**, Fourth Edition, Prentice Hall, Hampshire, 2003, ss. 344 – 345.

Şekil 3: Finansal Varlık Fiyatlama Doğrusu



Kaynak: Semra Bank ve Hüseyin Dağlı, “Finansal Varlık Fiyatlandırma Modeli ve Sonrasındaki Gelişmeler”, **Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi**, Sayı:8, Haziran 2013, s. 186.

Bir menkul kıymetin beta katsayısı 1’e eşit olduğunda, söz konusu menkul kıymetin getirisi piyasa portföyünün getirisiyle aynı oranda değişim gösterecektir. Pazarın betası 1 olduğundan FVFD’nun eğimi pazar portföyünün risk primi ile belirlenir. Yatay ekseninde pazar portföyünün betasının 1 olduğu noktadan yukarı doğru gidilip FVFD’nu kestiği yerden dikey eksene doğru gidildiğinde pazar portföyünün beklenen getirisini görülür.

Risk ile beklenen getiri arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Buna göre, yatırımcılar daha fazla getiri sağlamak için daha yüksek bir riske katlanmak durumundadırlar. Riskten kaçınan bir yatırımcı, fonlarının tamamını risksiz faiz yatırım araçlarına yönlendirecek ve R_f kadar getiri sağlayacaktır. Risk iştahı yüksek olan bir yatırımcı ise fonlarının tamamını riskli varlıklara yatırarak pazar portföyüne ulaşacaktır. Burada, beta değerleri birden küçük olan hisse senetleri korumacı, beta değerleri birden büyük olan hisse senetleri ise saldırgan hisse senetleri olarak tanımlanmaktadır. Buna göre menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcıların beta olarak adlandırılan S.R. kadar ödüllendirildiği düşünülmektedir. Bu doğruda portföy çeşitlendirilmesi ile giderilemeyen risk; S.R.’dir. Finansal varlık getirisinin pazar

portföyünün getirisindeki değişmelere karşı ne derece duyarlı olduğunu gösteren beta katsayısı, aynı zamanda S.R.'i temsil etmektedir.

Yatırımcının FVFD'ye göre, riske maruz kalarak sağlayacağı en yüksek getiri $E(R_m)$ kadar olacaktır. $(E(R_m) - R_f)$ riske katlanmanın bedeli, yani piyasa risk primi olmaktadır. Risk primi yatırımcının portföyünün veya menkul değerinin betası ile çarpıldığında, toplam risk değil, yatırımcı için önemli olan S.R. dikkate alınmış olur⁸⁷. Finansal Varlıkları Fiyatlama Denkleminde yararlanılarak, FVFD'ye göre herhangi bir finansal varlığın beklenen getirisi şu şekilde formüle edilir⁸⁸:

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

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

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

$$E(R_i) = \text{Risksiz faiz oranı} + \text{Risk Primi}$$

Yukarıdaki denklemden sabit terimin risksiz getiri oranı (R_f), doğrunun eğiminin ise piyasa risk primi $(E(R_m) - R_f)$ olduğu görülmektedir. Finansal Varlıkları Fiyatlama Denkleminde açıkça görüldüğü gibi, i varlığı ile pazar portföyünün getiri oranları arasındaki kovaryansın pazar portföyünün varyansına bölümü beta katsayısını vermektedir. Yeni denklemde kısaca beta katsayısı kullanıldığında FVFD Denklemi elde edilmektedir.

Finans teorisine göre, aynı riske sahip finansal varlıkların aynı beklenen getiriyi sağlamaları gerekmektedir. Denge durumundaki tüm finansal varlıkların FVFD'nin üzerinde bulunması gerekir. Ancak yatırımcı hisse senedinin düşük değerlendirilmiş ve satın alınmasının iyi olacağı sonucuna ulaşırsa, FVFD'nin gösterdiği beklenen getiriden daha yüksek bir seviyeden bahsediliyordur. Bu nedenle düşük

⁸⁷ Yörük, s. 35.

⁸⁸ Shapiro, s. 513.

değerlenmiş hisse senetleri FVFD'nin üzerinde, aşırı değerlenmiş olanlar ise altında yer alır⁸⁹.

FVFM risk ayrışımına yönelik yapılan çalışmalara örnek olan ve temel alınan bir modeldir. Dolayısıyla buraya kadar FVFM ile ilgili açıklanmış doğrusal ilişkiler bütünü, modelin risk ayrışımına temel oluşturan açıklamaları içermektedir. Bu bağlamda FVFM'ye göre finansal bir varlığın ilgili risk ölçütü, onun pazar portföyüne bağlı olan kovaryansıdır. Pazar portföyüne bağlı olan getirisinin varyansı S.R.'yi vermektedir. Pazar portföyüne bağlı olmayan getirisinin varyansı ise S.O.R.'sini vermektedir. FVFM, bu ikili ana ayrışımaya gitmiş olmasına rağmen, mükemmel şekilde çeşitlendirilmiş portföylerde S.O.R.'nin elimine edildiği varsayımından hareketle yalnızca S.R. ile ilgilenir. Bu açıklamalar doğrultusunda, FVFM'nin risk ayrışımına yönelik kullandığı endeks modeli yeniden düzenlendiğinde varlık getiri oranlarının pazara bağlı olan ve pazardan bağımsız olan kısımları ayrı ayrı gösterilmektedir:

$$R_{it} = \beta_i R_m + \alpha_i + e_{it}$$

Varlığın t dönemindeki getiri oranı: R_{it}

Pazara bağlı getiri oranı : $\beta_i R_m$

Pazardan bağımsız getiri oranı : $\alpha_i + e_{it}$

Hisse senedinin karakteristik doğrusu olarak adlandırılan bu denklem, riskli bir finansal varlığın belli bir zaman kesitindeki verimleri ile aynı zaman kesitine ait pazar verimleri arasındaki ilişkiyi gösteren denklemdir. Varlık getiri oranının varyansı ve standart sapması alındığında denklem aşağıdaki şekilde değişir:

$$\sigma_i^2 = \sigma_{\beta m}^2 + \sigma_\alpha^2 + \sigma_e^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_{\beta m}^2 + \sigma_\alpha^2 + \sigma_e^2}$$

⁸⁹Gürel Konuralp, **Sermaye Piyasaları-Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi**, Alfa Yayınları, İstanbul, 2001, s. 223.

σ_i^2 : i varlığının getiri oranının varyansı,

$\sigma_{\beta m}^2$: i varlığının pazara bağımlı getiri oranının varyansı,

σ_α^2 : sabit terimin varyansı,

σ_e^2 : hata teriminin varyansı,

σ_i : i varlığının getiri oranının standart sapması.

α_i piyasa getiri oranının sıfır olması durumunda i varlığının getiri oranının ne kadar olacağını gösteren sabit bir terimdir. α_i sabit terim olduğundan varyansı da sıfır olacaktır. Bu durumda denklem şu şekilde değişmektedir:

$$\sigma_i^2 = \sigma_{\beta m}^2 + 0 + \sigma_e^2$$

$$\sigma_i^2 = \sigma_{\beta m}^2 + \sigma_e^2$$

Beta sabit bir terim olduğu için: $\sigma_{\beta m}^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2$

Karakteristik doğru denklemi son şeklini alarak aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_e^2$$

Standart sapması ise şu şekilde gösterilmektedir: $\sigma_i = \sqrt{\beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_e^2}$

Pazara bağlı getiri oranı ile pazardan bağımsız getiri oranından oluşan karakteristik doğru denkleminin varyansının son şekli, ele alınan varlığın sistematik ve S.O.R.'lerini ortaya koymaktadır⁹⁰. Yapılan açıklamalardan hareketle FVFM ile bir varlığın toplam riski aşağıdaki gibi ayrıştırılmaktadır:

$$\text{Varlığın Toplam Riski} = \text{S.R.} + \text{S.O.R.}$$

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_e^2$$

⁹⁰ Altay, ss. 91 – 92.

B. Tekli Endeks Modeli

Optimum portföy sahibi olabilmek için portföye alınacak menkul kıymetlerin taşınması gereken bir takım özellikler bulunmaktadır. Buna göre; portföye alınacak her bir menkul kıymetin beklenen getirisi, varyansı ve standart sapması, bunun yanında ikişerli olarak ele alındıklarında aralarındaki korelasyon katsayısı hesaplanabilmelidir. Ancak portföyü oluşturacak n sayıdaki menkul kıymetin bütün hisseler için $(n^2 - n)/2$ formülünden binlerce kovaryansının bilinmesi gerekmektedir. Bu durumda, yatırımcının yapması gereken toplam öngörü sayısı $(n^2 + 3n)/2$ ' dir. Bu hesaplanması güç bir durum olduğu için yatırımcılar açısından karar vermeyi zorlaştıran ve belirsizliği arttıran bir sonuç doğuracaktır. William Sharpe bu sayının uygulanabilir bir sayıya indirgenmesi amacıyla Tekli Endeks Modeli'ni (TEM – Single Index Model) geliştirmiştir.

TEM, menkul kıymet getirilerinin tek bir değişkenle ilişkilendirilmesini içermektedir. Bu tek değişken, temel belirleyici faktör rolünü üstlenmektedir. Temel belirleyici faktör veya başka bir ifadeyle endeks, bütün olarak menkul kıymetler piyasasının düzeyi, gayrisafi milli hasıla, bazı fiyat endeksleri ya da menkul kıymetlerin getirileri üzerinde en önemli etkiye sahip olduğu düşünülen herhangi başka bir faktör olabilir⁹¹. TEM'de Sharpe'ın kullandığı temel belirleyici faktör piyasa endeksi olduğundan, formüllerde kullanılan F faktörü piyasa getirisini temsil etmektedir.

Modele göre bütün menkul kıymetler ile piyasa arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. TEM, bir menkul kıymetin getirisinde zamanla dalgalanmalar olabileceğini ifade eder. Bu dalgalanmaların makro ve mikro olaylar ile endüstrideki gelişmelerden kaynaklanabileceği söylenebilir. Bu tür dalgalanmalar menkul kıymetlerin ve dolayısıyla portföylerin getirilerinde sapmalara yol açmaktadır. Menkul kıymetlerle piyasa arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki basit regresyon modeliyle gösterilir.

⁹¹ W. F. Sharpe, "A Simplified Model for Portfolio Analysis", **Management Science**, Vol:9, No:2, January 1963, s. 281.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i F_t + e_{it}$$

Bu formülde;

- R_{it} : i hisse senedinin t döneminde gerçekleşen getirisi,
- α_i : i hisse senedi getirisinin F faktöründen bağımsız olan kısmı,
- β_i : i hisse senedinin F faktörü ile olan ilişkisini gösteren katsayı,
- F_t : t döneminde piyasa endeksinin getirisi,
- e_{it} : Rassal hata terimini ifade etmektedir.

Bu doğrusal denklem şu temel varsayımlar üzerine oturmaktadır:

- i. Hata terimlerinin dağılımının beklenen değeri sıfırdır: $E(e_i) = 0$
- ii. Hata terimi ile faktör arasında ilişki yoktur yani faktörün sonucu hata teriminin sonucuna dayanmamaktadır: $\text{cov}(e_i F_t) = 0$
- iii. İki ayrı menkul kıymetin hata terimleri arasında hiçbir ilişki yoktur yani bir menkul kıymetin hata teriminin sonucu diğer menkul kıymetin hata teriminin sonucuna dayanmamaktadır: $\text{cov}(e_i e_j) = 0$

$R_{it} = \alpha_i + \beta_i F_t + e_{it}$ açılımına göre i varlığının getirisi iki kısma ayrışabilir; i varlığının getiri oranının F faktörü (piyasa getirisi) ile açıklanan kısmı ve F faktörü ile açıklanamayan kısmı. Bu açıklamaya göre TEM değişkenleri, FVFM’de olduğu gibi gösterim kolaylığı açısından yer değiştirerek yeniden şu şekilde ele alınır:

$$R_{it} = \beta_i F_t + \alpha_i + e_{it}$$

- $\beta_i F_t$: i varlığının getiri oranının F faktörü ile açıklanan kısmı,
- $\alpha_i + e_{it}$: i varlığının getiri oranının F faktörü ile açıklanamayan kısmı.

TEM'e göre menkul kıymetin varyansı bir diğer ifade ile toplam riski aşağıdaki gibi ifade edilir:

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

$\beta_i^2 \sigma_F^2$: Piyasa getirisinin varyansı,

σ_{ei}^2 : Rassal hata teriminin varyansı.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta FVFM açıklamalarında olduğu gibi, α_i 'nin sabit terim olması nedeniyle varyansının sıfır olduğudur. Bu nedenle toplam risk denkleminde eklenmemektedir. TEM, getiri denkleminde olduğu gibi toplam riski iki kısma ayırmaktadır.

$\beta_i^2 \sigma_F^2$: i hisse senedinin toplam riskinin piyasa getirisi ile açıklanan kısmı,

σ_{ei}^2 : i hisse senedinin toplam riskinin piyasa getirisi ile açıklanamayan kısmı.

TEM'de F faktörü piyasa getirisini temsil ettiğine göre, β_i katsayısı menkul kıymet getirisinin piyasa getirisine olan eğimini, başka bir ifadeyle S.R. ölçütü olan β katsayısını vermektedir. Rassal hata terimi ise menkul kıymetin piyasa getirisinden bağımsız, S.O.R.'sini vermektedir. Bu anlatımlar sonucunda TEM'de bir varlığın toplam riskinin S.R. ve S.O.R. ayrışımı gerçekleşmektedir.

C. Tek Faktörlü Pazar Modeli

Sharpe'ın TEM'de kullandığı temel belirleyici faktör piyasa endeksi olmuştur. Buna göre, TEM'de kullanılan temel belirleyici faktörün bir piyasa endeksi olarak seçilmesi durumunda model Tek Faktörlü Pazar Modeli (TFPM - Market Model) olarak adlandırılmaktadır⁹².

TFPM, menkul kıymetlerin pazar portföyü ile doğrusal bir ilişki içinde olduğu varsayımına dayanmaktadır. Sharpe'a göre de, piyasada işlem gören tüm hisse

⁹²Kalfa, s.27.

senetlerini etkisi altına alabilen tek faktör piyasanın getiri oranı olmaktadır. Bu yaklaşıma göre pazar modelinin TEM'in yalnızca bir türünü oluşturduğu söylenebilir. Ancak bunun tam tersi her zaman geçerli olmaz. Başka bir ifadeyle, tekli endeks modellerinin tamamının pazar modeli olarak tanımlanması doğru olmayacaktır⁹³.

TFPM, TEM'de belirtilen varsayımların tamamını kabul etmektedir. Pazar modeli matematiksel olarak aşağıdaki gibi açıklamaktadır⁹⁴:

$$\begin{aligned} R_i &= \alpha_i + \beta_i R_m + e_i & i &= 1...N \\ E(e_i) &= 0 & i &= 1...N \\ cov(e_i, R_m) &= 0 & i &= 1...N \\ cov(e_i, e_j) &= 0 & i, j &= 1...N \quad i \neq j \end{aligned}$$

Bu denklemde;

R_i : i varlığının bir dönemdeki getiri oranı,

α_i : i varlığının getirisinin piyasa portföyünün getirisinden bağımsız olan kısmı,

R_m : Portföyün bir dönemdeki getiri oranı,

β_i : Portföyün getirisindeki veri bir değişim için i varlığının getirisindeki değişim katsayısı,

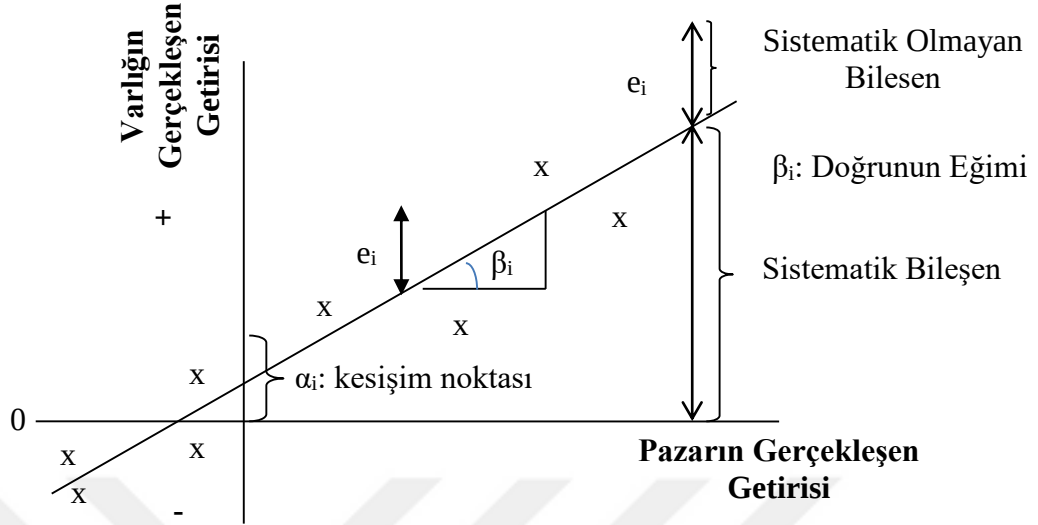
e_i : Rassal hata terimi gösterilmektedir.

Fama'nın açıkladığı pazar modeline göre son üç ifade, TEM'deki varsayımların geçerliliğini koruduğunu göstermektedir.

⁹³Serkan Şahin, **İMKB'de Yükselen Piyasa ve Düşen Piyasa Dönemlerinde Durumsal İlişki Analizi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2006, s. 56.

⁹⁴Avraham Beja, "On Systematic and Unsystematic Components of Financial Risk", **The Journal Of Finance**, Vol. 27, No. 1, 1972, s. 38.

Şekil 4: Pazar Modeli



Kaynak: Keith Pilbeam, **Finance And Financial Markets**, Macmillan Press, Malaysia, 1998, s.147.

Burada kullanılan temel belirleyici faktör piyasa endeksi olduğu için, hem getiri hem de risk piyasa endeksine bağlı olarak iki ana gruba ayrılır. Getiri şu şekilde ikiye ayrılmaktadır:

$\beta_i R_m$: Piyasa endeksine bağlı olan getiri

$\alpha_i + e_i$: Piyasa endeksinden bağımsız olan getiri

Sabit terim (α_i) piyasa endeks getirisinin sıfır olması durumundaki menkul kıymet getirisini göstermektedir. Ancak rassal hata teriminden (e_i) dolayı gerçekleşen getiri oranı bu değer altında veya üzerinde yer alabilir. Bu nedenle modelin menkul kıymet getirisini tam anlamıyla açıklayamadığı düşünülmektedir⁹⁵. TFPM'ye göre toplam riskin matematiksel gösterimi TEM'deki gösterimle aynı formda ve şu şekilde olmaktadır:

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

⁹⁵W. F. Sharpe, G. J. Alexander and J. V. Baeley, **Investments**, 6. Ed., Prentice Hall International Inc., New Jersey, 1999, s. 181.

Daha öncede açıklandığı gibi, α_i sabit terimi gösterdiği için varyansı sıfırdır ve bu nedenle toplam riskin içinde yer almamaktadır. Pazar modelinin grafiksel ifadesinde de görüldüğü üzere, risk sistematik ve sistematik olmayan şekilde iki kola ayrılmaktadır. Pazar modeli ile ayrıştırılan risk grupları aşağıdaki gibi gösterilir⁹⁶:

$\beta_i^2 \sigma_m^2$: Piyasa endeksine bağlı olan risk

$\sigma_{e_i}^2$: Piyasa endeksinden bağımsız olan risk

Toplam riski gösteren ifadede β_i yerine, β_i 'nin matematiksel açılımı yazıldığında yeni eşitlik şu şekilde olur:

$$\beta_i = \frac{[\text{cov}(R_i, R_m)]}{\sigma_m^2}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{[\text{cov}(R_i, R_m)]^2 \times \sigma_m^2}{\sigma_m^2 \times \sigma_m^2} + \sigma_{e_i}^2$$

Toplam risk formülünde sadeleştirmeler yapıp, eşitliğin her iki tarafı σ_i^2 'ye bölüldüğünde, toplam risk içerisindeki sistematik ve S.O.R. grupları meydana çıkacaktır.

$$1 = \frac{[\text{cov}(R_i, R_m)]^2}{\sigma_m^2 \times \sigma_i^2} + \frac{\sigma_{e_i}^2}{\sigma_i^2}$$

İstatistiki anlamda eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim korelasyon katsayısının karesini vereceğinden,

$$\rho_{im}^2 = \frac{[\text{cov}(R_i, R_m)]^2}{\sigma_m^2 \times \sigma_i^2}$$

⁹⁶Frank C. Jen, Joseph P. Ogden ve Philip F. O'Connor, **Advanced Corporate Finance**, Prentice Hall, New Jersey, 2003, s. 60.

yazılabilecektir. Buradan eşitlik yeniden yazılırsa;

$$1 = \rho_{im}^2 + \frac{\sigma_{ei}^2}{\sigma_i^2}$$

elde edilir. i hisse senedi ve pazar portföyü arasındaki korelasyon katsayısının karesi, S.R.'nin toplam risk içerisindeki payını göstermektedir. Böylece S.R.;

$$\rho_{im}^2 = \frac{[\text{cov}(R_i, R_m)]^2}{\sigma_m^2 \times \sigma_i^2}$$

olacaktır. S.O.R.'nin toplam risk içerisindeki payı da toplam riskten S.R.'nin çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Böylece S.O.R. payı yukarıdaki denklemden

$$(1 - \rho_{im}^2) = \frac{\sigma_{\varepsilon_i}^2}{\sigma_i^2}$$

olarak hesaplanabilecektir.

D. Genişletilmiş Pazar Modeli

Genişletilmiş Pazar Modeli (GPM) çok değişkenli regresyon modeli olup, Dewan ve Ren'in çalışmasında pazar modelinin genelleştirilmiş bir şekli olduğu belirtilerek, Risk Ayarlı Pazar Modeli (risk - adjusted market model, RMM) olarak da isimlendirilmiştir. Çalışma, enformasyon teknolojisine yapılan yatırımların riskliliğini ve enformasyon sistemindeki risk ve getiri ilişkisini sistematik ve S.O.R.'leri de kapsamına alarak incelemektedir. Dewan ve Ren'in çalışmasında, 1996-2002 dönemleri arasındaki elektronik ticari ilanlardan sağlanan data üzerinden sistematik ve sistematik olmayan değişimlere izin veren, genelleştirilmiş bir olay çalışma modeli öngörülenmiştir. Hem risk hem de getiriyi birlikte inceleyebilmek için deneysel modelleri çok değişkenli regresyon modeline dayandırılmıştır.

Çok değişkenli regresyon modeli son yıllarda, varlık fiyatlarına yönelik yeni enformasyonların etkilerini inceleyen çalışmalara model oluşturmaktadır. Böylece bu bilgilerin risk ve getiri arasındaki ilişkiye olan etkileri incelenmektedir⁹⁷. Dewan ve Ren de yaptıkları olay çalışmasında metodolojilerini risk etkili ve risk etkisiz olmak üzere iki ayrı tip modelle açıklamışlardır. Yazarların geliştirdiği RMM, pazar modeli parametrelerindeki değişim gibi olaya bağlı varyans değişimine de izin veren, olağan pazar modelini genelleştiren bir modeldir. Modelin kilit noktası, olay öncesi ve olay sonrası veriyi içeren öngörümlemelere yer verilmesi ve olay içerisindeki pazar modeli parametrelerinden α ve β 'deki değişimlere de izin vermesidir. GPM şu şekilde gösterilmektedir⁹⁸:

$$R_{it} = \alpha_i + \alpha'_i D_t + \beta_i R_{mt} + \beta'_i D_t R_{mt} + \gamma_i D_0 + e_{it}$$

D_t : Kukla değişkendir. Olay başlamadan önce 0, başladıktan sonra 1 kabul edilir.

α'_i : α_i 'deki değişiklikleri ölçer.

β'_i : β_i 'deki değişiklikleri ölçer.

γ_i : Ortalama günlük anormal getiridir.

D_0 : Kukla değişkendir. Olay içinde 1, olay dışında 0 kabul edilir. Model içinde γ_i 'yi öngörümlemeler.

GPM'de yer alan diğer parametreler, pazar modelinde yer alan parametrelerdir. Pazar modeli GPM'den türemiş ve onun özel bir halidir. GPM, $\alpha' = \beta' = 0$ olduğunda ve sonuç eşitliği en küçük kareler ile öngörümlendiğinde TFPM'ye dönüşmektedir.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Bu eşitliğin her iki tarafının varyansı alındığında;

⁹⁷John J. Binder, "On The Use Of The Multivariate Regression Model In Event Studies", **Journal of Accounting Research**, Vol. 23, No. 1, 1985, s. 370.

⁹⁸Sanjeev Dewan and Fei Ren, "Risk And Return Of Information Technology Initiatives: Evidence From Electronic Commerce Announcement", 2007, <http://web.merage.uci.edu/~sdewan/ISR2005-076-final.pdf>, (05. 06. 2010), s. 9.

$$\sigma_i^2 = \sigma_a^2 + \sigma_{\beta m}^2 + \sigma_e^2$$

σ_i^2 : i hisse senedinin toplam riski,

$\sigma_{\beta m}^2$: S.R.

σ_e^2 : S.O.R.

Dewan ve Ren çalışmalarının ilerleyen kısımlarında sistematik ve S.O.R. bileşenleri için iki ayrı regresyon modeli öngörümlenmiştir. Kullandıkları GPM’de modele aldıkları bağımsız değişkenler ve kukla değişkenler aracılığıyla, elektronik ticari girişimlerin risk üzerindeki etkileri sistematik ve sistematik olmayan tabanda incelenmiştir⁹⁹.

E. Varyans Ayırıştırma Tekniği

Varyans ayırıştırması, belirli bir dönem boyunca parametrelerdeki değişimlerin diğer parametreler üzerindeki etkisini yüzdesel olarak açıklamaktadır. Varyans ayırıştırması, araştırmacıları modeldeki değişkenlere uygulanan şokların göreceli önemi hakkında bilgilendirmektedir¹⁰⁰. Etkiler yüzdesel olarak gösterildiği için etkilerin toplamı 100 rakamını vermektedir. Başka bir ifadeye göre varyans ayırıştırması, her bir değişkenin öngörü hata varyansını değişkenlerin her birine paylaştırarak şokların değişkenler üzerindeki etkilerini oransal olarak ölçmede kullanılır¹⁰¹. Buna göre toplam risk üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğu varyans ayırıştırması ile bulunabilir.

Yapılan yazın taramasında, varyans ayırıştırması ile yapılan doğrudan bir risk ayırıştırma çalışmasına rastlanılmamıştır. Ancak Bernhard Nietert’in hisse senedi fiyat sıçramalarındaki etkileri varyans ayırıştırmasına bağlayarak yaptığı çalışmasının bir

⁹⁹ Dewan ve Ren, ss. 21 – 22.

¹⁰⁰ Eser Tutar, **Enflasyon Hedeflemesinin Önkoşulları: Türkiye’de Para Politikası Araçları ile Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**, (Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 2005, s. 59.

¹⁰¹ Beyamil Öztürk, **Makroekonomik Faktörlerin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal-100 Endeksi ve Volatilitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi (1997-2006)**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2008, s. 121.

bölümünde, fiyat sıçramalarına yol açan toplam riskin sistematik ve S.O.R. gruplarına ayrıştırılış yöntemi incelenmektedir¹⁰². Varyans ayrıştırma tekniğinin risk ayrıştırmasına yönelik matematiksel açıklamaları bu çalışmaya dayandırılarak açıklanacaktır.

Nirtert çalışmasında, FVFM'nin S.O.R.'yi S.R.'den ayırmada kullandığı pazar portföyünün tek başına yeterli bir kriter olmadığını savunmaktadır. Bu nedenle S.O.R.'yi göz ardı eden FVFM sonuçlarının tam güvenilir olmadığı ve bu yüzden varyans ayrıştırmasının daha etkili bir yöntem olduğu ileri sürülmektedir.

Nirtert'in çalışmasından elde edilen matematiksel eşitlikler sonucunda, her hangi bir i hisse senedinin getirisi şu şekilde regres edilmektedir.

$$R_i = E(R_i) + \beta_{Mi}(R_M - E\{R_M\}) + \sum_{l=1}^m \beta_{Li}(R_L - E\{R_L\}) + e_i$$

Pazar modellerinde açıklandığı gibi aynı varsayımlar geçerlidir. Kısaca;

$$E\{e_i\} = 0$$

$$\text{cov}(R_M, e_i) = \text{cov}(R_{Li}, e_i) = \text{cov}(e_i, e_j) = 0$$

R_M : t zamanında pazar portföyünü getirisi,

R_i : t zamanında i hisse senedinin toplam getirisi,

R_L : t zamanında L portföyünün toplam getirisi,

β_{Mi}, β_{Li} : i hisse senedinin toplam getirisinin R_M ve R_L ile olan çoklu doğrusal regresyonuna bağlı regresyon katsayısı,

e_i : i hisse senedinin açıklanamayan kısmı,

E : Beklenti (expectation).

¹⁰²Bernhard Nietert, "Pricing Relevance of Stock Price Jumps: CAPM and Variance Decomposition", **Social Science Research Network**, Passau, 30. 04. 2001, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=268546, (12. 09. 2010), ss. 17-26.

Yukarıdaki regresyon modeline göre takip eden varyans ayrıştırması şu şekilde yapılır:

$$\sigma_{R_i}^2 = \beta_{M_i}^2 \sigma_{R_M}^2 + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \beta_{L_i} \beta_{L_j} \text{cov}(R_{L_i}, R_{L_j}) + 2 \sum_{i=1}^m \beta_{M_i} \beta_{L_i} \text{cov}(R_M, R_{L_i}) + \sigma_{e_i}^2$$

Formülde $\sigma_{R_i}^2$ toplam riski belirtmektedir. Formülün $\sigma_{e_i}^2$ 'ye kadar olan kısmı S.R.'yi gösterirken, $\sigma_{e_i}^2$ ile belirtilen hata teriminin varyansı ise S.O.R.'yi göstermektedir.

$\sigma_{R_M}^2$: R_M 'nin birim başına varyansı

$\sigma_{e_i}^2$: e_i 'nin birim başına varyansı

$\text{Cov}(R_{L_i}, R_{L_j})$: R_{L_i} ve R_{L_j} 'nin sıçrama ve diffüzyon bileşenlerinin birbirleriyle olan birim başına kovaryansı

$\text{Cov}(R_M, R_{L_i})$: R_M ve R_{L_i} 'nin sıçrama ve diffüzyon bileşenlerinin birbirleriyle olan birim başına kovaryansı

Buna göre herhangi bir hisse senedinin toplam riski, varyans ayrıştırması ile S.R. ve S.O.R. bileşenlerine ayrıştırılmaktadır.

F. Ben – Horim ve Levy Yaklaşımı

Sistemik ve S.O.R. ayrışımı portföy yaklaşımına örnek gösterilen, Sharpe, Lintner ve diğerlerinin geliştirdiği FVFM'den doğmuştur. Çoğu zaman S.O.R.'in iyi bir portföy çeşitlendirilmesiyle yok edilebileceği savunulduğundan, risk ayrıştırmada göz ardı edilerek S.R.'ye yoğunlaşmaktadır. Ancak Ben-Horim ve Levy yaklaşımına (B-HL) göre bu görüş hatalı bir risk ayrışımına yol açmaktadır. Yazarlara göre S.R. ve S.O.R., hisse senedi getiri oranlarının standart sapmasının tamamlayıcı bileşenleri olarak tanımlanmaktadır¹⁰³. S.R. ölçümünün denge piyasa fiyatını belirleyeceği ileri

¹⁰³ Moshe Ben-Horim ve Haim Levy, "Total Risk, Diversifiable Risk and Nondiversifiable Risk: A Pedagogic Note", **The Journal of Financial and Quantative Analysis**, Vol. 15, No. 2, 1980, s. 289.

sürülmektedir. Bir menkul kıymetin betası aşağıdaki zaman serisi regresyonundaki gibi verilmektedir.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + e_{it} \quad (1)$$

i hisse senedinin getiri oranının (R_{it}) varyansı $= \sigma_i^2$

Pazar portföyünün getiri oranının (R_{mt}) varyansı $= \sigma_m^2$

Hata teriminin (e_{it}) varyansı $= \sigma_{ei}^2$

σ_i^2 , hem σ_m^2 hem de σ_{ei}^2 ile ilişkilidir. Matematiksel gösterimi ise şöyledir;

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2 \quad (2)$$

Aslında bu eşitlikte varyans ayrıştırması gösterilmiştir. Eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim sistematik (çeşitlendirilemeyen) varyansı ve ikinci terim sistematik olmayan (çeşitlendirilebilir) varyansı vermektedir. Örnek veri kullanılarak (1) no.lu eşitliğin terimleri değiştirilerek, aşağıda gösterilen regresyon modeline geçilir:

$$R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + e_t \quad (3)$$

ve,

$$\hat{\sigma}_i^2 = b_i^2 \hat{\sigma}_m^2 + s_{ei}^2 \quad (4)$$

(4) no.lu eşitlikteki terimler sırasıyla (2) no.lu eşitlikteki terimlerin öngörümleyicileridir. King çalışmasında varyansı eşitlik (4)'deki gibi ayrıştırmış ve risk faktörlerinin piyasa dalgalanmalarından kaynaklandığını belirtmiştir.

Burada s_{ei}^2 genelde, S.O.R. ölçümünde kullanılır. Regresyon teorisinde açıklanamayan varyans olarak tanımlanan s_e^2 çoğu araştırmacı tarafından da S.O.R. ölçütü olarak kullanılır. Sharpe'ın bu konuya getirdiği görüş; risk bileşenleri toplamalarının toplam riske eşit olmadığı yönündedir. Sharpe, i hisse senedinin

S.R.'sini $\sigma_i^N = \beta_i \sigma_m$ olarak ölçmektedir. S.O.R.'yi varyansları kullanarak, toplam risk ile S.R. arası fark olarak hesaplamıştır.

$$(\sigma_i^D)^2 = (\sigma_i)^2 - (\sigma_i^N)^2 \quad (5)$$

D : Sistemik olmayan (Diversifiable)

N : Sistemik (Nondiversifiable)

İki risk bileşeni, hisse senedi getiri varyanslarının toplamını vermemektedir. Bu nedenle B-HL S.R.'yi $\beta_i \sigma_m$ ve S.O.R.'yi de (σ_i^D) ile göstermektedir. Buna göre S.O.R. aşağıdaki gibi gösterilebilir;

$$\sigma_i^D = \sigma_i - \beta_i \sigma_m \quad (6)$$

Yazarlar, i hisse senedi getirisinin varyansı yerine standart sapmasını ikiye ayırtırmayı önermektedirler.

SPD denkleminde portföy getirisinin standart sapması yerine $\beta_i \sigma_m$, yani S.R. yerleştirilip eşitlik yeniden ele alınır;

$$E(R_i) = R_f + \left(\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \right) \times (\beta_i \sigma_m) = R_f + \left(\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \right) \times \sigma_i^N \quad (7)$$

Eğim, $(E(R_m) - R_f) / \sigma_m$, standart sapmayla (σ_i^N) ifade edilen riskin birim başına fiyatını vermektedir. Böylece Sharpe'ın da gösterimiyle S.R. $\beta_i \sigma_m$, denge risk priminin $E(R_p) - R_f$ belirleyicilerinden olmaktadır.

Yazarlar betanın negatif olduğu durumlarda, hisse senedi getiri varyanslarının yerine standart sapmalarının ayrıştırılmasının daha önemli olduğunu savunmaktadırlar. Örneğin $\beta_i = +0.5$ ve $\beta_j = -0.5$ beta değerlerine ve $\sigma_i^2 = \sigma_j^2$ gibi eşit varyansa sahip i ve j hisse senetleri ele alınmaktadır. (2) no.lu eşitlikteki gibi varyansları ayrıştırıldığında, şu eşitlikler elde edilir: $\beta_i^2 \sigma_m^2 = \beta_j^2 \sigma_m^2$ ve $(\sigma_i^N)^2 = (\sigma_j^N)^2$.

Ancak her iki hisse senedinin S.R.'leri birbirlerine eşit olamayacağı için bu sonuç yanlıştır. Çünkü, i hisse senedinin S.R.'si $0,5 \times \sigma_m$ iken j hisse senedinin S.R.'si $-0,5 \times \sigma_m$ 'dir. Risk ölçütü olarak standart sapma (σ_i) yerine varyans (σ_i^2) alındığında, beta katsayısının karesi alınmış olmakta ve yaşanan işaret kaybı ile modelde önemli bir bilgi kaybına uğranılmaktadır. Bunun yanı sıra (6) no.lu denkleme göre, betanın negatif olduğu durumlarda S.O.R. toplam riski geçmektedir.

Bu açıklamalar ışığında, risk ayrıştırma işleminde standart sapmanın varyansa göre daha etkin bir araç olduğu savunulmaktadır. Buna göre (6) no.lu eşitlik önerilen duruma göre yeniden ele alınıp, her iki tarafı σ_i 'ye bölünür;

$$\sigma_i = \beta_i \sigma_m + \sigma_i^D$$

$$1 = \frac{\beta_i \sigma_m}{\sigma_i} + \frac{\sigma_i^D}{\sigma_i} \quad (8)$$

S.O.R. şu şekilde gösterildiğinde $(\sigma_i^D)^2 = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_m^2$ (8) no.lu eşitlik aşağıdaki gibi değişmektedir:

$$1 = \frac{\beta_i^2 \sigma_m^2}{\sigma_i^2} + \frac{(\sigma_i^D)^2}{\sigma_i^2} \quad (9)$$

$\{ \beta_i \sigma_m / \sigma_i \} = \rho$, ve ρ (1) no.lu eşitlikteki korelasyon katsayısını belirttiği için

$\{ \beta_i^2 \sigma_m^2 / \sigma_i^2 \} = \rho^2$, burada ρ S.R. ölçütüdür.

$\rho \equiv \sigma$ ve $\rho^2 \equiv \sigma^2$.

G. Risk Ayrıştırmaya Ekonometrik Yaklaşım: GARCH Modeli

Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH – Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) modeli son yıllarda finansal piyasalarda risk yönetimi, fiyat anomalileri, opsiyon fiyatlandırmalar gibi pek çok

finansal konuda sıklıkla kullanılan bir modeldir. GARCH modeli ARCH modelinin genişletilmiş bir uyarlamasıdır. ARCH modeli ise kısaca şu düşünceye bağlı kalmaktadır; bir sonraki döneme ait varyans öngörüsünün önceki dönemlerde mevcut olan bilgiye bağlı olmasıdır. GARCH modelinde koşullu varyans ardışık bağlanım ve hareketli ortalama terimlerinden oluşan bir fonksiyon olarak tanımlanmış ve koşullu varyans bir ARMA sürecine dönüştürülmüştür. Bu modelin ARCH modeline üstünlüğü ise fazla sayıda değişken öngörümlemesine gerek duymadan oynaklık direncini modelleyebilmesinden kaynaklanmaktadır¹⁰⁴.

Çalışmanın konusu itibarıyla GARCH modeli daha çok opsiyon fiyatlama modellerinde, toplam risk içerisindeki risk bileşenlerinin etkilerinin araştırılması kısmında yer almaktadır. Duan ve Wei'nin 2005 yılında yaptıkları çalışmaya göre, σ_t^2 varyanslı S_t fiyatlı bir hisse senedinin getirisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir¹⁰⁵:

$$\ln \frac{S_{t+1}}{S_t} = r_{t+1} + \lambda_{t+1} \sigma_{t+1} - \frac{1}{2} \sigma_{t+1}^2 + \sigma_{t+1} \varepsilon_{t+1}^S \quad (15)$$

$$\sigma_{t+1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \sigma_t^2 + \alpha_2 \sigma_t^2 (\varepsilon_t^S - \theta)^2$$

$$\varepsilon_{t+1}^S \sim N(0, 1)$$

r_{t+1} risksiz faiz oranı; α_0 , α_1 , α_2 ve θ ise varyans sürecini yöneten GARCH parametrelerini göstermektedir. Bununla birlikte modelde ε_t^S ile açıklanan terim i.i.d. şoku olarak isimlendirilmektedir*. λ_{t+1} , i.i.d. şokunun standart sapmasının birim başına risk primini simgelemektedir.

Horn ve Schneider ise Duan ve Wei'nin çalışmasında riskin piyasa fiyatının (λ_{t+1}) tanımını yapmakla birlikte, hesaplamalarında yalnızca S.R.'yi fiyatlandırarak önemli bir hata yaptıklarını savunmaktadırlar. Horn ve Schneider'a göre toplam riskin (ε_{t+1}^S) yalnızca bir bölümü fiyatlandırıldığından, sistematik olmayan kısmını

¹⁰⁴ Özlem Serpil Ünal, **Döviz Kuru Oynaklığının Öngörülmesi Ve Risk Yönetimi: Türkiye Örneği**, (Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 2009, ss. 30-31.

¹⁰⁵ Jin-Chuan Duan ve Jason Wei, "Executive Stock Options and Incentive Effects Due To Systematic Risk", **Journal of Banking and Finance**, No:29, 2005, s. 1188.

fiyatlandırmamış olmaktadırlar. Eğer toplam risk sabit kalırken ε_{t+1}^S içindeki S.R. oranı artarsa, $\varepsilon_{t+1}^S \lambda_{t+1}$ oranı da artmalıdır. Duan ve Wei burada olması gereken artışı S.R. fonksiyonu olarak λ_{t+1} 'deki artışla ifade etmekte ancak yetersiz kalmaktadır.

Horn ve Schneider bu modele sistematik ve S.O.R.'yi ayrıştıran yeni bir yaklaşım getirmiştir. Üstelik riskin piyasa fiyatı hisse senedi betasından bağımsızdır. Toplam riski sistematik ve S.O.R. bileşenlerine ayrıştırırken toplam varyans sabit tutulmaktadır. S.R. ve S.O.R bileşenleri sırasıyla; $\varepsilon_{t+1}^{S,c}$ ve $\varepsilon_{t+1}^{S,i}$ olarak gösterilmektedir. Hisse senedi toplam riski aşağıdaki gibi gösterilmektedir¹⁰⁶:

$$\varepsilon_{t+1}^S = b\varepsilon_{t+1}^{S,c} + \sqrt{1-b^2}\varepsilon_{t+1}^{S,i}$$

$\varepsilon_{t+1}^{S,c}$ ve $\varepsilon_{t+1}^{S,i}$ standart normal dağılıma sahiptir.

Bu durumda hisse senedi getirisi şu şekilde hesaplanır:

$$\ln \frac{S_{t+1}}{S_t} = r_{t+1} + \lambda_{t+1}^* b \sigma_{t+1} - \frac{1}{2} \sigma_{t+1}^2 + \sigma_{t+1} (b\varepsilon_{t+1}^S + \sqrt{1-b^2}\varepsilon_{t+1}^{S,i}) \quad (16)$$

$$\sigma_{t+1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \sigma_t^2 + \alpha_2 \sigma_t^2 (\varepsilon_t^S - \theta)^2$$

λ_{t+1}^* terimi, S.R. standart sapmasının birim başına “ekonomi-genelli” piyasa fiyatını vermektedir. (15) ve (16) no.lu denklemler karşılaştırıldığında, (15) no.lu denklemdaki Duan ve Wei'nin λ_{t+1} terimi, (16) no.lu denklemdaki Horn ve Schneider'ın $\lambda_{t+1}^* b$ terimine karşılık gelmektedir. Bunun anlamı; “hisse senedine özel” risk piyasa fiyatının, “ekonomi-genelli” risk piyasa fiyatı (λ_{t+1}^*) ile b 'nin çarpımına (hisse senedinin S.R. oranına) eşit olduğudur.

* Ekonomik modeller üzerinde, stokastik ve deterministik olmak üzere iki temel şok türü görülebilmektedir. Deterministik şoklar i.i.d. şokları olarak tanımlanmaktadır. i.i.d. şokları bağımsız, zaman içerisinde rasgele dağılım gösteren, genellikle sıfır ortalama ve sıfırdan büyük varyansa sahip olmaktadır.

¹⁰⁶ David Horn ve Eva Schneider, “Systematic Risk And Option Prices”, **Social Science Research Network**, 21. 11. 2007, <http://ssrn.com/abstract=1031617>, (20.05.2010), s. 5.

H. Black - Scholes Modeli

Black - Scholes modeli, 1973 yılında Fischer Black ve Myron Scholes tarafından yazılan “The Pricing Of Options and Corporate Liabilities” adlı makalede ilk kez konu olan opsiyon fiyatlama tekniğidir. Brownian’ın modele yaptığı katkılar nedeniyle Brownian modeli olarak da bilinmektedir. Robert C. Merton’un modelde çözülemeyen bir bölümü çözmesi ile model; Black – Scholes – Merton modeli olarak adlandırılmaktadır. Merton’un katkılarıyla Merton ve Scholes 1997’de ekonomi alanında Nobel Ödülü kazanmışlardır. Black - Scholes modeli, hisse senedinin sürekli getiri oranlarının normal dağılıma sahip olduğu varsayımına dayalı olarak matematiksel açıklamalardan türetilerek oluşturulmuştur. Matematiksel ifadesine göre hisse senedi fiyat modeli aşağıdaki şekilde gösterilir¹⁰⁷:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

S_t : Söz konusu hissenin fiyat hareketleri,

μ : Sabit bir sapma,

σ : Volatilité,

dW : Hisse fiyatına ilişkin tarihi süreçteki her türlü belirsizlik.

Black ve Scholes’in risk kompozisyonlarının opsiyon fiyatları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, risk ayrışımına da yer verilmiştir. Aşağıdaki denklemde S.R. ve S.O.R.’ye yer verilmiştir¹⁰⁸.

$$dS_t / S_t = \mu dt + \sigma \left(b dW_t + \sqrt{1-b^2} dZ_t \right)$$

dW_t ve dZ_t Wiener sürecine göre S.R. ve S.O.R.’yi simgelemektedir. b^2 S.R. oranını göstermektedir. b arttığında toplam risk aynı kalmakla birlikte, S.R.’nin

¹⁰⁷ Jürgen Franke, Wolfgang Härdle ve Christian M. Hafner, **Statistics of Financial Markets**, Springer, Berlin, 2004, s. 159.

¹⁰⁸ Horn ve Schneider, s. 7.

S.O.R.'ye oranı değişmektedir. Belirtilmesi gereken bir nokta da; modelde işlem maliyetleri ve vergiler göz ardı edilmiştir¹⁰⁹.

İ. Chernov Modeli

Chernov modeli opsiyon fiyatlama modeline dayandırılmaktadır ve Mikhail Chernov tarafından geliştirilmiştir. Opsiyon fiyatlamada risk bileşenlerinin önemine vurgu yapıldığı için S.R. ve S.O.R. ayrışımına yer verilmiştir. Hisse senedi fiyatlandırmasında iki farklı stokastik volatilité sürecine yer verilmektedir. Bunlar; sistematik ve sistematik olmayan volatilité faktörleridir.

Toplam varyansı sabit tutmakla birlikte hisse senedi dinamikleri aşağıdaki gibi gösterilmektedir¹¹⁰:

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu_t dt + \sqrt{(\sigma^2 - b^2)} \frac{V_t^c}{V_t^i} \sqrt{V_t^i} dZ_t^1 + b \sqrt{V_t^c} \left(p dW_t^1 + \sqrt{1 - p^2} dW_t^2 \right)$$

S_t : Söz konusu hissenin fiyat hareketleri,

μ : Sabit bir sapma,

σ : Volatilité,

dW : Hisse fiyatına ilişkin tarihi süreçteki her türlü belirsizlik,

Burada yerel getiri varyansı, S.R. oranlarındaki değişim için $\sigma^2 V^C$ seviyesinde sabit kalmaktadır. Hisse senedinin toplam varyansı σV^C 'ye yakınsamaktadır. Hisse senedi fiyatına etki eden iki stokastik volatiliteden ilki; sistematik stokastik volatilité faktörü V_t^C aşağıdaki gibidir.

$$dV_t^C = K_c^P (\theta_c^P - V_t^C) dt + \sigma_v^C \sqrt{V_t^C} dW_t^1$$

¹⁰⁹ Stephen J. Taylor, **Modelling Financial Time Series**, 2nd ed., World Scientific, London, 2008, s. 227.

¹¹⁰ Horn ve Schneider, s. 12.

P-seviyesinde ortalama reversiyon κ_c^P ile gösterilirken, uzun dönem ortalama θ_c^P ile gösterilir. Black ve Scholes modelinde olduğu gibi dW_t ve dZ_t sistematik ve sistematik olmayan faktörleri simgelemektedir.

Sistematik olmayan stokastik volatilité faktörü V_t^i aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$dV_t^i = K_i^P (\theta_i^P - V_t^i) dt + \sigma_v^i \sqrt{V_t^i} dZ_t^2$$

J. Marshall Yaklaşımı

Cara M. Marshall çalışmasında, MPT'nin temellerini ve bir hisse senedinde veya hisse senedi portföyünde sistematik ve S.O.R. ayrışımına gidilebilirliği ve bunların beklenen getiriye olan katkılarını incelemiştir. Tek bir hisse senedi veya portföyün toplam riskini, standart sapma ve özellikle kendi geliştirdiği alternatif ölçüm yöntemiyle ayrıştırmayı tercih etmektedir. Marshall'a göre ayrıştırma işlemi standart sapma veya varyans ile yapılabilmektedir. Hisse senedi getirisi standart sapmasının sistematik ve sistematik olmayan bileşenlerine ayrıştırıldığında, uyarlanmış SPD'nin (adjusted CML) türetililebileceğini ve bu doğrunun Sharpe'in FVFD'sine eşit çıktığını savunmuştur¹¹¹.

Marshall çalışmasında Markowitz'in risk ayrışımını kaynak almıştır. Markowitz toplam riski getiri varyansı ile (σ_p^2) ölçmektedir.

$$\sigma_p^2 = E \left[(r_p - \mu_p)^2 \right]$$

Formülde portföy getirisi r_p ve portföyün ortalama getirisi μ_p ile ifade edilmektedir.

¹¹¹ Cara M. Marshall, "Isolating the Systematic Component of a Single Stock's (or Portfolio's) Standart Deviation", <http://www.qc-econ-bba.org/RePEc/pdf/0003.pdf>, (08. 04. 2010), ss. 11 - 12.

$$= E \left[\left(\sum_{i=1}^n w_i r_i - \sum_{i=1}^n w_i \mu_i \right)^2 \right]$$

(w_i) ile i hisse senedinin portföydeki ağırlığı gösterilir. Denklem aşağıdaki gibi w_i ortak parantezine alınır.

$$= E \left[\left(\sum_{i=1}^n w_i (r_i - \mu_i) \right)^2 \right]$$

Portföye j hisse senedi eklendiğinde yukarıdaki denklem aşağıdaki gibi genişler:

$$= \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j (r_i - \mu_i) (r_j - \mu_j) \right]$$

n ; portföydeki hisse senedi sayısını vermektedir.

Doğrusallık özelliği altında denklem yeniden ele alındığında;

$$= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j E \left[(r_i - \mu_i) (r_j - \mu_j) \right]$$

Hisse senetleri getirileri arasındaki kovaryansları da dikkate alındığında toplam risk gösterimi son şeklini alır.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (17)$$

σ_{ij} ; i ve j hisse senetleri getirileri arasındaki kovaryanstır.

$$\sigma_{ij} = \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$$

σ_i ve σ_j , i ve j hisse senetlerinin standart hatalarını, ρ_{ij} ise i ve j hisse senetleri getiri korelasyonunu göstermektedir.

Eşitlik (17) aşağıdaki gibi yeniden yazılır,

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$$

$i = j$ olan durumun $i \neq j$ olan durumdan farkı aşağıdaki denklemde gösterilir.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$$

Eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim S.O.R.'yi göstermektedir ve artan çeşitlendirme ile S.O.R. sıfıra yaklaşmaktadır*. İkinci terim ise çeşitlendirme ile yok edilemeyen S.R.'dir. Yazar, Markowitz'in risk ayrışımını takiben kendi risk ayrışım tekniğini aşağıdaki gibi geliştirir.

Hisse senedi S.R. bileşeni olarak standart sapmayı ele almıştır. Formüllerde gösterilen λ terimi, hisse senedi momenti yerine geçmektedir. Buna göre S.R. aşağıdaki gibi gösterilir.

$$S.R. = \rho_{\lambda m} \sigma_\lambda$$

Bu gösterim aslında Sharpe'ın beta katsayısıyla piyasa volatilitesi ölçüm yöntemiyle aynı gösterimdir; $\rho_{\lambda m} \sigma_\lambda = \beta_\lambda \sigma_m$.

Bu nedenle; Toplam Risk (σ_λ) = S.O.R. + S.R. şeklinde gösterilir ve simgesel olarak eşitlik (18)'deki gibidir.

* Bu durumun ispatı belirtilen makalenin 24. sayfasında bulunmaktadır.

$$\sigma_{\lambda} = (1 - \rho_{\lambda m})\sigma_{\lambda} + \rho_{\lambda m}\sigma_{\lambda} \quad (18)$$

Buradaki $\rho_{\lambda m}$, hisse senedi veya portföyün getirisi ile geniş hacimli piyasanın getirisi arasındaki korelasyonu vermektedir. Risk ölçümünde standart sapma yerine Markowitz'in orijinal yaklaşımı varyans kullanıldığında son denklem aşağıdaki gibi gelişir:

$$\begin{aligned} \sigma_{\lambda}^2 &= [(1 - \rho_{\lambda m})\sigma_{\lambda} + \rho_{\lambda m}\sigma_{\lambda}]^2 \\ &= (1 - \rho_{\lambda m}^2)\sigma_{\lambda}^2 + \rho_{\lambda m}^2\sigma_{\lambda}^2 \end{aligned} \quad (19)$$

Eşitlik (19)'da ilk terim S.O.R.'yi, ikinci terim S.R.'si vermektedir.

Portföy çeşitlendirmesiyle $\rho_{\lambda m}$ 'nin dönüşümü incelenmiştir. Artan çeşitlendirmeye portföydeki hisse senedi sayısının geniş hacimli piyasanın hisse senedi sayısına yaklaştığı varsayılır.

$$\rho_{\lambda m} \rightarrow \rho_{mm} \quad n \rightarrow m$$

Böylece kendi aralarında tam korelasyon sağlanmış olur ($\rho_{mm} = 1$). Buna göre eşitlik (18) ve (19)'daki S.O.R.'ler sıfıra yaklaşır. S.O.R.'nin sıfır olması durumunda, S.R. geniş hacimli piyasa riskine eşit olur. İkinci terimler eşitlik (18) için σ_m ve eşitlik (19) için σ_m^2 'ye dönüşür.

K. Takip Hatası Varyans Modeli

Takip Hatası (Tracking Error, TE) görelî getiri riskini ölçmek için kullanılan istatistiklerden bir tanesidir. Portföy getirisinin kullanılan benchmarktan ne kadar farklılaştığını gösteren bu ölçüt, portföyün almış olduğu riskin de bir ölçütüdür ¹¹².

¹¹² Ali Gürsoy ve Burak Saltoglu, "Portföy Yönetimi Şirketlerinde Risk Ölçme Ve Yönetimi" <http://>

Yatırım döngüsünde, aktif portföy riskini ölçmek, risk limitleri koymak ve risk bütçelemesi yapmak için hesaplanan bir istatistik olan TE portföy getirisinin benchmark portföyden farkına verilen isim olmakla birlikte bu farkın standart sapması olarak da hesaplanabilmektedir. Finansal yazında TE iki farklı şekilde hesaplanmaktadır¹¹³. Birinci hesaplamada TE, portföy getirisi ile benchmark getirisi arasındaki fark olarak ele alınmaktadır. Bu durum aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

$$\checkmark \quad TE = R_P - R_B$$

(R_P : Portföy Getirisi, R_B : Benchmark Getirisi)

veya,

$$\checkmark \quad TE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_P - R_B)^2}{n-1}}$$

TE varyansı ile toplam risk, S.R. ve S.O.R. şeklinde ikiye ayrışabilmektedir. Bu konuya aydınlatacak ana kaynak, Manuel Ammann ve Jürg Tobler'in çalışmasıdır. Açıklamalarında öncelikle çok faktörlü bir modele yer verilmiştir¹¹⁴:

$$R_i = A_i^* f_s + \sum_{k=1}^K B_{ik} f_k + v_i$$

R_i ile ifade edilen i . varlığın getirisidir. Sabit bir terim olan f_s , statik S.R. faktörüdür. Rassal bir değişken olan v_i , varlık – spesifik veya S.O.R. faktörünü simgelemektedir. Rassal değişkenlerden f_k ise dinamik S.R. faktörüdür ($k = 1, \dots, K$). A_i^* ve B_{ik} parametreleri, i . varlık getirisinin statik ve dinamik risk faktörlerine olan duyarlılığını göstermektedir.

$A_i \equiv A_i^* f_s$ şeklindeki bir gösterimle A_i , varlık – spesifik sabiti olarak açıklanırsa model yeniden yazılır;

www.riskturk.com/Content/web%20pdf/Portfoy%20Yonetimi%20Risk.pdf, (25.10.2010), s.3.

¹¹³ Gürsoy ve Saltoglu, s.4.

¹¹⁴ Manuel Ammann ve Jürg Tobler, "Measurement and Decomposition of Tracking Error Variance", **University of St. Gallen Discussion Paper**, No. 11, St. Gallen, 2000, s. 17.

$$R_i = A_i + \sum_{k=1}^K B_{ik} f_k + v_i$$

$$E_P(f_k v_i) = 0 \text{ (her } k \text{ ve } i \text{ için)}$$

E_P , P olasılığı altındaki beklenti operatörüdür.

Getiri sapması ($R_P - R_B$), sistematik ve S.O.R. bileşenlerine ayrışabilir. İzlenen portföyün uzun pozisyon ve benchmarkın kısa pozisyon içerdiği varsayılır. Söz konusu portföy için getiri sapması çoklu faktör modeli ile fiyatlandırılabilir.

$$R_P - R_B = \underbrace{A + \sum_{k=1}^K B_k f_k}_{\text{S.R.}} + \underbrace{v}_{\text{S.O.R.}}$$

Getiri farkına bakılarak TE varyansı (Γ) aşağıdaki gibi yazılır¹¹⁵;

$$\Gamma = E_P \left[(R_P - R_B)^2 \right]$$

$$\Gamma = E_P \left[\left(A + \sum_{k=1}^K B_k f_k + v \right)^2 \right]$$

$$\Gamma = \underbrace{A^2 + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K B_k B_j (\sigma_{kj} + \mu_k \mu_j)}_{\text{S.R. Bileşeni}} + \underbrace{2A \sum_{k=1}^K B_k \mu_k + \sigma_v^2}_{\text{S.O.R. Bileşeni}}$$

σ_{kj} terimi, k . ve j . S.R. faktörleri arasındaki kovaryansı vermektedir.

μ_k terimi, k . S.R. faktörünün beklenen değişimini vermektedir.

¹¹⁵ Ammann ve Tobler, s. 17.

Böylece TE varyansı bileşenlerine ayrışabilir. Benchmark riski S.R. faktörlerinden etkilenirken, ikinci bileşen S.O.R. faktörlerinden etkilenmektedir. Son denklemdaki S.R., beklenen ve rassal olmak üzere ikiye ayrılarak yeniden yazılırsa aşağıdaki gibi gösterilir¹¹⁶:

$$\Gamma = A^2 + \underbrace{\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K B_k B_j \mu_k \mu_j + 2A \sum_{k=1}^K B_k \mu_k}_{\text{Beklenen S.R. Bileşeni}} + \underbrace{\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K B_k B_j \sigma_{kj}}_{\text{Rassal S.R. Bileşeni}} + \underbrace{\sigma_v^2}_{\text{S.O.R. Bileşeni}}$$

(= beklenen takip hatası varyansı) Rassal takip hatası varyansı

Sistematik ve S.O.R. ayrımı, esas olarak finans teorisinden kaynaklanmakta ve böylece yatırım stratejisi üzerinde güçlü bir etki oluşturmaktadır. Bu durumun en belirgin olumsuzluğuysa ayrışımın ağırlıklı olarak varlık fiyatlama modeline bağlı olmasıdır. Modelin yanlış yapılanması halinde yapılan ayrışım, yatırımcının yanlış karar almasına neden olacaktır.

L. Marjinal Riske Maruz Değer Yöntemi

Marjinal (Incremental) Riske Maruz Değer (IVaR) yöntemi, yatırım yönetiminde risklerin kontrol altına alınması ve getirilerin artırılması için kullanılan temel araçlardan birisi haline gelmiştir¹¹⁷. IVaR ile portföy içindeki varlıkların her birinin payı %1 değiştiğinde, portföyün riskindeki değişim hesaplanmaktadır¹¹⁸. IVaR hesaplamasında kullanılan formüller aşağıdaki gibidir¹¹⁹.

$$VaR_p = VaR_p \left(\sum_{i=1}^n \omega_i \beta_i \right)$$

¹¹⁶ Ammann ve Tobler, s. 18.

¹¹⁷ Dirk Tasche ve Luisa Tibiletti, “A Shortcut to Sign Incremental Value-at-Risk for Risk Allocation”, 2 Ekim 2002, <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0204593.pdf>, (13.04.2016), s. 2.

¹¹⁸ Kewin Dowd, **An Introduction to Market Risk Measurement**, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2002, s. 117.

¹¹⁹ M. Ayhan Altıntaş, ss. 309 – 310.

$$VaR_p = VaR_p \times \omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n \times \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}$$

$$\text{Formülde bireysel katkı oranları } \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} = \frac{Cov \times \Omega^T}{\sigma_p^2} \text{ ile hesaplanmaktadır.}$$

ω_i : Varlık veya pozisyonların portföy içindeki oransal ağırlığını,

β_i : Varlık veya pozisyonun Portföy VaR'ına bireysel katkı oranını,

Cov: Kovaryans matrisini,

Ω^T : Yatay portföy ağırlık vektörünün devriğini,

σ_p^2 : Portföy varyansını ifade etmektedir.

IVaR yöntemiyle portföydeki her bir varlığın Marjinal VaR değeri hesaplanmaktadır. Her bir varlığın Marjinal VaR toplamı portföyün marjinal VaR'ına eşit olacaktır.

$$VaR_p = IVaR_1 + IVaR_2 + \dots + IVaR_n$$

Bu yöntemin risk kontrolüne katkısı, portföy riskini yükselten varlığın VaR'ı yüksek olacağından portföy riskini azaltmak için varlıklar arasında seçime gitmenin kolaylaşmasıdır. Böylece VaR'ı küçük varlıklardan oluşan bir portföy oluşturarak portföy riski azaltılabilmektedir. Ancak IVaR yöntemi normal dağılım varsayımına dayandığından beklenmedik olayların yaşanması durumundaki kaybı ölçememektedir. Yüksek oynaklığa sahip hisse senetlerinde VaR analizleri tutarsız ve yanıltıcı sonuçlar verebilmektedirler.

II. SİSTEMATİK VE SİSTEMATİK OLMAYAN RİSKLERİ ALT RİSK GRUPLARINA AYRIŞTIRAN TEKNİK VE YAKLAŞIMLAR

Bu başlık altında, öncelikle S.R.'yi alt risk gruplarına ayırıştıran teknikler, ardından S.O.R.'yi alt risk gruplarına ayırıştıran tekniklere yer verilecektir. S.O.R. iyi bir portföy çeşitlendirmesiyle giderilebildiğinden, finans yazınında risk ayırıştırmada özellikle S.R. üzerinde durulmuştur.

A. Sistematiik Riski Alt Risk Gruplarına Ayırıştıran Teknik ve Yaklaşımlar

Bu bölümde S.R.'yi, kendisini oluşturan alt risk gruplarına ayırıştıran çalışmalara yer verilecektir. Bunlar birinci bölümde açıklanan S.R. çeşitleri olabileceğii gibi, portföy büyüklüğü, hacmi, momenti gibi bireysel yatırım portföyüne bağılı etkenler de olabilmektedir. S.R. ayırışımı genellikle S.R. ölçütü olan beta katsayısının ayırışımı ile gerçekleştirilmektedir.

1. Doğrusal Çok – Faktörlü Model

Çok – faktörlü modellerin değışik çeşitleri, finansal varlıkların getirileri üzerinde birden fazla risk faktörünün etkisini dikkate alacak şekilde ve FVFM'ne alternatif modeller olarak geliştirilmiştir. 1980'li yıllarda iki faktörlü modeller sıklıkla kullanılmış, ancak getiriyi etkileyen faktörler yetersiz kalınca başlıca yeni faktörler eklenmiştir¹²⁰.

Bu başlık altında, doğrusal çok – faktörlü modeli kullanarak S.R.'yi alt bileşenlerine ayırıştıran bir çalışma olan Klein ve Chow'un açıklamalarından yararlanılacaktır. Çalışmanın amacı; aralarında korelasyon bulunmayan genel faktör bileşenlerini tanımlamak için optimum bir yöntem geliştirmektir. Böylece hisse senedi getirilerinin S.R.'leri ayırışabilmektedir¹²¹.

¹²⁰Tülin Akkum ve Bengü Vuran, “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Cilt: 20, Sayı: 233, 2005, ss. 28-30.

¹²¹Rudolf F. Klein ve K. Victor Chow, “Systematic Risk Decomposition”, www.mfa2010.com/papers/Systematic_Risk_Decomposition.pdf, (10. 11. 2010), s. 1.

Bir hisse senedinin S.R. ölçümünde belirleme katsayısı olarak R^2 kullanılır. Ancak modelin özüne gidebilmek için R^2 göz ardı edilerek, faktörlerin volatilité ve ilgili beta katsayılarına dayanılarak S.R.’nin ayrıştırılması yapılır. Finansal araçların örnek getirilerinin optimum eş zamanlı dikey dönüşümü amaçlanmaktadır. Veri dönüşümü, ortak faktörlerin aralarında korelasyon bulunmayan bileşenlerinin tanımlanmasını sağlamaktadır. Faktörlerin doğal bileşenleri varyanslarını korurken, çapraz – kovaryansları sıfır olmaktadır.

Çalışmada hisse senedi getiri varyanslarının faktörlerce ayrıştırılabileceği deneysel olarak gösterilmektedir. Buna göre S.R.’nin en az %50’sinin piyasa faktörlerine bağılı olduğu sonucuna varılmıştır. S.R. üzerinde etkili olan ikinci önemli faktör “büyüklük” tür. Bunların dışında değer, momentum ve piyasanın genel eğilimine zıt yönde hareket eden yatırımcı davranışları (contrarian) gibi diğer faktörlerin hisse senetlerinin volatilitésini belirlemede az da olsa etkili olduğu gözlenmiştir.

Riskli varlık j ’nin getirisi k – ortak faktörleri (f_k ile açıklanan getiri veya makro – değişkenler) (örneğin piyasa (RM), büyüklük (SMB), değer (HML), momentum (Mom) ve uzun dönem faktör yoğunluğunun tersine dönmesi (Rev) primi gibi) aşağıdaki regresyon modelinde gösterilmiştir¹²².

$$R_j = \alpha_j + \sum_{k=1}^K \beta_{kj} f_k + e_j$$

Hata terimi e_j ile f_k ’nin aralarında korelasyon bulunmadığı fakat f_k ’nin diğerlerinden de bağımsız olmadığı kabul edilmektedir. j varlığının getirisinin sistematik varyansı aşağıdaki gibi ölçülmektedir.

$$\sigma_{sr_j}^2 = \sum_l \sum_k \beta_{kj} \beta_{lj} Cov(f_k f_l)$$

¹²² Klein ve Chow, s. 4.

Belirleme katsayısı veya R^2 , sistematik varyansın toplam getiri varyansına $\sigma_{sr_j}^2 / \sigma_j^2$ oranıdır. Çoklu – faktör yapılarında önemli olan nokta, S.R.’nin yalnızca beta katsayısına değil, aynı zamanda faktör varyans – kovaryanslarına bağlı olduğudur. Farklı faktörlerle ilişkili olan sistematik varyans için yalnızca beta katsayısı uygun bir ölçüm aracı değildir. Bu nedenle ayrıştırılabilir S.R. ölçümü geliştirilmiştir.

Faktörler arasındaki karşılıklı korelasyon nedeniyle $\sigma_{sr_j}^2$ ayrıştırılamamaktadır. Faktörlerin varyansları korunurken, kovaryans etkilerini yok edebilmek için her faktör getirisinin bileşenlerinin örnek getirilerin dikey dönüşümleriyle tanımlanması gerekmektedir. Bu nedenle dönüşüm matris biçiminde sunulmaktadır.

$f_{T \times 1}^k = [f_1^k, f_2^k, \dots, f_T^k]$, $k = 1, 2, \dots, K$ için k . cı faktörün örnek getirilerini oluşturur ve T ile K matris oluşturur: $F_{T \times K} = [f_t^k]_{t=1, \dots, T}^{k=1, \dots, K}$. $F_{T \times K}$ matrisinden aralarında korelasyon bulunmayan fakat varyansları korunan bir matris türetilir ve şu şekilde gösterilir; $F_{T \times K}^\perp = [f_t^{k^\perp}]_{t=1, \dots, T}^{k=1, \dots, K}$. Böylece sistematik getiri varyansı aşağıdaki gibi ayrıştırılabilir şekilde yazılabilir.

$$\hat{\sigma}_{sr_j}^2 = \sum_{k=1}^K \left(\hat{\beta}_{k_j}^\perp \hat{\sigma}_{f^k}^\perp \right)^2 = \hat{\sigma}_j^2 - \hat{\sigma}_{e_j}^2$$

$\hat{\sigma}_{sr_j}^2$ terimi $\sigma_{sr_j}^2$ ’nin öngörümleyicisidir. $\hat{\beta}^\perp$ ve $\hat{\sigma}^\perp$ ise dikey dönüşümden sonraki örnek beta ve standart sapmanın öngörümleyicileridir. Bu eşitlikle ayrıştırılabilir S.R. öngörümlebilirliğinin $\sum_{k=1}^K \left(\hat{\beta}_{k_j}^\perp \hat{\sigma}_{f^k}^\perp \right)^2$, regresyondan çıkartılan S.R. öngörüsü $(\hat{\sigma}_{sr_j}^2 = \hat{\sigma}_j^2 - \hat{\sigma}_{e_j}^2)$ arasındaki tutarlılığı gösterilmektedir.

Klein ve Chow, doğrusal çok – faktörlü modeli kullanarak ayrıştırılabilir S.R. ölçüm yöntemini geliştirmiş, yukarıdaki eşitliği j hisse senedinin getiri varyansına $\hat{\sigma}_j^2$ bölerek R^2 'yi ayrıştırmaktadırlar.

$$R_j^2 = \sum_{k=1}^K DR_{jk}^2$$

Yukarıdaki formülde yer alan DR_{jk}^2 'nın açılımı ise aşağıda verilmektedir:

$$DR_{jk}^2 = \left[\hat{\beta}_{k_j}^\perp \left(\hat{\sigma}_{f^k}^\perp / \hat{\sigma}_j \right) \right]$$

Böylece S.O.R. de $(1 - R^2)$ ile ölçülür. Ayrıştırılabilir S.R. ve S.O.R. toplamı bire eşittir.

2. Zhong ve Wang Yaklaşımı

Rui Zhong ve Jun Wang'ın ortak yer aldıkları akademik çalışmada, hedge fonlar üzerinde en etkin risk faktörünün kaynağı araştırılmak istenmiş ve böylece risk ayrışımına gidilmiştir. Kendi regresyon modellerini geliştirmede Alt Kısmi Moment (LPM - Lower Partial Moment) kullanılmıştır. Böylece farklı getiri hedeflerine karşılık hedge fon risk bileşenlerinin gerçek yapıları ortaya konulmaya çalışılmış ve bu noktada en önemli risk faktörü olarak S.R. bileşenlerine ağırlıklı olarak yer verilmiştir¹²³.

Sharpe'ın genel modeli kullanılarak risk, sistematik ve sistematik olmayan şekilde iki bileşene ayrılmaktadır. Bunun yanında çeşitlendirilmiş hedge fon getirileri sıfırdan farklı çarpıklık ve pozitif basıklığa sahip olduklarında her risk bileşeni LPM ile ölçülmektedir. Yazarlar S.R.'nin hisse senedi, bono ve mal piyasasında yaşanan hareketliliğe bağlı açıklanacağını belirtmektedirler. Bu üç

¹²³ Rui Zhong ve Jun Wang, **Risk Decomposition of Hedge Fund Index**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Simon Fraser University Faculty of Business Administration Financial Risk Management, Canada, 2006, (05.05.2010), ss. 13 – 16.

piyasaya ilişkin ayrı risk bileşenlerini de LPM ile hesaplanmaktadır. Dolayısıyla bu modelle ilgili açıklamalarda öncelikle LPM'ye yer verilecektir.

LPM, finans yazınında kullanılan bir risk ölçütüdür. “Kısmi” terimiyle anlatılmak istenen, getirilerin olasılık dağılımının sadece belirli bir parçasının ölçüldüğüdür. Söz konusu ölçütte, belirli bir hedef getiriden daha düşük olan getiriler hesaplamaaya dahil edilerek olası kayıpların momenti hesaplanmaktadır. LPM için “alt kısmi varyans” ve “ $\alpha - t$ modeli” gibi adlandırmalar da yapılmıştır. Bawa ve Lidenberg (1977) “alt kısmi moment” terimini ilk defa bir risk ölçütü olarak tanımlamış, söz konusu risk ölçütünün klasik FVFM modelindeki varlıkların fiyatlamasında kullanıldığına yer vermiştir¹²⁴.

LPM, portföy getirilerinin belirli bir t hedef getirisinin altında kalan değerlerine bağlı olarak hesaplanan bir risk ölçütüdür ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$LPM_{\alpha}(R_p) = 1/N \times \sum_{i=1}^N \text{Max} [0, (t - R_i)]^{\alpha} \quad (\text{Kesikli - ifade}) \quad (20)$$

$$LPM_{\alpha}(R_p) = \int_{-\alpha}^t (t - R)^{\alpha} dF(R) \quad (\text{Sürekli - ifade}) \quad (21)$$

(20) no.lu formülde yer alan t değişkeni hedef getiriyi göstermektedir. (20) no.lu LPM formülü sürekli değişkenlerle ifade edildiğinde (21) no.lu formüldeki gibi gösterilir. Burada (R_p) terimi hedef getiriyi, (N) terimi gözlem sayısını, (R_i) terimi i . gözlemin getirisini, $F(R)$ ise yatırımdaki toplam getirinin olasılık dağılım fonksiyonunu vermektedir. LPM formülündeki t parametresi, FVFM’de yatırımcıların risksiz olarak borç alıp verecekleri risksiz faiz oranı yerine kullanılmaktadır. Formülde geçen (α) parametresi, t ’den daha düşük getiri elde etmenin göreceli etkileri hakkında yatırımcının davranışını göstermektedir. Fishburn’ün çalışmasında, riske karşı

¹²⁴ Güven Sayılğan ve Arma Değer Mut, “Portföy Optimizasyonunda Alt – Kısmi Moment ve Yarı – Varyans Ölçütlerinin Kullanılması”, **BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar**, Cilt: 4, Sayı: 1, 2010, ss. 50 – 51.

duyarsız yatırımcı $\alpha = 1$, risk iştahlı yatırımcı ($0 < \alpha < 1$) ve riskten kaçan yatırımcı ($\alpha > 1$) şeklinde gösterilmiştir¹²⁵.

Hisse senedi, bono ve mal piyasası olmak üzere üç piyasadan etkilenen S.R. bileşenleri LPM yardımı ile hesaplanır. Bu piyasalara yönelik alınan endeksler, her bir piyasayı temsil eden S.R. bileşeni için veri setini oluşturmaktadır. Buna göre yazarlar LPM'nin aşağıdaki formülünü kullanırlar.

$$LPM(aR_p) = 1/k \times \sum_{t=1}^N \text{Max}[0, (t - R_t)]^a$$

N: Gözlem sayısı

R_p : Hedef getiri

R_t : t dönemi boyunca varlığın getirisi

a: LPM derecesi

Toplam riskin ölçümünde, farklı risk iştahına sahip yatırımcıların olduğu bir piyasa düşünüldüğünde LPM etkin, ancak varyans zayıf bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında LPM tek başına yeterli bir risk ölçütü olmamaktadır. Bu noktada eksik kaldığı yönleri varyans tamamlamaktadır. Şöyle ki, birbirinden bağımsız (A ve B arasındaki korelasyonun sıfır olması) A ve B gibi iki menkul kıymeti içeren bir portföyün toplam riski varyans yardımıyla çözülürken, her bir varlığın ayrı LPM değerlerinin toplamı ise toplam riski vermemektedir¹²⁶.

$$\sigma_{toplamlam} = \sigma_A + \sigma_B$$

$$LPM_{toplamlam} \neq LPM_A + LPM_B$$

Sistematik ve sistematik olmayan şeklindeki ana risk ayrışımında Sharpe'ın genel modeli kullanılır. Bunun yanında hisse senedi, bono ve mal endeks getirileri modelin temel faktörleri olarak kullanılır. Bu üç piyasadaki dalgalanmalar S.R.

¹²⁵ Peter C. Fishburn, "Mean – Risk Analysis With Risk Associated With Below – Target Returns", **American Economic Review**, Vol. 67, No. 2, 1977, s. 119.

¹²⁶ Zhong ve Wang, s. 17.

bileşenlerini oluştururken hata terimindeki dalgalanmalar ise S.O.R.'yi oluşturmaktadır. Zhong ve Wang'ın modeli aşağıdaki gibi gösterilir¹²⁷.

$$R_t = \underbrace{\beta_1 S_t + \beta_2 B_t + \beta_3 C_t}_{\text{S.R.}} + \underbrace{\alpha + e_t}_{\text{S.O.R.}}$$

R_t : t dönemindeki portföy getirisi

α : Kesen

S_t : t dönemindeki hisse senedi endeks getirisi

B_t : t dönemindeki bono endeks getirisi

C_t : t dönemindeki mal endeks getirisi

e_t : hata terimi

Bu ayrışım ile birlikte hedge fon getirileri sıfırdan farklı skewness ve pozitif kurtosis'e sahip olduklarından, her risk bileşeni için LPM kullanılır. Öncelikle r_t gibi bir hedef getiri ve yatırımcıların risk iştahını belirten bir LPM gücü belirlenir. LPM ile S.R. bileşenlerini belirten söz konusu üç piyasanın getirileri hesaplanır. Aynı zamanda kesişim ve hata terimi toplamının LPM'si S.O.R. bileşeninin LPM'sini vermektedir. En küçük kareler yöntemiyle S.R. bileşenlerinin $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ katsayıları hesaplanır.

$$R_s = \beta_1 S_t + \beta_2 B_t + \beta_3 C_t$$

R_s S.R. bileşenlerinin toplam getirisini vermektedir. R_t terimi toplam portföy riskini ifade etmektedir. Buna göre sistematik olmayan bileşenin getirisi R_{us} olarak ifade edilir ve $R_{us} = R_t - R_s$ şeklinde hesaplanır.

Sonraki aşamalarda yatırımcının risk hedefine göre getiri eşiği veya hedef getiri oranı (R_P) ve yine yatırımcıların kabul edilebilir risk anlayışına göre LPM gücü

¹²⁷ Zhong ve Wang, ss. 19 – 20.

(a) belirlenir. Bu iki terim hem R_s , hem de R_{us} 'nin LPM'lerinin hesaplanmasında kullanılır.

3. Hamada ve Rubinstein Yaklaşımı

S.R. bir varlığın beklenen getirisinin önemli belirleyicilerindendir. S.R. yatırım portföyü içerisindeki varlıkların büyük kısmına farklı derecelerde etki etmektedir. Bu nedenle portföy riskinin ölçümünde, S.R.'nin ölçümü önemli bir yer teşkil etmektedir. Uygulamada daha çok pazar modelinin kullanıldığı gözlenmiştir. Aslında yazarlar pazar modeline ekledikleri yeni değişkenleriyle modele farklı yaklaşımlar getirmişlerdir. Bu konuya getirilen en farklı yaklaşımlardan biri Hamada (1972) ve Rubinstein (1973)'in S.R.'yi operasyonel (işletme) riske ve finansal riske ayıştırdıkları yaklaşımdır.

Hamada ve Rubinstein'a göre bir şirketin hisse senedinin sistematik betası (β), operasyonel risk (β^*) ve finansal risk [$(1 - \tau)\beta^* D/E$] toplamına eşittir. Şirket borcunun risksiz olduğu varsayıldığında sistematik beta aşağıdaki gibidir¹²⁸;

$$\beta = \beta^* + (1 - \tau)\beta^* D / E$$

Burada;

β = Pasifi borç ve özkaynaktan oluşan şirketin (levered firm) hisse senedi betası,

β^* = Pasifi yalnızca özkaynaktan oluşan şirketin (unlevered firm) hisse senedi betası,

τ = Kurumlar vergisi oranı,

D/E = Borç/Özkaynak oranı (debt to equity).

¹²⁸ Hwey – chyi Lee ve Sheng – shry Cheng, “The Relationship Between the Degree of R&D Leverage and the Systematic Risk of Common Stocks”, <http://ibacnet.org/bai2007/proceedings/Papers/2007bai7388.doc>, (15. 05. 2010), s. 3.

Rubinstein'a göre operasyonel risk, operasyonel kaldıraç derecesinin birleşik etkilerini yansıtmaktadır. Bunlar; ekonominin genelinden kaynaklanan saf sistematik etki ve şirketlerin operasyonel etkinliğiyle ilgili belirsizliklerdir. Ancak yukarıdaki formül içerdiği bazı eksiklikler nedeniyle yetersiz görülerek geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu eksiklikler; formüldeki operasyonel ve finansal kaldıraç derecelerinin yeterince açık gösterilemediği, β^* ile ölçülen operasyonel risk üzerindeki finansal yapının doğrusal olmayan çarpım etkisiyle çeşitli ekonometrik sorunlara yol açtığı ve şirket borcunun risksiz kabul edildiği şeklindedir¹²⁹.

Yukarıdaki formül borcun risk doğurduğu gerçeğine dayandırılarak yeniden düzenlenmiş ve aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\beta = [1 + (1 - \tau) D / E] \beta^* - (1 - \tau) (D / E) \beta_d$$

Buradaki β_d terimi riskli şirket borcunun betasının vermektedir. Formül basitçe yeniden düzenlendiğinde aşağıdaki şeklini alır.

$$\beta = \beta^* + (1 - \tau) (\beta^* - \beta_d) D / E$$

β^* önceki formülde olduğu gibi S.R. içindeki operasyonel riski vermektedir. $(1 - \tau) (\beta^* - \beta_d) D / E$ ise finansal riskin ölçümünde kullanılmaktadır.

Ancak finansal yazında modele son halinin de yetersiz kaldığı şeklinde eleştiriler yapılmıştır. Bu konuda Mandelker ve Rhee'nin (1984), Lee ve Cheng'in formülü içerisinde kaldıraç oranlarını ön plana çıkaran katkıları olmuştur.

¹²⁹ Gershon N. Mandelker ve S. Ghon Rhee, "The Impact of the Degrees of Operating and Financial Leverage on Systematic Risk of Common Stock", **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 19, No. 1, 1984, s. 47.

4. Düzeltilmiş – Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli

Düzeltilmiş – Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (D – FVFM, Revised – Capm,) Roodposhti ve Amirhosseini'nin Markowitz teorisine dayanan klasik FVFM ile kaldıraç oranlarını (finansal, faaliyet ve ekonomik) bir araya getirmesi ile meydana gelen yeni bir risk ölçüm yöntemidir¹³⁰.

Kaldıraç oranları, işletmenin kaynak yapısını gösterir ve işletmenin varlıklarının hangi kaynaklarla ne oranlarda karşılandığının görülmesine yardımcı olur. Bu oranlar yardımıyla işletmenin uzun vadeli borçlarını ödeme gücü gibi finansal yapısının durumu hakkında bilgi sağlanabilir. Mandelker ve Rhee'nin çalışmalarıyla S.R. ayrışımına ekonomik kaldıraç derecesinin yanında operasyonel ve finansal kaldıraç dereceleri ile şirkete özgü risk kavramı eklenmiştir. Bu şekilde S.R.'yi kendi içerisinde dörte ayırmaktadır. D – FVFM'nin kullanıldığı çalışmanın uygulama safhasında Mandelker ve Rhee'nin modeline de yer verilmiştir. Ekonomik kaldıraç derecesi (DEL – degree of economic leverage), ekonominin genel durumundaki yüzdesel değişimin şirket satışlarına olan yüzdesel etkisini göstermektedir. DEL aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$DEL = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta Z} = \frac{\left[\frac{\tilde{Q}_{jt}}{Q_{jt-1}} - 1 \right]}{\left[\frac{\tilde{Z}_{jt}}{Z_{jt-1}} - 1 \right]}$$

%ΔQ: j şirketinin t-1 döneminden t dönemine geçişte satış miktarında yaşanan yüzdesel değişim.

%ΔZ : Ekonominin t-1 döneminden t dönemine geçişte genel durumundaki yüzdesel değişim. (dışsal sıkıntı)

¹³⁰ Fraydoon Rahnamay Roodposhti ve Zahra Amirhosseini, "Revised Capital Assets Pricing Model: An Improved Model for Forecasting Risk and Return", **Journal of Finance and Accountancy**, Vol. 5, 2009, s. 1.

Finansal kaldıraç (DFL – degree of financial leverage), şirketin kaynak yapısında kullanılan borcun oranını belirtmek için kullanılan bir terimdir. Bir hisse senedinin betası DFL yardımı ile hem işletme riskini hem de finansal riski yansıtabilir. Buna kaldıraç betası (leveraged beta - β^L) denir. Borçlanmanın olmadığı durumda ortaklar yalnızca temel işletme ve operasyonel (faaliyet) riskle karşılaşmaktadırlar. DFL'in olmadığı bu durumdaki betaya, kaldıraçsız beta (unleveraged beta - β^U) denilir. Bu tarz bir işletme riski, şirket satışlarının volatilitesi ve faaliyet kaldıraç derecesi (DOL – degree of operating leverage) gibi faktörlere bağlıdır. Şirket hisse senedinin beklenen getirisi, risksiz oran ve risk primi toplamına eşittir.

DFL'in olmadığı durumda beklenen getiri, risksiz oran ve yalnız işletme riskinden oluşurken, borçlu bir şirketin hisse senetlerine yatırım yapan yatırımcılarsa beklenen getiri içerisinde finansal risk primini de bulundurmaktadırlar. FVFM öngörülerinde, kaldıraçlı ve kaldıraçsız betalar arasında temel bir ilişki vardır.

$$\beta^L = \beta^U (1 + D / E) \quad \text{veya} \quad \beta^U = \beta^L / (1 + D / E)$$

FVFM, hisse senedi beklenen getirisini kendi temel bileşenlerine ayrıştırabilir. Bu aslında temel FVFM'ye kaldıraçlı ve kaldıraçsız betaların eklenmesiyle başarılıdır. Bu ayrıştırmanın genel ve FVFM türleri;

$$R_S = R_F + \beta^U (R_M - R_F) + \beta^U (D / E) (R_M - R_F)$$

Ek olarak,

$$R_S = R_F + \beta^U (R_M - R_F) + (\beta^L - \beta^U) (R_M - R_F)$$

R_M : Piyasa endeksine bağlı getiri oranı

R_F : Risksiz getiri oranı

S.R. ölçütü beta katsayısı, kaldıraçlı ve kaldıraçsız olmak üzere ikiye ayrılarak FVFM'ye yeni bir açı kazandırmış, bunun yanında herhangi bir hisse senedi beklenen getirisinin aşağıdaki gibi üç kısma ayrıştırılabilmesine olanak tanımıştır:

- i. Risksiz oran,
- ii. Borçsuz sermaye yapısındaki işletme risk primi,
- iii. Borçlu sermaye yapısındaki ek risk primi.

Roodposhti, Nikomaram ve Amirhosseini, Mandelker ve Rhee'nin beta katılımcılarına DEL'i de ekleyerek risk ayrışımını geliştirmiştir. Mandelker ve Rhee betayı etkileyen faktörler içerisinde DFL ve DOL ile şirkete özgü riski eklemiştir¹³¹. Buna göre metodolojilerinde kullandıkları formüller aşağıdaki gibi incelenir.

$$DFL = \frac{(\Pi_{jt} / \Pi_{jt-1}) - 1}{(\tilde{X}_{jt} / X_{jt-1}) - 1}$$

$$DOL = \frac{(\tilde{X}_{jt} / X_{jt-1}) - 1}{(\tilde{Q}_{jt} / Q_{jt-1}) - 1}$$

$$\beta_j = (DEL)(DFL)(DOL)\beta_j^0$$

$$\beta_j^0 = \frac{\text{cov}\left[\left\{\frac{\Pi_{jt-1}}{Z_{jt-1}}\right\}\left\{\frac{Z_{jt}}{E_{jt-1}}\right\}, R_{mt}\right]}{\sigma^2(R_{mt})}$$

$\tilde{X}_{jt}$: j şirketinin t dönemdeki faiz ve vergi öncesi kazancı

$\tilde{I}_{jt}$: j şirketinin t dönemdeki faiz ve vergi sonrası kazancı

E_{jt} : j şirketi hisse senetinin t dönemdeki borsa değeri

$Z_{j,t}$: Gelecek döneme ait ekonomik sıkıntı

R_{mt} : Pazar portföyünün t-1 döneminden t dönemine kadar olan süreçteki getiri oranı.

Yukarıdaki formülde kovaryansın ilk iki terimi şirkete özgü riski göstermektedir. β_j^0 şirketin kendine özgü olan riskini vermektedir. Yani işletme

¹³¹ Mandelker ve Rhee, s. 49.

riskiyle, faaliyet ve finansal riskten arınmış şeklidir. Buna göre bir şirketin öz riski (intrinsic risk - β^0_j), faaliyet ve finansal kaldıraçtan yoksundur.

5. Thompson Yaklaşımı

Thompson'ın yayınlanan makalesinde, şirket davranışları ve özellikleri hakkında konuyla ilgili önceki çalışmalardan da faydalanarak, adi hisse senedinin beta katsayısını açıklayacak 43 değişkenli bir model geliştirilmiştir. Thompson'ın modeli, hisse senedi beta yapısındaki üç temel risk faktörünü ortaya çıkaran hisse senedi değerlendirme tekniğine dayanmaktadır. S.R. içerisindeki bu risk faktörleri, makroekonomik dalgalanmalar sonucu şirket gelir, kâr ve gelir çarpanı dalgalanmalarının birlikte oluşan hareketinden kaynaklanmaktadır. S.R. ile kullanılan değişkenler arasındaki ilişki, ölçüm hatalarına yol açan yan katsayıları azaltan bir teknik eşliğinde korelasyon ve regresyon analizleri ile incelenmiştir¹³².

Yazara göre şirket faaliyetleri ve özellikleriyle, şirket hisse senedi riski arasındaki ilişki gelişmiş bir model yardımıyla incelenebilir. Ancak şirketle ilişkili risk faktörlerini içeren bir model bulunmamaktadır. Bu nedenle Thompson üç kovaryans risk ölçütünü içeren betayla ilişkili temel bir model oluşturmuştur*.

Öncelikle gelecek dönem hisse başına kazanç, $\hat{E}_{t+1}$, sonrasında dönem sonu çarpanı, $\hat{K}_{t+1}$, öngörümlenir. Daha sonra dönem sonu beklenen fiyatı elde edebilmek için iki öngörü değeri birbiriyle çarpılır¹³³.

$$\hat{E}_{t+1} \times \hat{K}_{t+1} = \hat{P}_{t+1} \quad (22)$$

¹³² Donald J. Thompson, "Sources of Systematic Risk in Common Stocks", **The Journal of Business**, Vol. 49, No. 2, 1976, s. 187.

* Bu model ilk kez Donald J. Thompson tarafından geliştirilmiş ve 1970 yılında Harvard Üniversitesi'nin yayınlanmamış makaleleri arasındaki "Formulating Variables to Explain Systematic Risk" adlı makalede yer almıştır.

¹³³ Thompson, s. 176.

Böylece öngörülen getiri oranı aşağıdaki şekli alır:

$$\hat{R}_{t+1} = \left[\hat{D}_{t+1} + \hat{P}_{t+1} - P_t \right] / P_t \quad (23)$$

$\hat{D}_{t+1}$ terimi beklenen nakit kâr paylarını göstermektedir. Yukarıdaki denklemde P_t 'nin toplam diferansiyeli alınarak yeniden yazılmasıyla, getirinin doğrusal ifadesi elde edilir.

$$\begin{aligned} \hat{R}_{t+1} &= \frac{\hat{D}_{t+1}}{P_t} + \frac{\Delta \hat{E}_{t+1}}{E_t} + \frac{\Delta \hat{K}_{t+1}}{K_t} \\ &= \hat{d}_{t+1} + \hat{e}_{t+1} + \hat{k}_{t+1} \end{aligned} \quad (24)$$

$\hat{d}_{t+1}$; beklenen kâr payı getirisini, $\hat{e}_{t+1}$; dönem boyunca gelirden öngörülen değişimleri ve $\hat{k}_{t+1}$; çarpanda öngörülen değişimleri belirtir. (22) no.lu eşitlik, hisse senetlerinin yanı sıra genel piyasa değeri öngörülmesinde de kullanılır. Bunun gibi (24) no.lu eşitlik de hem hisse senedi hem de piyasa değeri için kullanılır. Ayrıca β , FVFM'de $\text{cov}(\hat{R}_i, \hat{R}_m) / \sigma^2(\hat{R}_m)$ olarak gösterildiği için, (24) no.lu eşitlikteki ifade $\hat{R}_i$ ve $\hat{R}_m$ yerine yazılabilir. Bu durumda β gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}[(\tilde{d}_i + \tilde{e}_i + \tilde{k}_i), (\tilde{d}_m + \tilde{e}_m + \tilde{k}_m)]}{\sigma^2(\tilde{d}_m + \tilde{e}_m + \tilde{k}_m)}$$

Çapraz çarpımlar önemsenmeyecek bir beklenti yarattıkları için β da yaklaşık olarak aşağıdaki ifadeye eşit olmaktadır.

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(\tilde{d}_i, \tilde{d}_m) + \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{e}_m) + \text{cov}(\tilde{k}_i, \tilde{k}_m)}{\sigma^2(\tilde{d}_m) + \sigma^2(\tilde{e}_m) + \sigma^2(\tilde{k}_m)}$$

Eşitliğin sağ tarafı model değişkeni olarak adlandırılır. Betanın ayrıştırılmasını gösteren bu formülde, her hisse senedi içinde bulundukları zaman diliminde aynı ortak paydaya sahiptir. Hisse senedi betası yalnızca kesrin pay kısmında çeşitlenmektedir. Payında yer alan değişkenler ekonomi genelinde yaşanan dalgalanmalara karşılık şirket kâr payı, gelir ve gelir çarpanında yaşanan duyarlılığı birebir yansıtmaktadır. Modelin payında bulunan üç kovaryans birbiriyle ilişkili ve eşit ağırlıklıdır. Eğer bu kovaryanslar birbirinden bağımsız ve bireysel ifade edilebilseler daha büyük bir açıklama gücüne sahip olabilirler. Kovaryanslar betayı açıklamak için kullanılsa dahi sorun oluşturmaktadır. Çünkü beta ölçüm birimlerinden bağımsız bir endeksi teşkil etse dahi kovaryanslar kâr payı, gelir veya gelir çarpanı faktörlerinden etkilenmektedirler. Modelin özünü bozmadan, bazı ölçüm birimlerini yok etmek için sadeleştirmeye gidildiği zaman, kovaryanslar regresyon katsayısı formuna dönüşmektedir. Bu noktada her kovaryans, modelin paydasında yer alan kendine uygun bir pazar varyansına bölünür. Hisse senedi betasının regresyon katsayılarının küçültülmesiyle birlikte, beta ayrışımına yönelik yeni gösterim aşağıdaki gibi olmaktadır¹³⁴.

$$\text{Kâr payı } \beta = \text{cov}(\tilde{d}_i, \tilde{d}_m) / \sigma^2(\tilde{d}_m)$$

$$\text{Gelir } \beta = \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{e}_m) / \sigma^2(\tilde{e}_m)$$

$$\text{Gelir çarpanı } \beta = \text{cov}(\tilde{k}_i, \tilde{k}_m) / \sigma^2(\tilde{k}_m)$$

Thompson, S.R. kaynaklarını tanımlamada kullandığı 43 açıklayıcı faktörü 4 kategoride gruplandırmıştır. Bunlar: kovaryans, varyans, ortalama ve trend formlarıdır. Yukarıda açıklanmış olan formüller kovaryans grubuna dahil olup, daha çok şirketin finansal değerlerini içeren faktörler ile S.R. arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. S.R. ölçümüne getirdiği yenilik, açıklanan kovaryans kategorisinde yer almaktadır.

¹³⁴ Thompson, s. 177.

6. Campbell ve Mei Yaklaşımı

Campbell ve Mei ortak çalışmasında S.R. ölçütü olan beta katsayısını gelecek nakit akımları, reel faiz oranı ve getiri fazlası şeklinde üç bileşene ayırmaktadır. Bu ayrışımı gerçekleştirmek için vektör otoregresif zaman - serisi modeli ve yaklaşık log – doğrusal bugünkü değer ilişkisi kullanılmıştır. Yazarlar çalışmalarıyla iki temel finansal analiz modeli: Çok faktörlü modellerin kesit alan analizleri ve bugünkü değer ilişkisi kullanılarak yapılan temel analiz arasındaki boşluğu dolduklarını savunmaktadırlar. Birinci analiz riski çeşitli bileşenlerine ayırıştırırken, ikinci analiz nakit akım riski ve reeskont oranı riski arasındaki farkı ortaya koymaktadır. Hisse senedi getirisinin dinamik hareketlerini açıklamak için, dönemsel kesit alan verileri ve zaman serisi verileri kullanılarak söz konusu iki model birleştirmiştir.

Öncelikle temeli Campbell'ın (1991) çalışmasına dayanan hisse senedi getiri formülü ele alınır. Hisse senedi getiri formülünde, kısa dönem faiz oranları üzerinden hisse senedi logaritmik getirileriyle çalışılmıştır. Hisse senedi getirisi bu şekilde gösterilmektedir: $e_{i,t+1} \equiv h_{i,t+1} - r_{t+1} \cdot r_{t+1}$ ifadesi bir aylık hazine bonusu reel getirisini belirtmektedir. $e_{i,t+1}$ ifadesi, $e_{i,t+1}$ 'deki değişimleri göstermek için kullanılmaktadır. Eşitlik (25)'e ilişkin terimlerin açılımı orijinal makalede açıklanmaktadır¹³⁵.

$$\begin{aligned} \tilde{e}_{i,t+1} &= (E_{t+1} - E_t) \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j \Delta d_{i,t+1+j} - \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j r_{t+1+j} - \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j e_{i,t+1+j} \right\} \\ &= \tilde{e}_{di,t+1} - \tilde{e}_{r,t+1} - \tilde{e}_{ei,t+1} \end{aligned} \quad (25)$$

Eşitlik (25)'in ikinci gösterimi hisse senedinin beklenmeyen artı getirisinin, $\tilde{e}_{i,t+1}$, bileşenlerini gösterir. $\tilde{e}_{dt,t+1}$ ile beklenen gelecek kâr paylarıyla ilgili değişimler gösterilirken, $\tilde{e}_{r,t+1}$ ile gelecek reel faiz oranlarıyla ilgili değişimler ve $\tilde{e}_{et,t+1}$ ile i hisse senedine ilişkin gelecekteki artı getirilerle ilgili değişimler gösterilmektedir.

¹³⁵ John Y. Campbell ve Jianping Mei, "Where do Betas Come From? Asset Price Dynamics and the Sources of Systematic Risk", **The Review of Financial Studies**, Vol. 6, No. 3, 1993, ss. 569 - 570.

Beta, getiri ve faktör inovasyonlarının koşullu kovaryans ve varyansları kullanılarak açıklanır. Beta, getiriye ilişkin değişikliklerin koşulsuz kovaryanslarının faktör değişimlerinin koşulsuz varyanslarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Burada açıklanan beta bileşenlerine kolayca ayrışabilmektedir. Eğer değişimlerin koşullu varyans – kovaryans matrisinin tüm elemanları sabit veya oransal olarak birbirine değişiyorsa, bu durumda beta tam koşullu betaya eşit olmaktadır¹³⁶. En alışılmış beta tipi pazar betasıdır. Pazar betasının gösterimi aşağıdaki gibidir;

$$\beta_{i,m} \equiv \text{Cov}(\tilde{e}_i, \tilde{e}_m) / \text{var}(\tilde{e}_m)$$

Burada $\tilde{e}_i$, i varlığının beklenmeyen artı getirisini, $\tilde{e}_m$, pazarın beklenmeyen artı getirisini göstermektedir. (25) no.lu eşitlik yardımıyla $\beta_{i,m}$ aşağıdaki gibi ayrıştırılır.

$$\begin{aligned} \beta_{i,m} &= \text{Cov}(\tilde{e}_{di}, \tilde{e}_m) / \text{var}(\tilde{e}_m) - \text{Cov}(\tilde{e}_r, \tilde{e}_m) / \text{var}(\tilde{e}_m) - \text{Cov}(\tilde{e}_{ei}, \tilde{e}_m) / \text{var}(\tilde{e}_m) \\ &= \beta_{di,m} - \beta_{r,m} - \beta_{ei,m} \end{aligned}$$

Yukarıdaki formülde yer alan; $\beta_{di,m}$, i hisse senedinin gelecekteki nakit akımlarıyla ilgili bilgilerin pazar betasını, $\beta_{r,m}$, gelecek reel faiz oranlarıyla ilgili bilgilerin pazar betasını ve $\beta_{ei,m}$, i hisse senedi gelecek artı getirileriyle ilgili bilgilerin pazar betasını simgelemektedir. Hisse senedi getirileri içinde k ortak faktörü ile çalışılmak istenebilir. Bu durumda k . faktörün $\tilde{f}_k$ beta tanımı aşağıdaki gibidir¹³⁷.

$$\beta_{i,k} \equiv \text{Cov}(\tilde{e}_i, \tilde{f}_k) / \text{var}(\tilde{f}_k)$$

Yine (25) no.lu eşitlik yardımıyla k . faktöre dair beta ayrışımı aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$\beta_{i,m} = \frac{\text{cov}(\tilde{e}_{di}, \tilde{f}_k)}{\text{Var}(\tilde{f}_k)} - \frac{\text{cov}(\tilde{e}_r, \tilde{f}_k)}{\text{Var}(\tilde{f}_k)} - \frac{\text{cov}(\tilde{e}_{ei}, \tilde{f}_k)}{\text{Var}(\tilde{f}_k)}$$

¹³⁶ Campbell ve Mei, s. 571.

¹³⁷ Campbell ve Mei, s. 571.

$$= \beta_{di,k} - \beta_{r,k} - \beta_{ei,k}$$

B. Sistematiik Olmayan Riski Alt Risk Gruplarına Ayırıştırın Teknik ve Yaklaşımlar

Finansal yazının risk ayırışımına yönelik çalışmalarının genelinde S.R. unsurları dikkate alınmıştır. Çünkü S.O.R.’nin iyi bir portföy çeşitlendirmesiyle giderilebileceğı ve bu nedenle fiyatlamada etkin olmadığı kabul edilmektedir. Ancak zaman içerisinde kimi yazarlarca, fiyatlamada yalnızca S.R.’nin dikkate alınması eleştirilmiştir. Bu karşıt görüşü savunanlardan Campbell ve diğerleri (2001) ve Malkiel ve Xu (2002), yatırımcıların işlem maliyetleri, şirket politikaları ve yasal zorunluluklar gibi nedenlerle portföylerini yeterince çeşitlendiremeyerek S.O.R.’yle önemli ölçüde karşı karşıya kaldıklarını savunmaktadırlar. Özellikle 2000’li yılların başında, tam çeşitlendirilmiş portföy oluşturmaının zorluğunun anlaşılmasıyla, S.O.R. ve bu riski oluşturan alt risk gruplarının incelenmesine ağırlık verilmiştir. Bu kısımda anlatılacak modeller, S.R.’nin ayırıştırılmasında olduğu gibi FVFM’nin üzerine kurulmuştur.

1. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeline Dayalı Sharpe – Lintner ve Mossin Yaklaşımı

Finansal risk ayırışımında sıklıkla kullanılan FVFM, S.O.R.’nin ayırışımında da kullanılan yöntemler arasına girmektedir. 1964 yılında ilk kez William F. Sharpe tarafından ortaya konulan model daha sonra 1965 yılında John Lintner ve 1966 yılında J. Mossin’in teorik katkılarıyla geliştirilmiştir. Bu nedenle finans yazınında Sharpe – Lintner – Mossin (SLM) modeli olarak da adlandırılmaktadır. Önceki kısımda detaylı olarak açıklanan FVFM’nin temelini oluşturan SLM modelinde iki önemli fonksiyon bulunmaktadır. Birincisi farklılaştırılmış bir portföydeki finansal varlıkların risk ölçüsü olması, ikincisi ise bu finansal varlıklar arasındaki korelasyon katsayılarının belirlenmesine bir temel sağlamasıdır¹³⁸.

¹³⁸ Mehmet Fuat Beyazıt, “İMKB Betaları, Korelasyon Tahmini ve Değişkenlik”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 6 (1), 2005, s. 28.

FVFM önceki kısımda detaylı olarak açıklandığı için yalnızca S.O.R. ayrışımına yönelik açıklamalara yer verilecektir. FVFM kullanılarak S.O.R., şirket ve endüstri riskine ayrışabilmektedir. Bunun yanında S.R. ölçütü olarak piyasa riskinin de toplam risk kapsamına alınmasıyla toplam risk üçe ayrılmaktadır. Model gereğince ilk olarak hisse senedi getirisi piyasa, endüstri ve şirket kaynaklı getiri olmak üzere üç kısma ayrışır. Endüstriler “i” ve şirketler “j” harfiyle gösterilmektedir. Herhangi bir endüstrinin getirisi, piyasa getirisi ve endüstriye özgü getiri olarak aşağıdaki gibi ayrışır.

$$R_{it} = \beta_{im} R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Yukarıdaki formülde; R_{it} , i endüstrisinin t dönemindeki getirisini, R_{mt} ise t dönemindeki piyasa getirisini göstermektedir. β_{im} , i endüstrisinin getirisinin piyasa getirisindeki değişime duyarlılığını gösteren beta katsayısı, ε_{it} ise t dönemindeki endüstriye özgün getiriyi göstermektedir. Endüstri getirisine benzer şekilde şirket getirisi de aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\begin{aligned} R_{jit} &= R_{ji} R_{it} + \eta_{jit} \\ &= \beta_{ji} \beta_{im} R_{mt} + \beta_{ji} \varepsilon_{it} + \eta_{jit} \end{aligned} \quad (26)$$

Yukarıdaki formülde yer alan değişkenler sırasıyla açıkladığında; R_{jit} , i endüstrisindeki j şirketinin t dönemindeki hisse senedi getirisini; η_{jit} , j şirketi hisse senedinin t dönemindeki şirkete özgün getirisini; β_{ji} , j şirketi hisse senedi getirisinin i endüstrisinin getirisindeki değişime duyarlılığını belirten beta katsayısını göstermektedir. Buradaki $\beta_{ji} \times \beta_{im}$ ifadesi, j şirketi hisse senedi getirisinin piyasa getirisindeki değişime duyarlılığını gösteren β_{jm} 'yi vermektedir. Buna göre aşağıdaki gibi risk ayrışım denklemleri türetilebilir.

$$Var(R_{it}) = \beta_{im}^2 Var(R_{mt}) + Var(\varepsilon_{it}) \quad (27)$$

$$Var(R_{jit}) = \beta_{jm}^2 Var(R_{mt}) + \beta_{ji}^2 Var(\varepsilon_{it}) + Var(\eta_{jit}) \quad (28)$$

(27) no.lu eşitlikteki risk ayrışımında $Var(R_{it})$, i endüstrisinin toplam riskini, $Var(\varepsilon_{it})$, i endüstrisinin endüstriye özgün riskini göstermektedir. (28) no.lu eşitlikteki $Var(R_{jit})$, j şirketi hisse senedinin toplam riskini vermektedir. Bu son formüle göre, eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim piyasa kaynaklı riski (S.R.'yi), ikinci ve üçüncü terimler S.O.R. bileşeni olan endüstri kaynaklı risk ile şirket kaynaklı riski vermektedirler.

2. Campbell, Lettau, Malkiel ve Xu Modeli

Campbell ve diğerlerinin (2001) FVFM'ye dayanarak geliştirdikleri ekonometrik model, finansal riskin ayrıştırılmasına yönelik geliştirilen etkin bir yöntemdir. Finansal yazında kısaca CLMX Modeli (CLMX-M) olarak adlandırılan yöntem toplam riski; şirket, endüstri ve pazar varyansı olarak üçe ayırmaktadır. Burada ele aldıkları temel model standart FVFM olduğu için bir önceki başlıkta bu konuya yer verilmiştir.

CLMX-M hisse senedi getirisini risk ayrışımına paralel olarak, pazar – genelinde getiri, endüstri – spesifik kalıntı ve şirket – spesifik kalıntı olmak üzere üç bölüme ayırır. Amaçları, şirket ve endüstri betaları için kovaryans öngörümlemesi yapmadan, hisse senedi toplam getiri volatilitesi hesaplamaktır¹³⁹.

Başlangıç noktası olarak sıfır sabitle sınırlandırılmış standart FVFM uygulanmıştır. (Önceki kısımda da ele alınan (26) no.lu eşitlik).

$$R_{jit} = \beta_{ji}\beta_{im}R_{mt} + \beta_{ji}\varepsilon_{it} + \eta_{jit} \quad (29)$$

Yukarıdaki formülün değişkenlerinin önceki kısımda açıklanmış olmasına rağmen, dikey regresyon durumuna bağlı kalarak β_{jm} ve η_{jit} 'nin açıklanması gerekmektedir. $\beta_{jm} = \beta_{ji}\beta_{im} * \varepsilon_{it}$ ile endüstri – spesifik kalıntı ve η_{jit} ile şirket – spesifik

¹³⁹Turan G. Bali, Nusret Cakici ve Haim Levy, “A Model – Independent Measure of Aggregate Idiosyncratic Risk”, **Journal of Empirical Finance**, Vol. 15, 2008, s. 881.

kalıntı değeri gösterilmektedir. Buna göre, varyans ayrıştırması eşitlik (28)'deki gibi ele alınmaktadır.

$$Var(R_{jit}) = \beta_{jm}^2 Var(R_{mt}) + \beta_{ji}^2 Var(\varepsilon_{it}) + Var(\eta_{jit})$$

Bu ayrıştırma şekli kullanılarak zaman içerisinde değişken olabilecek endüstri ve şirket betalarının öngörülenmesi gerekmektedir.

Endüstriler için¹⁴⁰;

$$R_{it} = R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (30)$$

Şirketler için¹⁴¹;

$$R_{jit} = R_{it} + \eta_{jit} \quad (31)$$

Yukarıdaki ölçüm piyasadaki tüm şirketlerin portföye eklendiği ve betalarının bir varsayıldığı durumda doğru sonuçlar vermektedir. Endüstriler arası ağırlıklı ortalamalar hesaplanırken betadan bağımsız varyans ayrıştırması elde edilir.

$$\sum_i w_{it} \sum_{j \in i} w_{jit} Var(R_{jit}) = \sigma_{mt}^2 + \sigma_{\varepsilon t}^2 + \sigma_{\eta t}^2 \quad (32)$$

w_{it} ve w_{jit} , endüstri ve şirket ağırlıklarını göstermektedir. Eşitliğin sağ tarafındaki değişkenler sırasıyla piyasa, endüstri ve şirket bazındaki volatiliteleri vermektedir. Burada endüstriler ve şirketler arası ağırlıklı ortalamalar kullanıldığından kovaryans terimleri göz ardı edilmiştir.

¹⁴⁰ John Y. Campbell ve diğerleri, "Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk", **The Journal of Finance**, Vol. LVI, No. 1, 2001, s. 5.

¹⁴¹ Campbell ve diğerleri, s. 6.

(32) no.lu eşitlikteki varyans bileşenlerini öngörümlemek için, her t dönemindeki hisse senedi getiri bileşenlerinin zaman serilerindeki değişimleri kullanılır. t dönemindeki piyasa getirisinin volatilitesi MKT_t ile gösterilmekte ve aşağıdaki gibi ölçülmektedir¹⁴².

$$MKT_t = \sigma_{mt}^2 = \sum_{s \in t} (R_{ms} - \mu_m)^2$$

R_{ms} 'yle s zaman aralığındaki piyasa getirisi, μ_m 'yle de piyasa getirisinin ortalaması gösterilmektedir. Burada s harfiyle aylar ve t harfiyle de çeyrek dönemler işaret edilmektedir. Daha sonra her i endüstrisi için endüstri – spesifik volatilitesi ölçülür. Bunun için (30) no.lu eşitlikteki, t zaman aralığındaki kalıntı kareleri toplanır¹⁴³.

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon it}^2 = \sum_{s \in t} \varepsilon_{is}^2$$

Kovaryanslar hesaplama dışında bırakılmakta ve endüstri ortalamaları alınarak endüstri – S.O.R.'si hesaplanmaktadır:

$$IND_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\varepsilon it}^2$$

Üçüncü adım ise şirket – S.O.R.'sini öngörülemedir. Bunun için endüstri – spesifik volatiliteler ölçümünde olduğu gibi, her şirket için eşitlik (31)'deki kalıntı kareleri toplanmalıdır¹⁴⁴.

$$\hat{\sigma}_{\eta jit}^2 = \sum_{s \in t} \eta_{jis}^2$$

¹⁴² Campbell ve diğerleri, s. 8.

¹⁴³ Campbell ve diğerleri, s. 8.

¹⁴⁴ Campbell ve diğerleri, s. 9.

Daha sonra şirket – spesifik volatilitelerinin ağırlıklı ortalamaları hesaplanmalıdır:

$$\hat{\sigma}_{\eta it}^2 = \sum_{j \in i} w_{jit} \hat{\sigma}_{\eta jit}^2$$

Şirket – spesifik volatilitayı elde edebilmek için son olarak, tüm endüstrilerin ortalaması alınmaktadır. Bu şekilde kovaryanslar hesaplamada göz ardı edilmiş olunur.¹⁴⁵.

$$FIRM_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\eta it}^2$$

Böylece CLMX modeline göre toplam risk piyasa, şirket ve endüstri şeklinde üç gruba ayrılırken, S.O.R. de kendi içerisinde şirket ve endüstri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

3. Fama – French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli

Fama 1970 yılında yayınladığı “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work,” adlı çalışmasında etkin piyasa hipotezini araştırmış ve bu sayede doktora unvanına hak kazanmıştır. Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli Fama ve French’in geliştirdiği bir model olmakla birlikte etkin piyasa hipotezine dayanmaktadır. Etkin piyasa hipotezi, menkul kıymetlerin fiyat değişimlerinde menkul kıymet ile ilgili tüm bilgilerin etkisini incelemektedir. Herhangi bir bilgi borsadaki bütün yatırımcılara aynı zamanda ulaşıyor ise ve tüm firmalar hakkındaki bilgiler piyasadaki bütün aktörler tarafından temin edilebiliyorsa söz konusu piyasa etkindir¹⁴⁶.

FVFM’ye göre hisse senedi getirileri tek bir faktörün endekse olan duyarlılığı tarafından açıklanabilmektedir. Fakat, Fama-French Modeline göre hisse senedi

¹⁴⁵ Campbell ve diğerleri, s. 9.

¹⁴⁶ Sibel Duman Atan, Zeynel Abidin Özdemir ve Murat Atan, “Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinlik: İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:24, Sayı:2, Yıl:2009, (20.04.2016), s.34.

getirileri tek bir değişkene bağlanarak açıklanması olanaklı değildir, çünkü Fama ve French hisse senedi getirilerinin çok boyutlu olduğunu düşünmektedir¹⁴⁷. Bu sayede Fama – French Modeli MPT’nin temel kavramlarına, özellikle FVFM’ye yönelik deneysel ve teorik zorluklarına karşılık ortaya çıkmıştır. FVFM’de bilindiği gibi hisse getirileri tek bir faktörün fonksiyonudur. Bu faktör de bir menkul kıymetin getirisinin pazar portföyünün getirisi ile olan ilişkisini gösteren beta katsayısıdır. FVFM’de risk ölçütü olarak beta katsayısı kullanılırken, Fama ve French bu noktada yalnızca beta katsayısının yetersiz olduğunu ve modele başka değişkenlerin de eklenmesi gerektiğini savunmuştur. Aynı zamanda Fama ve French’e göre bu değişkenler özellikle S.O.R’i oluşturan şirkete özgü unsurları kapsamalıdır. Kurdukları modelde hisse senedi ve tahvil getirilerini açıklayan beş tane değişken kullanılmıştır. Söz konusu değişkenlerin FVFM’de yer alan değişkenlerle bir ilgisi bulunmamakla birlikte, ortalama getirileri açıklamada oldukça tutarlı sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Çalışmalarında yüksek getiri sağlayabilecek beta değişkeni dışında dört tane bağımsız değişken seçilmiştir. Bu değişkenler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır¹⁴⁸:

- ✓ Piyasa Değeri,
- ✓ Piyasa Değeri / Defter Değeri (PD / DD),
- ✓ Kaldıraç Oranı,
- ✓ Fiyat / Kazanç Oranı.

Fama ve French bu şekilde sistematik ve S.O.R ayrımının yanı sıra S.O.R’i de kendi içinde çeşitlendirmektedir. MPT’den farklı olarak sistematik olmayan şirket faktörlerinden kaynaklanabilecek riski de analiz ederek portföyün toplam riskini azaltmaktadır. Üç faktör modeli aşağıdaki formül ile gösterilmektedir:

$$E R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{im} [E R_m - R_f] + \beta_{is} E SMB + \beta_{ih} E HML + \varepsilon_i$$

¹⁴⁷ Eugene F.Fama.JR, “Multifactor Investing”, **Dimensional Fund Advisors Inc.**, July 2006, s.2.

¹⁴⁸ Kent Wolmack ve Ying Zang, ”Understanding Risk and Return, The FVFM, and The Fama-French Three- Factor Model”, Tuck School of Business at Dartmouth, No:3-111, December-2003, http://www.portfoliosolutions.com/pdfs/FF_3_Factor_Tucks.pdf, (07.03.2013), ss. 1-4.

$E R_m - R_f$: İncelenen portföyün getirisinin risksiz faiz oranı üzerindeki beklenen getirisini,

$E R_m - R_f$: Piyasa portföyünün getirisinin risksiz faiz oranı üzerindeki beklenen getirisini,

SMB : Küçük ve büyük piyasa değerine sahip hisselerin getirileri arasındaki fark,

HML : Yüksek ve düşük PD/DD oranına sahip hisselerin getirileri arasındaki fark,

β_{im} : Portföyün fazla getirilerinin, piyasanın fazla getirilerine karşı duyarlılığı,

β_{is} : Portföyün fazla getirilerinin, SMB getirilerine karşı duyarlılığı,

β_{ih} : Portföyün fazla getirilerinin, HML getirilerine karşı duyarlılığı,

α_i : Sabit terimi,

ε_i : Hata terimini göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

RİSK AYRIŞTIRILMASI VE BORSA İSTANBUL (BİST) İÇİN BİR UYGULAMA

Bu bölümde, BİST 100 Endeksi kapsamında oluşturulan bir portföye ilişkin olarak, küresel kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası şeklinde iki farklı dönem için hesaplanan riskin S.R. ve S.O.R. olmak üzere ikili ayrıştırması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, hem sektör bazındaki risk yoğunlaşması hem de dönemler itibariyle karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

I. RİSK AYRIŞTIRILMASI İLE İLGİLİ YAPILMIŞ BAŞLICA ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Risk yönetimi ve performans değerlendirilmesi konuları, yerli ve yabancı finans yazınında sıklıkla incelenen araştırma konuları arasında yer almaktadır. Bu anlamda finansal riskin ayrıştırılması, risk yönetiminin temel araştırma konusunu oluşturmaktadır.

Finansal risk ayrıştırmanın geçmişi yabancı finans yazınında MPT'ye kadar uzanmakla birlikte, yerli yazında son on yıl kadar yakın bir tarihe dayanmaktadır. Bu nedenle çalışmanın ikinci bölümünde ele alınan risk ayrıştırma modellerinin tamamı yabancı finans yazınından yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu şekilde ikinci bölümde yer verilen modeller, çalışmanın aynı zamanda yabancı yazında yer alan çalışmalarına örnek oluşturmaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalar arasında doğrudan risk ayrıştırma konusunda sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmaktadır. Toplam riskin kaynakları arasından daha çok S.R. inceleme konusu yapılırken, S.O.R. göz ardı edilmiştir. Bu doğrultuda daha çok beta katsayısının ölçümü ve ayrışımı üzerine çalışmalara ağırlık verilmiştir. Tezin bu aşamasında finansal riskin ayrıştırılmasına ilişkin ülkemizde yapılmış başlıca çalışmalar ve sonuçlarına yer verilecektir.

Türkiye'de RMD ve FVFM kullanılarak BİST'de işlem gören hisse senetlerinden oluşturulan portföyün risk ölçümünün ve finansal risk ayrışımının

yapıldığı önemli çalışmalardan birisi, Usta ve Demireli’ye aittir¹⁴⁹. Çalışmalarında risk yönetimine ilişkin portföy riskinin ölçümü ve riskin S.R. ve S.O.R. olarak ayrıştırılması amaçlanmıştır. Ulusal Tüm Endeksi’ne bağlı, gıda sektöründe faaliyet gösteren üç şirketten oluşan 313.000 TL değerinde, 12.04.2007 – 01.12.2008 dönemini kapsayan varsayımsal bir portföy oluşturulmuştur. Elde edilen riskli ve risksiz getiri serileri üzerinden portföyde yer alan her bir hisse senedinin ve portföyün riski hesaplanmış, ardından FVFM yardımıyla risk ayrıştırması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda aynı sektörde faaliyet gösteren üç şirketin hisse senetleri üzerindeki S.R. düzeylerinin birbirlerine yakın sonuçlar verdiği, S.O.R. düzeylerinin farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Çalışmada aynı sektörde faaliyet gösteren şirketlere ait S.R.’ler ne olursa olsun, işletmelerin kendine özgü faaliyetlerinden doğan kararlar sonucunda S.O.R.’lerinin farklılaşabileceği sonucuna varılmıştır.

Akkaya ve diğerleri (2012) enerji ve banka sektörlerine ait hisse senetleri üzerinden oluşturdukları portföyden hareketle BİST’deki S.R. ve S.O.R. düzeyini belirlemeye çalışmışlardır¹⁵⁰. Çalışmada enerji ve banka sektörlerinde faaliyet gösteren, eşit ağırlıklara sahip dört şirketten meydana gelen ve 99.996,80 TL tutarında piyasa değerine sahip bir portföy oluşturulmuştur. 11.07.2007 – 10.12.2010 dönemindeki kapanış fiyatlarından hareketle söz konusu portföyün riski ölçümlenmiş, ardından FVFM yardımıyla S.R. ve S.O.R. ayrıştırmaya gidilmiştir. Çalışmanın sonucunda; bankacılık sektörüne ait hisse senetlerinin S.R. düzeylerinin, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin S.R. düzeylerinden yüksek çıktığı bulgulanmıştır. S.O.R.’ler incelendiğinde, enerji sektörüne ilişkin şirketlerin risk düzeylerinin bankacılık sektörü şirketlerine oranla yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır.

Doğanay ve diğerleri (2006) “Hisse Senetlerinde Risk Ayrışımı ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir Uygulama” başlıklı makalelerinde BİST’de işlem gören hisse senetlerinin toplam riskleri piyasa riski, endüstri riski ve firma riski

¹⁴⁹ Öcal Usta ve Erhan Demireli, “Risk Bileşenleri Analizi: İMKB’de Bir Uygulama”, **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 12, 2010, ss. 25 – 36.

¹⁵⁰ G. Cenk Akkaya ve diğerleri, “Enerji ve Banka Sektörlerine Ait Hisse Senetleri Üzerinde Risk Ayrıştırma Çalışması”, **Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, Cilt: 1, Sayı: 1, Haziran 2012.

bileşenlerine ayrıştırılmıştır¹⁵¹. Çalışmada BİST’de işlem gören hisse senetlerinin Ocak 1997 – Aralık 2004 dönemini kapsayan haftalık düzeltilmiş kapanış fiyatları, alt sektör endekslerinin kapanış değerleri ve BİST Ulusal Tüm Endeksinin kapanış değerleri kullanılmıştır. Bununla birlikte çalışmanın veri seti içerisinde, şirketlerin yılsonu piyasa değerleri ile PD/DD oranları da bulunmaktadır. Hisse senetlerini risk bileşenlerine ayırtmak için FVFM kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle hisse senedi getirisi; piyasadan kaynaklanan getiri, endüstriden kaynaklanan getiri ve firmadan kaynaklanan getiri olmak üzere üç gruba bölünmüştür. Elde edilen getiriler üzerinden risk düzeyleri hesaplanmış ve risk bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Çalışmada toplam risk içerisinde piyasa riskinin ağırlığının kriz dönemlerinde artmakta, istikrar dönemlerinde azalmakta, firma riskinin ağırlığının ise kriz dönemlerinde azalmakta, istikrar dönemlerinde artmakta olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada ulaşılan bir başka sonuç; toplam risk içerisindeki en ağırlıklı bileşenin tüm dönemlerde firma riski olduğu şeklindedir. Yazarlar S.O.R.’nin yok edilebilmesi için, iyi çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturmanın güç olduğunu belirtmektedirler.

Doğukanlı ve diğerlerinin 2002 yılında yayınlanan makalelerinde, söz konusu yıllarda birçok bankanın TMSF’ye geçmesiyle birlikte mali sektör şirketleri üzerindeki risk etkileri araştırılmak istenilmiştir¹⁵². Özellikle temel sistematik risk kaynaklarından; GSMH büyüme oranı, enflasyon oranı, faiz oranı ve döviz kurundan kaynaklanan risklerin tüm şirketleri etkilediği gibi mali sektör şirketlerini daha çok etkilediğini öne sürmüşlerdir. Çalışmalarında 32 mali sektör şirketine ait hisse senetlerinin risklerinin, TEM kullanılarak S.R. ve S.O.R. ayrışımı yapılmıştır. Araştırma Ocak 1996 – Aralık 2001 dönemi arasındaki 72 aylık dönemi kapsamaktadır. Çalışmanın sonucunda mali sektör şirketlerinde S.O.R.’nin S.R.’den daha önemli olduğu düşüncesine ulaşmışlardır. İnceledikleri finansal kuruluşlarda S.O.R.’nin yüksek oluşu, bu şirketlerin risk yönetiminin başarılı olup olmadığı sorusunu gündeme getirmiştir.

¹⁵¹ M. Mete Doğanay ve diğerleri, “Hisse Senetlerinde Risk Ayrışımı ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir Uygulama”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Vol: 21, Issue: 242, 2006, ss. 27 – 33.

¹⁵² Hatice Doğukanlı ve diğerleri, “İMKB Mali Sektör Şirketleri’nin Sistematik ve Sistematik Olmayan Risklerinin İncelenmesi”, **İMKB Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 24, Ekim / Kasım / Aralık 2002, ss. 1 – 16.

Sarıtaş ve Kaya (2012) çalışmalarında BİST’de yer alan 24 sektör endeksinin riskleriyle, BİST 100, BİST 50 ve BİST 30 endekslerinin risklerini 2001 – 2010 dönemi için aylık kapanış verileri kullanarak ölçmüşlerdir¹⁵³. Pazar endeksi olarak, pazarın tamamını yansıttığı için BİST 100 endeksi seçilmiştir. Bu doğrultuda diğer endekslerin S.R. ve S.O.R. ayrışımı yapılmıştır. Çalışmada öncelikle 27 farklı endeksin riskleri hesaplanmış, daha sonra getirilere ait korelasyon matrisi hazırlanmış, beta değerleri de bulunduktan sonra risk ayrışımına gidilmiştir. Çalışmanın sonucunda endekslerin büyük bir kısmında riskin %90’ın üzerinde S.R. kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında savunma, finansal kiralama, gayrimenkul yatırım ortaklığı ve sigorta endekslerinde S.O.R. %40 seviyelerinde çıkmıştır. Bu durumun açıklaması olarak; söz konusu endekslerin içerdiği hisse senedi sayısının diğer endeks türlerine göre daha az olduğu şeklinde yapılmıştır.

Çifter ve Özün’ün (2008) çalışmaları portföy yönetimi ve risk yönetimi alanında alternatif bir çalışma sunmaktadır¹⁵⁴. Araştırmalarında yeni bir yöntem olarak Dalgacıklar yöntemi ile ölçeğe göre değişen varyans ve ölçek bazlı FVFM test edilmiştir. Çalışmada genel risk göstergesi olarak ölçeğe göre değişen varyans ve sistematik risk göstergesi olarak ölçek bazlı FVFM, portföy teorisine yeni bir yaklaşım olarak verilmiştir. Uygulamalarında BİST – 30’da yer alan 10 hisse senedi için ölçeğe göre varyans ve ölçeğe göre sistematik risk değişimi belirlenmiştir. Araştırmalarına göre yatırımcıların 128 güne kadar ölçek bazlı risk analizi yapabilmeleri, ölçeğe göre yani elde tutma süresine göre risk düzeyini belirleyebilmelerine yardımcı olmaktadır. Çalışmanın sonucuna göre; uygulamada kullanılan 10 hisse senedinin varyansı ölçeğe göre değiştiği ve genel risk düzeyini açıklayan varyans farklılaşması 1. Ölçek (1 – 4 gün)’den başlayarak arttığı şeklindedir. Diğer bir sonuç; ölçek bazlı FVFM’de tüm hisse senetlerinin S.R.’lerinin ölçeğe göre değiştiği ve yüksek ölçeklerde S.R.’in arttığıdır.

¹⁵³ Hakan Sarıtaş ve Yusuf Kaya, “Finansal Yatırımlarda Risk Ayrıştırması: Bir İMKB Uygulaması”, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Cilt: 49, Sayı: 566, 2012, ss. 41 – 50.

¹⁵⁴ Atilla Çifter ve Alper Özün, “Çok Ölçekli Sistematik Risk: İMKB – 30 Üzerine Bir Uygulama”, **İMKB Dergisi**, Cilt: 10, Sayı: 38, Nisan 2008, ss. 1 – 24.

II. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada, BİST 100 Endeksi kapsamında oluşturulan bir portföyün getiri ve riskinin hesaplanması yanında, söz konusu riskin S.R. ve S.O.R. olmak üzere ikili ayrıştırması yapılmaktadır. Portföyde yer alan her bir hisse senedinin ikili risk ayrıştırması yapılırken, portföyün geneline hakim ağırlıklı risk türüne de ulaşılmaktadır. Risk ayrıştırması yapılırken, küresel kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası olmak üzere her bir dönem ayrı ayrı analiz edilmiş ve sonuçlar bu çerçevede karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan portföyde yer alan hisse senetleri çeşitli sektörlerden seçilmiştir. Böylece yapılan risk ayrışımı sonucu risklerin sektörel dağılımlarının yanı sıra söz konusu dağılımların dönemsel değişimleri de incelenmektedir. Kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası olarak ikiye ayrılan dönemlerde S.R. ve S.O.R.'i baskın hisse senetleri sıralamaya konularak, çalışmanın sonucunda dönemler itibariyle risk dağılımındaki yüzdesel değişimlere de ulaşılmıştır.

Çalışmada öncelikle portföyde eşit ağırlıklara sahip hisse senetlerinden oluşturulmuş portföylerin IVaR değerleri hesaplanmaktadır. Ardından MPT'nin varsayımlarına bağlı kalınarak risk ayrıştırmanın temel modeli olan FVFM'den yararlanılmaktadır. Bu sayede bir yandan portföyün ikili risk ayrıştırmasına gidilirken, diğer taraftan portföyü oluşturan her bir hisse senedinin kendi içerisindeki risk ayrıştırmaları elde edilmektedir.

III. ARAŞTIRMADA KULLANILAN PORTFÖYLERİN TANITIMI VE DÜZENLENMESİ

Üzerinde çalışılan portföy tamamı hisse senetlerinden oluşturulan bir portföydür. Çalışmada Ocak 2004 – Temmuz 2017 tarihleri arasında BİST 100 Endeksi'nde sürekli olarak işlem gören 40 adet hisse senedi kullanılmıştır. Seçilen 40 adet hisse senedinin yarısı işlem hacmi ve piyasa değeri yüksek olan hisse senetlerinden oluşmaktadır. Açıklanması gereken bir nokta gözlem sayısıdır. Nitekim gözlem sayısı (n) $n \geq 30$ ise dağılım normal dağılıma yaklaşmakta ve bu durumda normal dağılım kabul edilmektedir. Seçilen şirketlerin isimleri ve hisse senedi kodları Tablo 3'te, şirketlerin faaliyet gösterdikleri sektörler ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Şirketler ve Hisse Senetleri Kodları

SIRA	HİSSE SENEDİ KODU	ŞİRKETLER
1.	AEFES	ANADOLU EFES BİRACILIK VE MALT SAN.
2.	AKBANK	AKBANK A.Ş.
3.	ALARK	ALARKO HOLDİNG
4.	ANHYT	ANADOLU HAYAT EMEKLİLİK A.Ş.
5.	ARCLK	ARÇELİK A.Ş.
6.	ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
7.	AYGAZ	AYGAZ A.Ş.
8.	BOSSA	BOSSA TİCARET VE SANAYİ İŞLETMELERİ T.A.Ş.
9.	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN BORU SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
10.	BTÇİM	BATIÇİM BATI ANADOLU ÇİMENTO SANAYİİ A.Ş.
11.	DEVA	DEVA HOLDİNG
12.	DOHOL	DOĞAN ŞİRKETLER GRUBU HOLDİNG A.Ş.
13.	ECZYT	ECZACIBAŞI YATIRIM HOLDİNG ORTAKLIĞI A.Ş.
14.	EGEEN	EGE ENDÜSTRİ VE TİCARET A.Ş.
15.	ENKAI	ENKA İNŞAAT VE SANAYİ A.Ş.
16.	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.
17.	FINBN	FİNANSBANK A.Ş.
18.	GARAN	T. GARANTİ BANKASI A.Ş.
19.	GOODY	GOODYEAR LASTİKLERİ T.A.Ş.
20.	İHLAS	İHLAS HOLDİNG
21.	İSCTR	T. İŞ BANKASI A.Ş.
22.	KİPA	TESCO KİPA KİTLE PAZARLAMA TİCARET LOJİSTİK VE GIDA SANAYİ A.Ş.
23.	KLMSN	KLİMASAN KLİMA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
24.	KONYA	KONYA ÇİMENTO VE SANAYİ A.Ş.
25.	KOZAA	KOZA ANADOLU METAL MADENCİLİK İŞLETMELERİ A.Ş.
26.	MGROS	MİGROS TİCARET A.Ş.
27.	NETAS	NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
28.	PETKM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş.
29.	SAHOL	H. Ö. SABANCI HOLDİNG A.Ş.
30.	SASA	SASA POLYESTER SANAYİ A.Ş.
31.	SKRBNK	ŞEKERBANK T.A.Ş.
32.	SİSE	T. ŞİŞE VE CAM FABRİKALARI A.Ş.
33.	TCELL	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.
34.	THYAO	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.
35.	TOASO	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FİRMASI A.Ş.
36.	TSKB	TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI A.Ş.
37.	ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ SANAYİ A.Ş.
38.	VESTEL	VESTEL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
39.	YKBNK	YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş.
40.	ZOREN	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİMİ OTOPRODÜKTÖR GRUBU A.Ş.

Tablo 4: Şirketlerin Faaliyet Gösterdikleri Sektörler

SIRA	HS KODU	SEKTÖRLER
1	AEFES	İMALAT SANAYİ
2	AKBANK	MALİ KURULUŞLAR
3	ALARK	MALİ KURULUŞLAR
4	ANHYT	MALİ KURULUŞLAR
5	ARCLK	İMALAT SANAYİ
6	ASELS	TEKNOLOJİ - SAVUNMA
7	AYGAZ	İMALAT SANAYİ
8	BOSSA	İMALAT SANAYİ
9	BRSAN	İMALAT SANAYİ
10	BTÇİM	İMALAT SANAYİ
11	DEVA	İMALAT SANAYİ
12	DOHOL	MALİ KURULUŞLAR
13	ECZYT	MALİ KURULUŞLAR
14	EGEEN	İMALAT SANAYİ
15	ENKAI	İNŞAAT VE BAYINDIRLIK
16	EREGL	İMALAT SANAYİ
17	FINBN	MALİ KURULUŞLAR
18	GARAN	MALİ KURULUŞLAR
19	GOODY	İMALAT SANAYİ
20	İHLAS	MALİ KURULUŞLAR
21	İSCTR	MALİ KURULUŞLAR
22	KIPA	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
23	KLMSN	İMALAT SANAYİ
24	KONYA	İMALAT SANAYİ
25	KOZAA	MADENCİLİK
26	MGROS	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
27	NETAS	TEKNOLOJİ - SAVUNMA
28	PETKM	İMALAT SANAYİ
29	SAHOL	MALİ KURULUŞLAR
30	SASA	İMALAT SANAYİ
31	SİSE	MALİ KURULUŞLAR
32	SKBNK	MALİ KURULUŞLAR
33	TCELL	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
34	THYAO	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
35	TOASO	İMALAT SANAYİ
36	TSKB	MALİ KURULUŞLAR
37	ULKER	İMALAT SANAYİ
38	VESTEL	İMALAT SANAYİ
39	YKBNK	MALİ KURULUŞLAR
40	ZOREN	ELEKTRİK, GAZ VE SU

Veri setini oluşturan tarih aralığı, 2006 ABD Mortgage Krizi, 2007 Likidite Krizi ve nihayet 2008 Küresel Ekonomik Krizi'ne zemin hazırlayan ve düşük faiz politikasının sona erdiği 2004 yılı sonrasını kapsayacak şekilde seçilmiştir. Buna göre,

Borsa İstanbul BİST 100 Endeksi'nde 40 tane hisse senedinin 02.01.2004 – 31.07.2017 tarihleri arası TL bazlı günlük kapanış değerleri, çalışmanın uygulamasında kullanılan veri setini oluşturmaktadır. Kriz öncesi dönem 02.01.2004 – 31.12.2007 tarihleri arasını kapsarken, kriz ve kriz sonrası dönem 02.01.2008 - 31.07.2017 tarihleri arasını kapsamaktadır.

Çalışmadaki veri setinin tarihsel tutarlılığı gereğince, söz konusu tarihler aralığındaki bazı işlem günlerinde işlem görmeyen hisse senetlerine ait değerler, veri setinde kayıp yaşamamak için bir önceki günün değerleriyle aynen tekrarlanmıştır. Araştırmada kriz öncesi döneme ilişkin 1.005, kriz ve kriz sonrası döneme ilişkin ise 2.411 olmak üzere toplam 3.416 iş günlük gözlem sayısı üzerinden çalışılmıştır. Kapanış fiyatları Borsa İstanbul veri tabanından elde edilmiştir.

Çalışmada oluşturulan portföyde yer alan hisse senetleri, işlem hacmi ve piyasa değeri yüksek şirketlerden seçilmeye özen gösterilmiştir. Çünkü işlem hacmi ve piyasa değeri küçük şirketler spekülasyonlara açık olabilmekte, bu durum da şirket getiri oranlarının aşırı dalgalı ve oynak olmasına yol açmaktadır. Ayrıca işlem hacmi ve piyasa değeri yüksek şirketlerin risk ölçütü kabul edilen beta katsayılarının, küçük hacimli şirketlere göre daha gerçekçi sonuçlar verdiği bilinmektedir. Çalışmada pazar portföyü olarak BİST 100 Endeksi seçilmiştir. Bunun sebebi; BİST 100 Endeksinin Ulusal Pazar için temel endeks olarak kabul edilmesidir. BİST 100 Endeksi, 1986 yılında 40 şirketin hisse senedi ile başlayarak, zaman içerisinde sayısı 100 şirketin hisse senedi ile sınırlanan Bileşik Endeks'in devamı niteliğinde gelişmiştir. BİST 100 Endeksi, Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerle, Kurumsal Ürünler Pazarı'nda işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından seçilen 100 hisse senedinden oluşmakta olup, BİST 30 ve BİST 50 endekslerine dahil hisse senetlerini de kapsamaktadır¹⁵⁵. Portföyde ağırlıklı olarak mali kuruluşlar ve imalat sanayi sektörleri yer almaktadır. Tablo 5'te ise, portföyde yer alan hisse senetlerinin sektörel dağılımı gösterilmiştir.

¹⁵⁵ İMKB, Endeksler, 2012, <http://www.imkb.gov.tr/Publications/TrainingSets2.aspx>, (24.12.2012), s. 382.

Tablo 5: Portföydeki Hisse Senetlerinin Sektörel Dağılımı

SEKTÖRLER	PORTFÖYDEKİ ŞİRKET SAYISI
İMALAT SANAYİ	19
MALİ KURULUŞLAR	12
TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK	2
TEKNOLOJİ	2
MADENCİLİK	1
ELEKTRİK, GAZ VE SU	1
ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA	2
İNŞAAT VE BAYINDIRLIK	1
TOPLAM	40

Uygulamada portföyün piyasa değeri belirlenirken hisse senetlerinin son işlem günlerindeki kapanış fiyatlarından yararlanılmıştır. Buna göre oluşturulan portföydeki her bir hisse senedinin TL bazındaki piyasa değerleri ve portföy içerisindeki ağırlıkları hesaplanmıştır. Portföy piyasa değeri hesaplanırken, portföyü oluşturan her bir hisse senedi için 10.000,00 TL tutarında yatırım yapıldığı ve toplamda 400.000,00 TL tutarında bir portföy oluşturulduğu varsayılmıştır. Portföye alınan hisse senetleri eşit piyasa değerine sahip olduklarından portföy içerisindeki ağırlıkları da eşittir. Portföy içerisindeki dağılımın bu şekilde belirlenmesinin nedeni, riskin değerlendirilmesinde daha tutarlı sonuçlar verebileceğinin düşünülmesidir. Bunun yanında her bir hisse senedinin 10.000,00 TL değerinde alınmasının sayısal bir önemi bulunmamaktadır.

Çalışmanın izleyen kısımlarında açıklanacağı gibi, uygulama kriz öncesi ile kriz ve kriz sonrası dönemler şeklinde incelendiğinden iki ayrı portföy oluşturulmuştur. Tablo 6’da, kriz öncesi döneme ilişkin alınan veri setinin son işlem gününü gösteren 31.12.2007 tarihi ile kriz ve kriz sonrası döneme ait veri setinin son işlem gününü gösteren 31.07.2017 tarihi itibarıyla portföyde yer alan hisse senetlerinin kapanış fiyatları, piyasa değerleri (pozisyon tutarları) ve ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 6: Portföy Kapanış Fiyatları, Piyasa Değeri ve Ağırlıklar

Hisse Senedi	31.12.2007 Tarihli Portföy (KÖP) Kapanış Fiyatı (TL)	31.07.2017 Tarihli Portföy (KKSP) Kapanış Fiyatı (TL)	Piyasa Değeri (TL)	Ağırlıklar
AEFES	11,95	20,64	10.000	0,025
AKBNK	5,65	10,46	10.000	0,025
ALARK	3,33	5,73	10.000	0,025
ANHYT	1,42	6,65	10.000	0,025
ARCLK	4,65	26,00	10.000	0,025
ASELS	0,67	24,06	10.000	0,025
AYGAZ	3,05	16,12	10.000	0,025
BOSSA	0,79	4,18	10.000	0,025
BRSAN	1,65	8,95	10.000	0,025
BTÇİM	8,10	8,23	10.000	0,025
DEVA	6,94	4,75	10.000	0,025
DOHOL	1,24	0,83	10.000	0,025
ECZYT	1,78	10,32	10.000	0,025
EGEEN	9,36	266,60	10.000	0,025
ENKAI	3,94	5,52	10.000	0,025
EREGL	1,68	7,84	10.000	0,025
FINBN	2,60	6,47	10.000	0,025
GARAN	5,55	10,54	10.000	0,025
GOODY	0,54	4,63	10.000	0,025
IHLAS	0,83	0,61	10.000	0,025
ISCTR	3,62	7,57	10.000	0,025
KIPA	3,58	3,18	10.000	0,025
KLMSN	2,64	7,79	10.000	0,025
KONYA	40,58	281,80	10.000	0,025
KOZAA	3,24	4,90	10.000	0,025
MGROS	10,84	29,76	10.000	0,025
NETAS	2,04	14,05	10.000	0,025
PETKIM	1,11	6,43	10.000	0,025
SAHOL	5,42	10,81	10.000	0,025
SASA	0,41	8,13	10.000	0,025
SISE	1,12	4,50	10.000	0,025
SKBNK	2,14	1,39	10.000	0,025
TCELL	9,66	12,86	10.000	0,025
THYAO	1,01	8,83	10.000	0,025
TOASO	4,02	30,90	10.000	0,025
TSKB	0,33	1,53	10.000	0,025
ULKER	3,67	21,24	10.000	0,025
VSTEL	2,62	7,20	10.000	0,025
YKBNK	3,40	4,54	10.000	0,025
ZOREN	1,47	1,47	10.000	0,025

IV. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada finansal riskin ayrıştırılması FVFM ile test edilmektedir. Ancak FVFM'ne geçilmeden önce ele alınan dönemdeki portföylerin IVaR değerleri hesaplanmaktadır. Böylece portföyde meydana gelecek çeşitlendirmenin portföy riskinde ortaya çıkaracağı değişimler gözlemlenebilmektedir. Bunun için öncelikle kriz öncesi portföy (KÖP) ile kriz ve kriz sonrası portföy (KKSP) risk faktörlerinin getiri serileri hesaplanmaktadır. Ardından belirlenen risksiz faiz oranı üzerinden portföylere ilişkin risk karşılığı getiri serilerine ulaşılmaktadır. Portföylerin risk karşılığı getiri serilerine ait kovaryans matrisleri hesaplandıktan sonra, portföye ilişkin ağırlık vektörü yardımıyla % 99 güven düzeyi ve 10 günlük elde tutma süresinde IVaR hesaplaması gerçekleştirilmektedir.

IVaR hesaplamasının ardından FVFM'ye geçilerek S.R. ve S.O.R. ayrıştırmasına başlanılmaktadır. FVFM'yle portföylerin toplam risk dağılımı, portföyü oluşturan her bir hisse senedinin risk dağılımı ve bağlı bulunduğu sektörlerin hangi risk grubuna yatkın olduğu gibi bilgilere ulaşılabilir. Bunun yanında FVFM ile yapılan risk ayrıştırması sonrasında hisse senetlerinin toplam risk değişimine göre sıralamaları yapılabilir, aynı zamanda ele alınan dönemler süresince risk değişimleri gözlemlenebilmektedir.

Tez çalışmasının ikinci bölümünde yer verilen B-HL Yaklaşımı'nda, risk ayrıştırmada standart sapmanın varyansa göre daha etkili bir araç olduğu savunulmuştur. B-HL Yaklaşımı'nda negatif beta ile karşılaşıldığında, karesi alınan beta katsayısının hatalı işaret değişiminden dolayı S.R.'yi doğru yansıtmadığı savunulmuştur. Çalışmada yaklaşımın da öngördüğü gerekçeler nedeniyle risk ölçütü olarak standart sapma kullanılmıştır. Bu durumda uygulamada kullanılan regresyon modeli ve risk gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\sigma_i = \beta_i \sigma_m + \sigma_{ei}$$

$$\text{Toplam Risk} = \text{S.R.} + \text{S.O.R.}$$

Çalışma sırasında uygulanan testler Microsoft Excel programıyla yapılmış, KÖP ve KKSP'ye ayrı ayrı uygulanmıştır. Her iki uygulamanın sonuçları söz konusu dönemlere göre farklılıklar göstermektedir. Bu şekilde her iki dönemin sonuçları karşılaştırılarak yaşanan krizin yatırıma olan etkileri gözlemlenebilmektedir. Çalışmanın devam eden başlıklarında açıklanan ölçümler her iki portföy için de geçerlidir. Çalışmanın devamında KÖP ve KKSP'nin getiri ölçümüne yer verilip tanımlayıcı istatistikleri açıklanacak ve ardından dönemler arası risk ayrıştırılmaları yapılacaktır. Son olarak risk ayrıştırmanın sektörel dağılımları incelenerek sonuçlar yorumlanacaktır.

V. PORTFÖYLERİN GETİRİ ÖLÇÜMÜ

KÖP'ün birinci işlem günü olan 02.01.2004'te başlayan veri seti, KKSP'nin sonuncu işlem günü olan 31.07.2017'de sonlanmaktadır. Söz konusu gözlem aralığında, hem veri kaybı yaşamamak hem de daha tutarlı istatistiki sonuçlara ulaşmak adına, her hangi bir günde işlem görmeyen senetler için bir önceki kapanış değerleri tekrarlanmıştır. Bu şekilde getiri ölçümü hesaplanmadan önce hisse senetlerinin tarihsel tutarlılığı sağlanmıştır.

Hisse senetlerinin kapanış değerleri kullanılarak günlük logaritmik getiri değerleri $R_t = \ln(P_t - P_{t-1})$ formülüyle hesaplanmıştır. Formülde P_t , i hisse senedinin t dönemindeki, P_{t-1} ise, i hisse senedinin t-1 dönemindeki (bir önceki dönem/gün) kapanış fiyatını vermektedir. Risk hesaplamasına yönelik çalışmalarda, sürekli bileşik getiriye yansıttığı için logaritmik fiyat değişikliği ağırlıklı olarak uygulanmaktadır. Bunun nedeni logaritmik getirilerin dağıtılan kâr paylarından fazla etkilenmemesidir. Ayrıca logaritmik getirilerin tercih edilmesinin bir başka sebebi de bu değişimlerin verilen fiyat seviyesindeki değişimleri yansıtmamasıdır. Ancak uygulama açısından FVFM ele alındığında risksiz faiz oranına odaklanmak gerekmektedir. Uygulama açısından FVFM regresyon denklemi aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$R_t = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$$

R_{it} ve R_{mt} gözlem serileri risksiz faiz oranından (R_f) arındırıldığında geriye sadece risk karşılığı getiri oranları kalacaktır. Bu şekilde regresyon denkliği, risksiz faiz oranının üzerinde kalan, risk karşılığı getiriler arasındaki ilişkiyi gösteren bir şekle girecektir. Bu nedenle uygulamada öncelikle logaritmik getiri serilerine ulaşılmış, ardından her bir hisse senedinin işlem gördüğü her iş günü için, risksiz faiz oranının düşülmesi suretiyle risk karşılığı getiri serileri hesaplanmıştır.

$$(R_{it} - R_f) = \beta_i(R_{mt} - R_f) + e_{it}$$

Burada; $(R_{it} - R_f)$ hisse senedi risk primini, $(R_{mt} - R_f)$ piyasa risk primini, β_i ise piyasa riskine duyarlılık katsayısını ifade etmektedir. Görüleceği üzere, $\alpha_i = R_f$ olacağı kabul edilip, regeresyon analizi sonucunda eğer α_i katsayısı sıfır/sıfıra yakın çıkarsa seçilen risksiz faiz oranının (R_f) doğru belirlendiği anlaşılabacaktır.

Risksiz faiz oranının genellikle Hazine tarafından ihraç edilen uzun vadeli borçlanma senedi getirisine eşit olduğu varsayılır. Uygulamada risksiz faiz oranı olarak ihale yöntemi ile ihraç edilen Devlet İç Borçlanma Senetleri'nin (DİBS) aylık ortalama maliyeti üzerinden ay başına düşen bileşik faizleri alınmıştır.

VI. PORTFÖYLERİN TANIMLAYICI İSTATİSTİKLERİ

Çalışmanın bu kısmında her iki analiz dönemine ait portföydeki hisse senetlerinin tanımlayıcı istatistiklerine yer verilecektir. Çünkü bu göstergeler yardımıyla üzerinde çalışılan finansal zaman serilerinin normal dağılıma sahip olup olmadığı belirlenecektir. Serinin normal dağılıma sahip olmaması, normal dağılım varsayımına dayalı olarak gerçekleştirilen risk analizlerinin de tutarsız olduğunu göstermektedir. Finansal zaman serilerinin normal dağılım özelliğine sahip olup olmadığının anlaşılabilmesi için temel olarak standart sapma, basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmektedir.

Üzerinde çalışılan portföylerin hesaplanan ve sonuçları yorumlanan istatistiki değerlerinin tümü risk karşılığı getiri serilerinden elde edilmiştir. Ancak yapılan

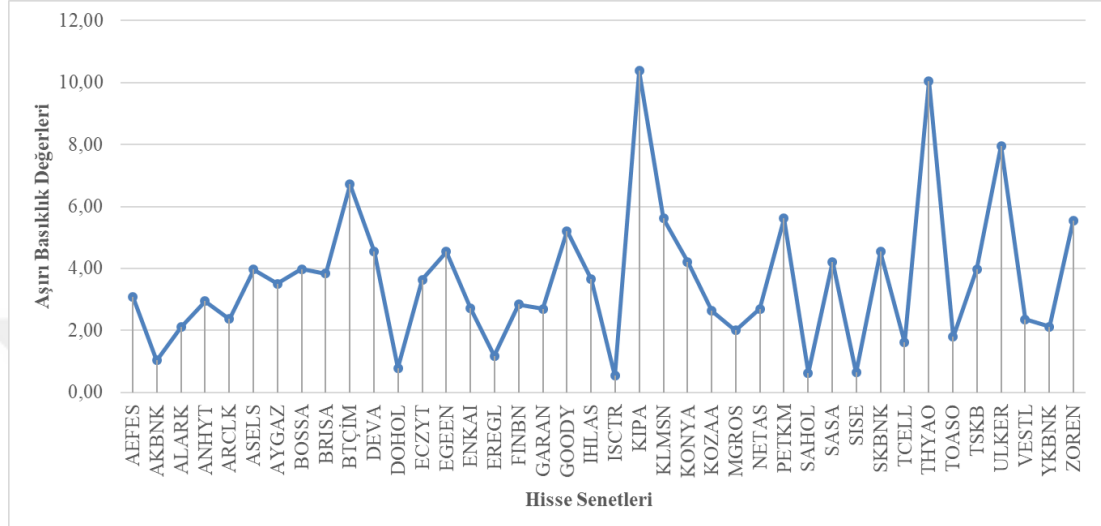
uygulamada logaritmik ve risk karşılığı getiri serileri şeklinde iki tip getiri serisi bulunmakla birlikte, çalışmanın bazı yerlerinde yalnızca getiri serileri denilmekle yetinilmiştir. Bunun nedeni; risk karşılığı getiri serilerinin tanımlayıcı istatistikleri (standart sapma, basıklık ve çarpıklık) ile logaritmik getiri serilerinin tanımlayıcı istatistik değerlerinin aynı sonuçları vermesidir. Bu durumu, logaritmik getiri serileri ile risk karşılığı getiri serilerinin aynı eğime sahip olmaları açıklamaktadır. Çünkü logaritmik getiri serilerinden işgününe ait risksiz faiz oranının çıkarılmasıyla risk karşılığı getiri serileri elde edilmiştir.

Basıklık normal dağılım eğrisinin ne kadar dik veya basık olduğunu göstermektedir. Normal dağılım tam çan eğrisi şeklindedir. Tam çan eğrisinin basıklık katsayısı ise sıfırdır. Basıklık katsayısı pozitif ise eğri normale göre daha diktir. Negatif olması halinde normale göre daha basık olduğu söylenebilir. Dağılımın normal dağılımdan önemli ölçüde farklılaşmıyor olması için bu değerlerin (-1, +1) aralığında kalması beklenir. Serilerin basıklık değerinin 3'ten büyük olması durumunda şişman kuyruk sorunu ortaya çıkmaktadır. Basıklık değerinin 3'ten büyük olan kısmına aşırı basıklık (excess kurtosis) denilmektedir. Bu durumda, normal dağılım için getiri serisi aşırı basıklık değerinin sıfıra eşit olması gerekmektedir. Her iki analiz dönemine (KÖP ve KKSP) ait portföyde de hisse senetlerine ait aşırı basıklık değerleri sıfırın üstünde pozitif olmakta ve lepto – basık adı verilen basıklık sınıfına girmektedirler. Yani dik, sivri bir dağılım sergilemektedirler.

KÖP'de yer alan hisse senetlerinin aşırı basıklık değerleri ağırlıklı olarak 10,00'un altında; pozitif olup 3,00 – 5,00 arasında bulunmaktadır. Buna göre portföyün sivri bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Aynı zamanda serinin aşırı basıklık değerinin 0'dan büyük olması KÖP'ün şişman kuyruklu bir dağılım sergilediğini göstermektedir. KÖP'te en düşük aşırı basıklık değerini 0,54 ile **ISCTR** verirken, en yüksek basıklık değerini 10,38 ile **KIPA** vermektedir. KÖP'te en yüksek beş aşırı basıklık değerlerine sahip olan; **KIPA** (10,38) **THYAO** (10,05), **ULKER** (7,96) **BTCİM** (6,71) ve **PETKM** (5,61) hisse senetlerinin şoklardan en çok etkilenmiş oldukları anlaşılmaktadır. En küçük aşırı basıklık değerlerini ise, **ISCTR** (0,54), **SAHOL** (0,62), **SISE** (0,65) ve **DOHOL** (0,79) vermektedir. Bu hisse senetlerinin,

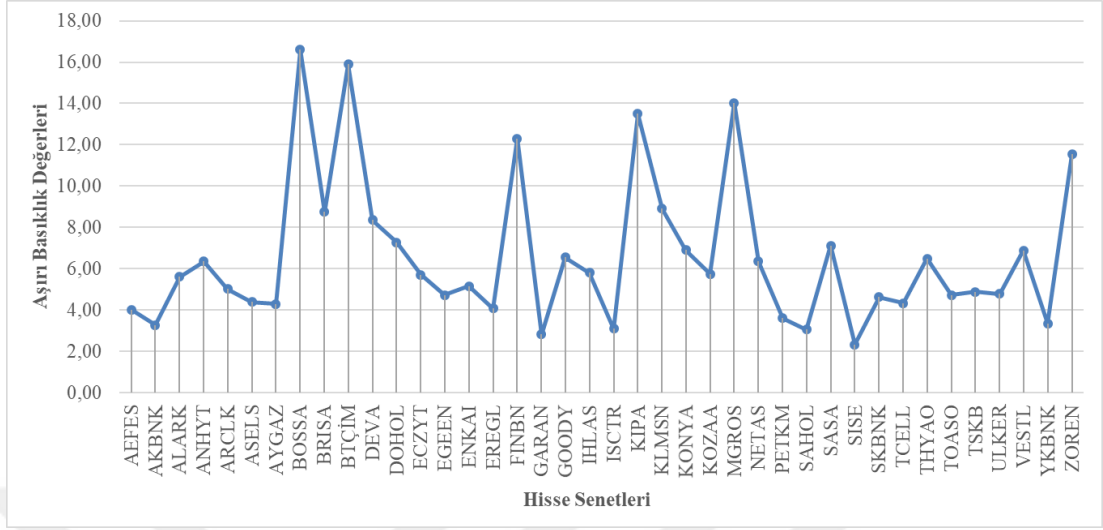
şoklardan en az etkilenmiş oldukları söylenebilir. KÖP risk karşılığı getiri serilerinin aşırı basıklık değerleri Şekil 5’te yer almaktadır.

Şekil 5: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Aşırı Basıklık Değerleri



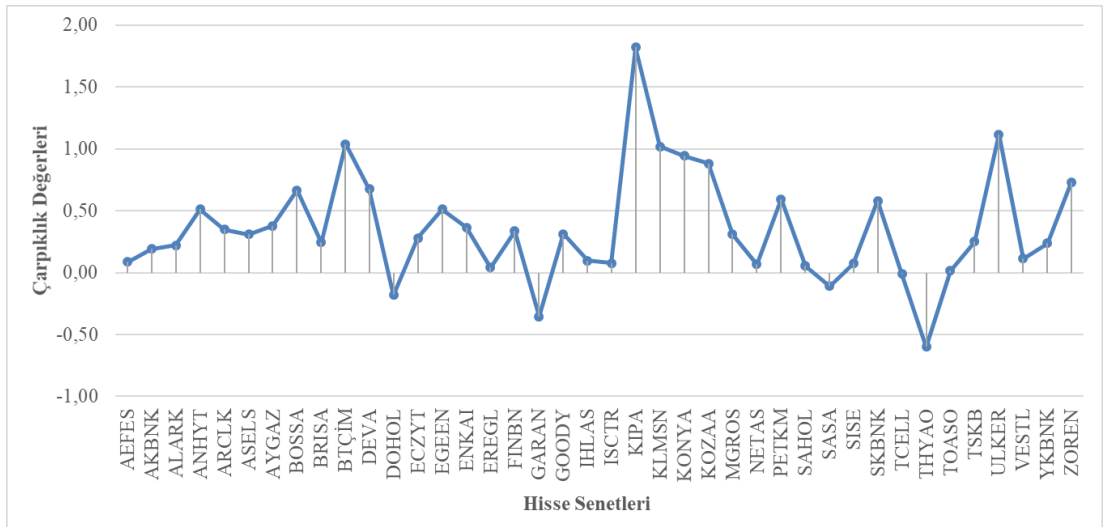
KKSP’nin basıklığı incelendiğinde ise aşırı basıklık değerlerinin kriz öncesine göre oldukça arttığı gözlemlenmiştir. KKSP’de yer alan hisse senetlerinin aşırı basıklık değerleri ağırlıklı olarak 17,00’nin altında; pozitif olup 4,00 – 8,00 arasında bulunmaktadır. Buna göre KKSP’de portföyün daha sivri bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Bu dönemde **SISE** (2,32) en düşük aşırı basıklık değerini verirken **BOSSA** (16,60) en yüksek aşırı basıklık değerine sahip hisse senedi olarak görülmüştür. KKSP’de en yüksek aşırı basıklık değerlerine sahip hisse senetleri, portföyün aşırı basıklık değerleri ortalamasını KÖP’e göre oldukça yukarı çekmektedirler. Nitekim KKSP’nin aşırı basıklık değeri en yüksek diğer dört hisse senedi; **BTÇİM** (15,90), **MGROS** (14,02), **KIPA** (13,50) ve **FINBN** (12,29) olarak sıralanmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, kriz sonrasında aşırı basıklık değerlerinin kriz öncesine göre yükseldiği gözlenmektedir. KKSP risk karşılığı getiri serilerinin aşırı basıklık değerleri Şekil 6’da yer almaktadır.

Şekil 6: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Aşırı Basıklık Değerleri



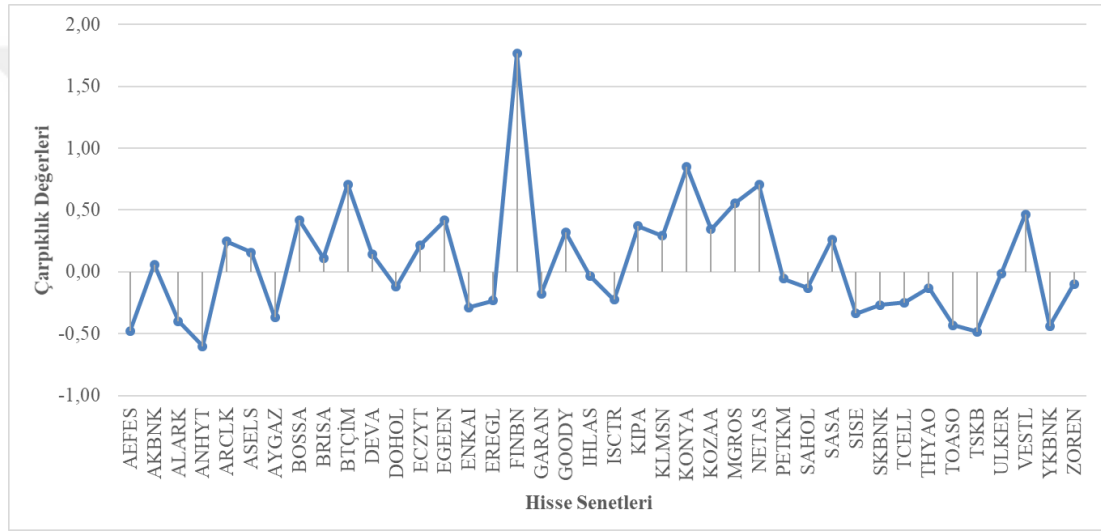
Olasılık dağılımında normalliğin test edilmesi için kullanılan diğer bir ölçüt çarpıklık değerleridir. Çarpıklık, getiri serilerindeki dağılımın simetrik özelliğini, yani seriye gelen olumlu veya olumsuz şokların/haberlerin etkisini yansıtmaktadır. Çarpıklık katsayısı normal dağılımda 0'dır. Çarpıklık değerleri pozitif ve negatif değerler alabilmektedir. Çarpıklık değerinin (-3, +3) aralığında olması durumunda serinin normal dağıldığı kabul edilmektedir. Hisse senetlerinin risk karşılığı getiri serilerinin KÖP'te hesaplanan çarpıklık değerleri Şekil 7 ve KKSP'de hesaplanan çarpıklık değerleri ise Şekil 8'de yer almaktadır.

Şekil 7: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Çarpıklık Değerleri



Çarpıklık değerinin pozitif bir değer alması durumunda sola, negatif bir değer alması durumunda sağa çarpık olmaktadır. Her iki döneme ait portföylerin çarpıklık değerleri karşılaştırıldığında krize karşın KKSP çarpıklık değerlerinin normale daha çok yaklaştığı dikkati çekmektedir. KÖP'te **KIPA** (1,82) ve KKSP'de **FINBN**(1,76) en yüksek pozitif (sola) çarpıklık değerlerine sahip hisse senetleri olmuştur. Ayrıca, KÖP'te **THYAO** (-0,60) ve KKSP'de **ANHYT** (-0,60) en düşük negatif (sağa) çarpıklık değerlerine sahip hisse senetleri olarak belirlenmiştir.

Şekil 8: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Çarpıklık Değerleri



Getiri serileri pozitif ve negatif çarpıklık gösteren hisse senetleri Tablo 7'de gösterilmektedir. Hisse senetlerinin risk karşılığı getiri serilerinin KKSP'de KÖP'e göre daha simetrik bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Tablodan da görüleceği üzere KÖP ağırlıklı olarak sola çarpık dağılım gösterirken, KKSP ağırlıklı olarak hafif sağa çarpık bir dağılım göstermektedir.

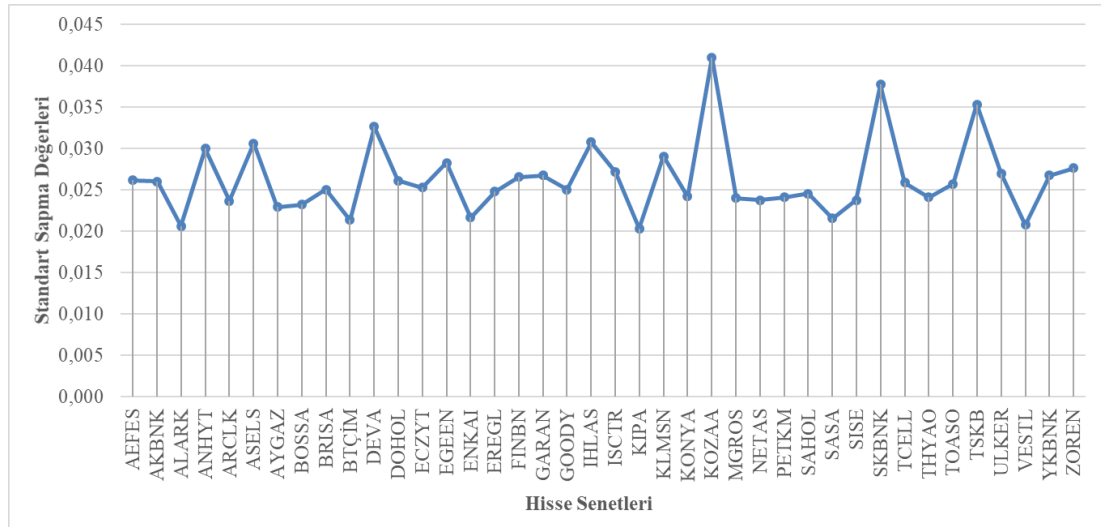
Tablo 7: KÖP ve KKSP Pozitif – Negatif Çarpıklık Değerleri

KÖP Pozitif Çarpıklık Gösteren Hisse Senetleri		KÖP Negatif Çarpıklık Gösteren Hisse Senetleri		KKSP Pozitif Çarpıklık Gösteren Hisse Senetleri		KKSP Negatif Çarpıklık Gösteren Hisse Senetleri	
Hisse Senedi	Çarpıklık Değeri	Hisse Senedi	Çarpıklık Değeri	Hisse Senedi	Çarpıklık Değeri	Hisse Senedi	Çarpıklık Değeri
KIPA	1,8225	TCELL	-0,0108	FINBN	1,7646	ULKER	-0,0166
ULKER	1,1192	SASA	-0,1094	KONYA	0,8468	IHLAS	-0,0327
BTÇİM	1,0387	DOHOL	-0,1820	BTÇİM	0,7073	PETKM	-0,0533
KLMSN	1,0197	GARAN	-0,3542	NETAS	0,7041	ZOREN	-0,0968
KONYA	0,9430	THYAO	-0,5989	MGROS	0,5578	DOHOL	-0,1216
KOZAA	0,8832			VESTL	0,4654	SAHOL	-0,1282
ZOREN	0,7288			BOSSA	0,4207	THYAO	-0,1296
DEVA	0,6764			EGEEN	0,4176	GARAN	-0,1742
BOSSA	0,6657			KIPA	0,3712	ISCTR	-0,2250
PETKM	0,5955			KOZAA	0,3448	EREGL	-0,2323
SKBNK	0,5810			GOODY	0,3223	TCELL	-0,2470
EGEEN	0,5134			KLMSN	0,2931	SKBNK	-0,2681
ANHYT	0,5133			SASA	0,2631	ENKAI	-0,2868
AYGAZ	0,3791			ARCLK	0,2454	SISE	-0,3349
ENKAI	0,3636			ECZYT	0,2181	AYGAZ	-0,3691
ARCLK	0,3489			AELS	0,1582	ALARK	-0,3971
FINBN	0,3344			DEVA	0,1450	TOASO	-0,4303
GOODY	0,3144			BRISA	0,1117	YKBNK	-0,4373
AELS	0,3101			AKBNK	0,0591	AEFES	-0,4802
MGROS	0,3082					TSKB	-0,4839
ECZYT	0,2814					ANHYT	-0,6017
TSKB	0,2515						
BRISA	0,2452						
YKBNK	0,2362						
ALARK	0,2226						
AKBNK	0,1906						
VESTL	0,1146						
IHLAS	0,0962						
AEFES	0,0857						
ISCTR	0,0785						
SISE	0,0755						
NETAS	0,0682						
SAHOL	0,0536						
EREGL	0,0402						
TOASO	0,0141						

Olasılık dağılımında normalliğin test edilmesi için kullanılan diğer bir ölçüt standart sapmadır. Basıklık ve çarpıklıktan farklı olarak standart sapma, hisse senedi piyasasında fiyatlardaki dalgalanmayı (volatilitiyi, oynaklığı) ölçen istatistiksel bir göstergedir. Fiyatlar durgun bir seyir izlerken standart sapma düşük, fiyatlar dalgalı bir seyir izlerken standart sapma yüksek bir değer almaktadır. Bir hisse senedinin standart sapması yüksek bir değer alıyorsa, o hisse senedinin fiyatının ortalamadan fazla saptığı ve riskli olduğu kanısına ulaşılır. Tam tersi bir durumda ise; o hisse senedinin fiyatının standart sapması hesaplanan dönem içinde ortalamadan fazla uzaklaşmadığı, sakın bir hareket izlediği ve riskinin az olduğu düşünülür.

Her iki portföyün risk karşılığı getiri serilerinin standart sapmaları sıfıra yakın pozitif değerler almaktadır. Tüm gözlem değerleri ortalamaya yakın ise standart sapma sıfıra yakın bir değer olmaktadır. Gözlem değerleri ortalama etrafında ne kadar çok yayılıma sahip ise standart sapma da o kadar büyük olur. KÖP'e ilişkin standart sapma değerleri Şekil 9'da görülmektedir.

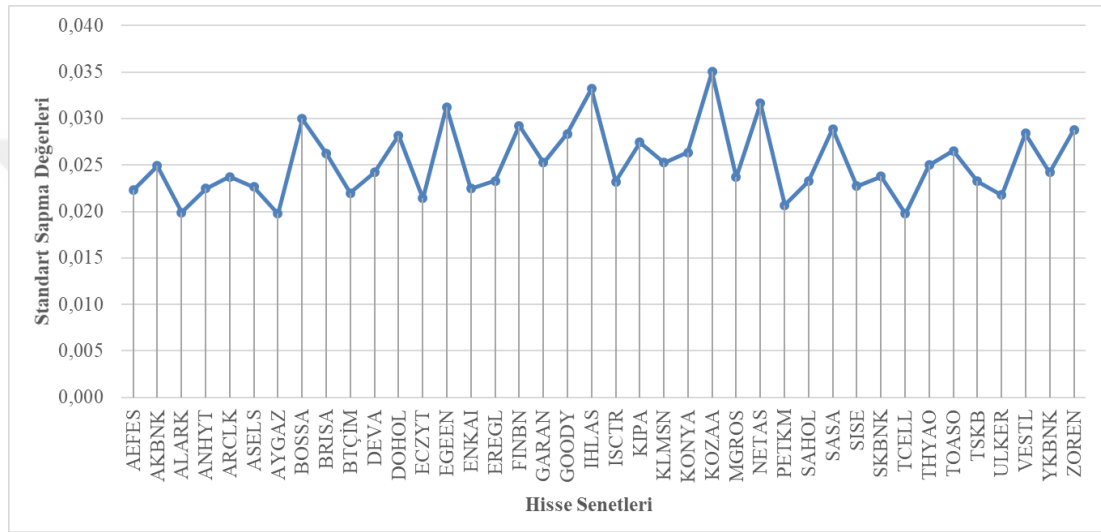
Şekil 9: KÖP Risk Karşılığı Getiri Serileri Standart Sapma Değerleri



KÖP'e ilişkin standart sapma değerleri incelendiğinde en fazla oynaklığı **KOZAA** (0,041) göstermektedir. Onu sırasıyla **SKBNK** (0,0377) ve **TSKB** (0,035) izlemektedir. **KIPA** ise (0,020) değeri ile oynaklığı en düşük hisse senedi olmuştur.

KKSP'nin standart sapma değerleri Şekil 10'da yer almaktadır. KKSP'nin standart sapma değerleri incelendiğinde, yine **KOZAA** (0,035), **IHLAS** (0,033) ve **NETAS** (0,032) oynaklığın en yüksek olduğu hisse senetleri olarak dikkati çekmektedir. KKSP içerisinde **AYGAZ** (0,0198) ve **TCELL** (0,0198) oynaklığı en düşük hisse senetleri olmuştur.

Şekil 10: KKSP Risk Karşılığı Getiri Serileri Standart Sapma Değerleri



VII. MARJİNAL RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ İLE RİSKİN DÖNEMSEL AYRIŞTIRILMASI

Marjinal Riske Maruz Değer (IVaR) hesaplamalarının yapılabilmesi için öncelikle Portföy Toplam Riske Maruz Değerleri (RMD) hesaplanmaktadır. RMD tutarı, $RMD = P \times \sigma \times t \times Z$ formülü ile elde edilmektedir. Burada P; pozisyon tutarını, σ ; standart sapmayı, t; elde tutma süresini ve Z; 2,326348 (%99 güven düzeyi için standart normal kümülatif dağılımın tersi) vermektedir. RMD hesaplamalarında BDDK'nın kabul ettiği %99 güven düzeyi ve 10 günlük elde tutma süresi ölçütleri dikkate alınmıştır.

Burada tek bir finansal varlık yerine bir portföy dikkate alındığından, birinci aşamada; aşağıdaki formüller yardımıyla kovaryans matrisi üzerinden portföy

volatilitesi (standart sapması) $\sqrt{\sigma_p^2}$ hesaplanıp, portföyün piyasa değeriyle çarpılarak RMD tutarı elde edilmektedir. Böylece, aslında elde edilen RMD tutarından ziyade, portföyün güven düzeyi ve elde tutma süresi ile ağırlıklandırılmış standart sapması önem kazanmaktadır ki, bu standart sapma değeri portföyün sistematik risk düzeyini göstermektedir¹⁵⁶. Kovaryans matrisi ve hisse senetlerinin risk karşılığı getiri değerleri kullanılarak, portföy optimizasyonu da gerçekleştirilmiş olmaktadır.

$$\text{VaR}_p = \text{Portföyün Piyasa Değeri} \times \sqrt{\sigma_p^2}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\Omega \times C \times \Omega^T}$$

$$\Omega = \omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n$$

$$C = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \rho_{13}\sigma_1\sigma_3 & \dots & \rho_{1N}\sigma_1\sigma_N \\ \rho_{21}\sigma_2\sigma_1 & \sigma_2^2 & \rho_{23}\sigma_2\sigma_3 & \dots & \rho_{2N}\sigma_2\sigma_N \\ \rho_{31}\sigma_3\sigma_1 & \rho_{32}\sigma_3\sigma_2 & \sigma_3^2 & \dots & \rho_{3N}\sigma_3\sigma_N \\ \vdots & & & & \\ \rho_{N1}\sigma_N\sigma_1 & \rho_{N2}\sigma_N\sigma_2 & \rho_{N3}\sigma_N\sigma_3 & \dots & \sigma_N^2 \end{bmatrix} \quad \text{ve} \quad \Omega^T = \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \dots \\ \omega_N \end{bmatrix}$$

σ_p : Portföy volatilitesini (standart sapmasını)

σ_p^2 : Portföy varyansını

Ω : Hisse senetlerinin portföy içindeki ağırlıklarını gösteren yatay vektör

ω_i : Varlık veya pozisyonların portföy içindeki oransal ağırlığını,

C : Kovaryans matrisini

Ω^T : Ω yatay vektörün devriğini göstermektedir.

Buradan hareketle $\sigma_p^2 = \Omega \times C \times \Omega^T$ eşitliği tekrar aşağıdaki gibi gösterilebilir;

¹⁵⁶ Ural, s. 103.

$$\sigma_p^2 = \left\{ \left[\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n \right] \times \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \rho_{13}\sigma_1\sigma_3 & \dots & \rho_{1n}\sigma_1\sigma_n \\ \rho_{21}\sigma_2\sigma_1 & \sigma_2^2 & \rho_{23}\sigma_2\sigma_3 & \dots & \rho_{2n}\sigma_2\sigma_n \\ \rho_{31}\sigma_3\sigma_1 & \rho_{32}\sigma_3\sigma_2 & \sigma_3^2 & \dots & \rho_{3n}\sigma_3\sigma_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n1}\sigma_n\sigma_1 & \rho_{n2}\sigma_n\sigma_2 & \rho_{n3}\sigma_n\sigma_3 & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \dots \\ \omega_n \end{bmatrix} \right\}$$

Finans literatüründe herhangi bir portföyün toplam riskinin düşürülebilmesi için aralarında eksi veya düşük oranda pozitif korelasyon bulunan hisse senetlerinin portföye eklenmesi ve/veya volatilitesi diğerlerine göre daha düşük senetlerin portföydeki ağırlığının artırılması gerekmektedir. Bu noktada portföy içindeki her bir hisse senedinin toplam portföy RMD'sine yaptığı katkının bilinmesi önem kazanmaktadır. Her bir hisse senedinin portföy RMD'sine yaptığı katkının rakamsal olarak ayrıştırılması portföyle ilgili alınacak kararlarda önem taşımaktadır. Bu nedenle uygulamanın bir sonraki aşamasında IVaR hesaplamaları yapılmaktadır. IVaR ile portföy içindeki varlıkların her birinin payı %1 değiştiğinde, portföyün riskindeki değişim hesaplanmaktadır. IVaR hesaplamasında, daha önce açıklandığı üzere aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$$\text{VaR}_p = \text{VaR}_p \times \omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n \times \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}$$

β_i , hisse senedinin Portföy RMD'sine bireysel katkı oranını göstermek üzere,

$$\begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} = \frac{\text{Cov} \times \Omega^T}{\sigma_p^2} \text{ ile hesaplanmaktadır.}$$

Böylece, portföyde yer alan her bir hisse senedine ait IVaR tutarlarının toplamı, Portföy Toplam RMD tutarını verecektir.

$$\text{VaR}_p = \text{IVaR}_1 + \text{IVaR}_2 + \text{IVaR}_3 + \dots + \text{IVaR}_n$$

KÖP için yapılan uygulamada; portföyün volatilitesi 0,015054 iken, 10 günlük elde tutma süresi ve %99 güven düzeyindeki RMD tutarı 44.297,47 TL hesaplanmıştır. KKSP için yapılan uygulamada ise; portföy volatilitesi 0,014923 iken, yine 10 günlük elde tutma süresi ve %99 güven düzeyinde RMD tutarı 43.912,14 TL hesaplanmıştır.

Tablo 8’de her iki dönem için portföydeki her bir hisse senedinin toplam RMD tutarına yaptıkları bireysel katkılar ve nihayetinde toplamaları portföy RMD yani S.R. tutarı gösterilmektedir. Beklenti KKSP’de toplam portföy RMD’sinin daha yüksek olması yönünde iken, KÖP’ten KKSP’ye geçişte hisse senetleri bazında artış ve azalışlar sonucu toplam portföy RMD tutarları birbirine çok yakın çıkmıştır. Hatta, beklentinin aksine KKSP için RMD tutarının az da olsa KÖP’e göre düşük olduğu görülmüştür. Böyle bir sonucun çıkmasında, KÖP için 1.005 ve KKSP için 2.411 gözlem değerinin kullanılmış olmasının da etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 8: KÖP ve KKSP İçin IVaR ve Toplam RMD (S.R.) Tutarları

HİSSE SENEDİ	KÖP IVaR (TL)	KKSP IVaR (TL)
AEFES	810,78	695,41
AKBNK	1.455,66	965,58
ALARK	1.056,88	995,14
ANHYT	1.387,37	1.006,97
ARCLK	1.114,03	1.094,00
ASELS	1.098,04	1.063,75
AYGAZ	462,76	942,20
BOSSA	956,09	934,72
BRISA	1.055,70	1.182,11
BTÇİM	709,84	885,47
DEVA	959,23	1.056,20
DOHOL	1.483,00	1.071,77
ECZYT	1.271,38	1.014,98
EGEEN	1.008,24	1.159,95
ENKAI	745,42	979,07
EREGL	1.059,76	1.116,68
FINBN	809,95	961,27
GARAN	1.466,84	1.496,65
GOODY	909,53	1.211,01
IHLAS	1.247,62	1.061,25
ISCTR	1.604,45	1.405,94
KIPA	373,66	1.014,34
KLMSN	1.074,91	852,24
KONYA	901,51	1.060,13
KOZAA	1.247,16	1.363,66
MGROS	1.062,53	949,35
NETAS	1.198,03	1.206,06
PETKM	1.083,89	1.007,76
SAHOL	1.425,11	1.230,76
SASA	984,44	1.063,66
SISE	1.306,19	1.172,60
SKBNK	1.218,67	1.201,46
TCELL	1.176,69	812,11
THYAO	956,62	1.229,86
TOASO	1.313,22	1.271,46
TSKB	1.516,08	1.195,22
ULKER	1.224,67	962,36
VESTL	1.097,35	1.323,49
YKBNK	1.353,29	1.437,49
ZOREN	1.110,88	1.258,02
TOPLAM	44.297,47	43.912,14

A. 2004 – 2007 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması

Türkiye ekonomisi 2002 yılında krizden çıkma yönünde önemli adımlar atmış ve 2003 yılından itibaren küresel ortamın da desteğiyle güçlü bir büyüme dönemine girmiştir. 2002 – 2007 yılları arasında makroekonomik istikrarı sürekli kılacak, ekonomiyi esnek, etkin ve üretken bir yapıya kavuşturacak yapısal reformlarla birlikte sıkı para ve maliye politikaları uygulamaya konulmuştur. 2007 yılının sonlarına kadar uygulanan politikalar sayesinde yüksek büyüme oranları gerçekleşmiş, ihracatta ve üretimde yüksek oranlı artışlar sağlanmış, enflasyon oranı düşmüş, mali disiplin göreceli de olsa sağlanmıştır. Türkiye, 2008 Küresel Ekonomik Kriz öncesi dönemde küresel likidite bolluğu sayesinde önemli bir finansman sorunu yaşamamıştır¹⁵⁷. Yapılan araştırmalar ABD Mortgage Krizi'nin Küresel Ekonomik Kriz'le birleşip etkilerinin 2009 yılının ilk çeyreğinde ortaya çıktığını göstermektedir.

KÖP için IVaR'a göre risk ayırıştırması yapıp S.R. ve S.O.R.'leri hesaplanmıştır. Her biri için 10.000 TL, toplamda 400.000 TL yatırım yapıldığı varsayılan hisse senetlerinin toplam risk (standart sapma), sistematik risk (beta) ve sistematik olmayan risk tutarları Tablo 9'da yer almaktadır. IVaR'a göre 77.421,84 TL'lik toplam riskin 44.297,47 TL'si S.R., 33.124,36 TL'si S.O.R.'ye aittir.

¹⁵⁷ Fatih Acar, "Türkiye Ekonomisine Genel Bakış (2001 – 2013)", **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt:1, Sayı:2, Ekim – Aralık 2013, (07.03.2018), s.17.

Tablo 9: KÖP İçin IVaR Risk Ayırıştırması

HİSSE SENEDİ	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)
AEFES	1.927,58	810,78	1.116,80
AKBNK	1.913,57	1.455,66	457,91
ALARK	1.517,76	1.056,88	460,88
ANHYT	2.208,56	1.387,37	821,19
ARCLK	1.741,09	1.114,03	627,06
ASELS	2.255,10	1.098,04	1.157,06
AYGAZ	1.686,31	462,76	1.223,55
BOSSA	1.708,22	956,09	752,12
BRISA	1.842,29	1.055,70	786,59
BTÇİM	1.572,67	709,84	862,83
DEVA	2.403,52	959,23	1.444,28
DOHOL	1.920,59	1.483,00	437,58
ECZYT	1.859,18	1.271,38	587,79
EGEEN	2.079,49	1.008,24	1.071,25
ENKAI	1.593,53	745,42	848,11
EREGL	1.823,12	1.059,76	763,36
FINBN	1.953,28	809,95	1.143,34
GARAN	1.970,78	1.466,84	503,93
GOODY	1.843,17	909,53	933,64
IHLAS	2.265,87	1.247,62	1.018,24
ISCTR	1.999,71	1.604,45	395,26
KIPA	1.497,87	373,66	1.124,21
KLMSN	2.138,03	1.074,91	1.063,12
KONYA	1.782,38	901,51	880,86
KOZAA	3.019,39	1.247,16	1.772,23
MGROS	1.766,28	1.062,53	703,75
NETAS	1.749,87	1.198,03	551,85
PETKM	1.773,06	1.083,89	689,18
SAHOL	1.807,85	1.425,11	382,74
SASA	1.585,45	984,44	601,01
SISE	1.750,02	1.306,19	443,83
SKBNK	2.776,50	1.218,67	1.557,83
TCELL	1.905,15	1.176,69	728,46
THYAO	1.773,13	956,62	816,50
TOASO	1.894,74	1.313,22	581,52
TSKB	2.600,65	1.516,08	1.084,57
ULKER	1.985,98	1.224,67	761,32
VESTL	1.527,53	1.097,35	430,18
YKBNK	1.967,46	1.353,29	614,17
ZOREN	2.035,12	1.110,88	924,25
TOPLAM	77.421,84	44.297,47	33.124,36

Bunun yanında, KÖP (2004-2007 Dönemi) için IVaR'a göre S.R. ve S.O.R. tutarlarının toplam içindeki payları Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10: KÖP İçin IVaR Ayrıştırılmış Risk Payları

HİSSE SENEDİ	S.R. / TOPLAM S.R.	S.O.R. / TOPLAM S.O.R.	S.R. / T.R	S.O.R. / T.R.	ÖN PLANDAKİ RİSK	
AEFES	%1,83	%3,37	%42,06	%57,94		S.O.R.
AKBNK	%3,29	%1,38	%76,07	%23,93	S.R.	
ALARK	%2,39	%1,39	%69,63	%30,37	S.R.	
ANHYT	%3,13	%2,48	%62,82	%37,18	S.R.	
ARCLK	%2,51	%1,89	%63,98	%36,02	S.R.	
ASELS	%2,48	%3,49	%48,69	%51,31		S.O.R.
AYGAZ	%1,04	%3,69	%27,44	%72,56		S.O.R.
BOSSA	%2,16	%2,27	%55,97	%44,03	S.R.	
BRISA	%2,38	%2,37	%57,30	%42,70	S.R.	
BTÇİM	%1,60	%2,60	%45,14	%54,86		S.O.R.
DEVA	%2,17	%4,36	%39,91	%60,09		S.O.R.
DOHOL	%3,35	%1,32	%77,22	%22,78	S.R.	
ECZYT	%2,87	%1,77	%68,38	%31,62	S.R.	
EGEEN	%2,28	%3,23	%48,48	%51,52		S.O.R.
ENKAI	%1,68	%2,56	%46,78	%53,22		S.O.R.
EREGL	%2,39	%2,30	%58,13	%41,87	S.R.	
FINBN	%1,83	%3,45	%41,47	%58,53		S.O.R.
GARAN	%3,31	%1,52	%74,43	%25,57	S.R.	
GOODY	%2,05	%2,82	%49,35	%50,65		S.O.R.
IHLAS	%2,82	%3,07	%55,06	%44,94	S.R.	
ISCTR	%3,62	%1,19	%80,23	%19,77	S.R.	
KIPA	%0,84	%3,39	%24,95	%75,05		S.O.R.
KLMSN	%2,43	%3,21	%50,28	%49,72	S.R.	
KONYA	%2,04	%2,66	%50,58	%49,42	S.R.	
KOZAA	%2,82	%5,35	%41,31	%58,69		S.O.R.
MGROS	%2,40	%2,12	%60,16	%39,84	S.R.	
NETAS	%2,70	%1,67	%68,46	%31,54	S.R.	
PETKM	%2,45	%2,08	%61,13	%38,87	S.R.	
SAHOL	%3,22	%1,16	%78,83	%21,17	S.R.	
SASA	%2,22	%1,81	%62,09	%37,91	S.R.	
SISE	%2,95	%1,34	%74,64	%25,36	S.R.	
SKBNK	%2,75	%4,70	%43,89	%56,11		S.O.R.
TCELL	%2,66	%2,20	%61,76	%38,24	S.R.	
THYAO	%2,16	%2,46	%53,95	%46,05	S.R.	
TOASO	%2,96	%1,76	%69,31	%30,69	S.R.	
TSKB	%3,42	%3,27	%58,30	%41,70	S.R.	
ULKER	%2,76	%2,30	%61,67	%38,33	S.R.	
VESTL	%2,48	%1,30	%71,84	%28,16	S.R.	
YKBNK	%3,06	%1,85	%68,78	%31,22	S.R.	
ZOREN	%2,51	%2,79	%54,59	%45,41	S.R.	
TOPLAM	%100,00	%100,00	%57,22	%42,78	S.R.	

Tablo 10'dan görüleceği üzere, S.R. içeren 28 adet, S.O.R. içeren 12 adet hisse senedi bulunmaktadır. Toplam portföy itibarıyla, S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır.

B. 2008 – 2017 Dönemi İçin Risk Ayrıştırması

Kriz ve kriz sonrası portföyü oluşturan 2008 – 2017/7 dönemi için de aynı şekilde IVaR'a göre risk ayrıştırması yapıp S.R. ve S.O.R.'leri hesaplanmıştır. Hisse senetlerinin toplam risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk tutarları Tablo 11'de yer almaktadır. KKSP için IVaR yöntemi ile elde edilen toplam risk 74.328,24 TL'dir. Bu riskin dağılımı; S.R toplamı 43.912,14 TL ve S.O.R toplamı 30.416,11 TL'dir. Sonuçlar KÖP'e göre değerlendirildiğinde birbirine çok yakın, ancak beklentinin aksine KKSP'de az da olsa daha düşük çıkmıştır. Daha detaylı karşılaştırmalar finansal risk ayrıştırmada sektörel dağılımların incelendiği bölümde ele alınacaktır.

Tablo 11: KKSP İçin IVaR Risk Ayrıştırması

HİSSE SENEDİ	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)
AEFES	1.640,98	695,41	945,57
AKBNK	1.833,30	965,58	867,72
ALARK	1.462,22	995,14	467,08
ANHYT	1.653,73	1.006,97	646,76
ARCLK	1.744,67	1.094,00	650,67
ASELS	1.665,25	1.063,75	601,50
AYGAZ	1.452,98	942,20	510,78
BOSSA	2.205,60	934,72	1.270,88
BRISA	1.929,05	1.182,11	746,94
BTÇİM	1.616,18	885,47	730,70
DEVA	1.779,66	1.056,20	723,46
DOHOL	2.073,58	1.071,77	1.001,81
ECZYT	1.575,89	1.014,98	560,91
EGEEN	2.297,01	1.159,95	1.137,06
ENKAI	1.652,84	979,07	673,77
EREGL	1.712,82	1.116,68	596,14
FINBN	2.149,68	961,27	1.188,41
GARAN	1.859,53	1.496,65	362,88
GOODY	2.087,08	1.211,01	876,07
IHLAS	2.443,15	1.061,25	1.381,91
ISCTR	1.706,73	1.405,94	300,79
KIPA	2.019,43	1.014,34	1.005,08
KLMSN	1.858,81	852,24	1.006,58
KONYA	1.937,22	1.060,13	877,09
KOZAA	2.577,73	1.363,66	1.214,07
MGROS	1.741,71	949,35	792,35
NETAS	2.327,48	1.206,06	1.121,42
PETKM	1.522,05	1.007,76	514,28
SAHOL	1.709,90	1.230,76	479,14
SASA	2.125,09	1.063,66	1.061,43
SISE	1.672,80	1.172,60	500,20
SKBNK	1.750,24	1.201,46	548,78
TCELL	1.452,59	812,11	640,48
THYAO	1.839,68	1.229,86	609,82
TOASO	1.952,32	1.271,46	680,86
TSKB	1.709,80	1.195,22	514,58
ULKER	1.602,52	962,36	640,16
VESTL	2.089,60	1.323,49	766,10
YKBNK	1.780,60	1.437,49	343,11
ZOREN	2.116,76	1.258,02	858,75
TOPLAM	74.328,24	43.912,14	30.416,11

Bunun yanında, KKSP (2008-2017/7 Dönemi) için IVaR’a göre S.R. ve S.O.R. tutarlarının toplam içindeki payları Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12: KKSP İçin IVaR Ayrıştırılmış Risk Payları

HİSSE SENEDİ	S.R. / TOPLAM S.R.	S.O.R. / TOPLAM S.O.R.	S.R. / T.R.	S.O.R. / T.R.	ÖN PLANDAKİ RİSK	
AEFES	%1,58	%3,11	%42,38	%57,62		S.O.R.
AKBNK	%2,20	%2,85	%52,67	%47,33	S.R.	
ALARK	%2,27	%1,54	%68,06	%31,94	S.R.	
ANHYT	%2,29	%2,13	%60,89	%39,11	S.R.	
ARCLK	%2,49	%2,14	%62,71	%37,29	S.R.	
ASELS	%2,42	%1,98	%63,88	%36,12	S.R.	
AYGAZ	%2,15	%1,68	%64,85	%35,15	S.R.	
BOSSA	%2,13	%4,18	%42,38	%57,62		S.O.R.
BRISA	%2,69	%2,46	%61,28	%38,72	S.R.	
BTÇİM	%2,02	%2,40	%54,79	%45,21	S.R.	
DEVA	%2,41	%2,38	%59,35	%40,65	S.R.	
DOHOL	%2,44	%3,29	%51,69	%48,31	S.R.	
ECZYT	%2,31	%1,84	%64,41	%35,59	S.R.	
EGEEN	%2,64	%3,74	%50,50	%49,50	S.R.	
ENKAI	%2,23	%2,22	%59,24	%40,76	S.R.	
EREGL	%2,54	%1,96	%65,20	%34,80	S.R.	
FINBN	%2,19	%3,91	%44,72	%55,28		S.O.R.
GARAN	%3,41	%1,19	%80,49	%19,51	S.R.	
GOODY	%2,76	%2,88	%58,02	%41,98	S.R.	
IHLAS	%2,42	%4,54	%43,44	%56,56		S.O.R.
ISCTR	%3,20	%0,99	%82,38	%17,62	S.R.	
KIPA	%2,31	%3,30	%50,23	%49,77	S.R.	
KLMSN	%1,94	%3,31	%45,85	%54,15		S.O.R.
KONYA	%2,41	%2,88	%54,72	%45,28	S.R.	
KOZAA	%3,11	%3,99	%52,90	%47,10	S.R.	
MGROS	%2,16	%2,61	%54,51	%45,49	S.R.	
NETAS	%2,75	%3,69	%51,82	%48,18	S.R.	
PETKM	%2,29	%1,69	%66,21	%33,79	S.R.	
SAHOL	%2,80	%1,58	%71,98	%28,02	S.R.	
SASA	%2,42	%3,49	%50,05	%49,95	S.R.	
SISE	%2,67	%1,64	%70,10	%29,90	S.R.	
SKBNK	%2,74	%1,80	%68,65	%31,35	S.R.	
TCELL	%1,85	%2,11	%55,91	%44,09	S.R.	
THYAO	%2,80	%2,00	%66,85	%33,15	S.R.	
TOASO	%2,90	%2,24	%65,13	%34,87	S.R.	
TSKB	%2,72	%1,69	%69,90	%30,10	S.R.	
ULKER	%2,19	%2,10	%60,05	%39,95	S.R.	
VESTL	%3,01	%2,52	%63,34	%36,66	S.R.	
YKBNK	%3,27	%1,13	%80,73	%19,27	S.R.	
ZOREN	%2,86	%2,82	%59,43	%40,57	S.R.	
TOPLAM	%100,00	%100,00	%59,08	%40,92	S.R.	

Tablo 12’den görüleceği üzere, S.R. içeren 35 adet, S.O.R. içeren 5 adet hisse senedi bulunmaktadır. Toplam portföy itibarıyla, yine S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır. KKSP’de yaşanan Küresel Ekonomik Krizin de etkisiyle döviz kuru, faiz oranı, borsa endeksi fiyat dalgalanmaları yanında politik riskleri de içeren şirket sayısının arttığı söylenebilir.

VIII. FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİ İLE RİSKİN DÖNEMSEL AYRIŞTIRILMASI

Çalışmanın bu bölümünde ele alınan portföydeki dönemsel ayrımın risk üzerindeki etkileri FVFM yardımıyla incelenecektir. Burada ele alınan iki önemli tarih; ABD Mortgage Krizi’nin başlangıcı olan 2004 yılı ve Küresel Ekonomik Krizi’n başlangıcı olan 2008 yıllarıdır. Yaşanan söz konusu iki krizin BİST üzerine etkilerini inceleyen akademik yayınlar ve finansal veriler göstermektedir ki; son yıllarda işlem hacmi ve kapitalizasyon değeri büyük oranlarda ve hızla artmış olan BİST’deki trend tersine çevrilmiş durumdadır. Yapılan çalışmalar, 2007 yılı sonuna kadar borsa şirketlerinin kapitalizasyon değerlerinin hızla yükseldiğini, ancak Mortgage Krizi’yle başlayan sürecin Küresel Ekonomik Kriz’le birleşip Kasım 2008 sonunda değerleri %30’a yakın azalttığını göstermektedir. Borsada işlem gören şirketlerin finansal oranları da 2008 yılında kötüleşmeye başlamıştır. Sektörel üretim endeksleri ve büyüme rakamlarına bakıldığında, yaşanan krizlerin Türkiye finans piyasasına yansımalarının 2008 yılı sonlarında başladığı, 2009 yılının ilk çeyreğinde de derinleştiği görülmektedir.

Çalışmada her iki döneme ait portföye de risk ayrıştırması uygulanmıştır. Önce KÖP (2004-2007 Dönemi) için risk ayrıştırması yapıp S.R ve S.O.R’leri hesaplanmış, ardından KKSP (2008-2017/7 Dönemi) için risk ayrıştırması yapıp S.R ve S.O.R’leri belirlenmiştir.

A. 2004 – 2007 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması

FVFM'ye göre her bir hisse senedinin beklenen getirisi basit doğrusal regresyon denklemi ile öngörülmektedir. S.R.'yi ifade eden β katsayıları aşağıdaki formül yardımıyla her bir hisse senedi için ayrı ayrı hesaplanmaktadır.

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$$

Burada;

B : Hisse senedinin piyasa riskine karşı duyarlılığı

R_i : i hisse senedinin risk karşılığı getirisi

R_m : BİST 100 Endeksinin risk karşılığı getirisi

$Cov(R_i, R_m)$: i hisse senedi getirisinin BİST 100 Endeks getirisi ile birlikte değişimi (kovaryansı)

$\sigma^2(R_m)$: BİST 100 Endeks getirisi varyansı

Yukarıdaki formül yardımıyla tek tek hesaplanan β katsayıları, cari piyasa değerleri ile çarpılarak, her bir hisse senedinin Beta Eşdeğeri bulunmaktadır. Tablo 13'te hisse senetlerinin BİST Beta Eşdeğerleri verilmektedir.

Tablo 13: KÖP İçin Beta Katsayıları ve BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri

HİSSE SENEDİ	Beta Katsayısı	Piyasa Değeri (TL)	BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri (TL)
AEFES	0,651877	10.000	6.518,77
AKBNK	1,232598	10.000	12.325,98
ALARK	0,795470	10.000	7.954,70
ANHYT	1,004528	10.000	10.045,28
ARCLK	0,857939	10.000	8.579,39
ASELS	0,734269	10.000	7.342,69
AYGAZ	0,313294	10.000	3.132,94
BOSSA	0,650369	10.000	6.503,69
BRISA	0,723969	10.000	7.239,69
BTÇİM	0,485928	10.000	4.859,28
DEVA	0,619299	10.000	6.192,99
DOHOL	1,165656	10.000	11.656,56
ECZYT	0,922271	10.000	9.222,71
EGEEN	0,639598	10.000	6.395,98
ENKAI	0,576647	10.000	5.766,47
EREGL	0,823279	10.000	8.232,79
FINBN	0,643454	10.000	6.434,54
GARAN	1,237462	10.000	12.374,62
GOODY	0,595815	10.000	5.958,15
IHLAS	0,889782	10.000	8.897,82
ISCTR	1,350570	10.000	13.505,70
KIPA	0,241581	10.000	2.415,81
KLMSN	0,707080	10.000	7.070,80
KONYA	0,599780	10.000	5.997,80
KOZAA	0,783952	10.000	7.839,52
MGROS	0,816194	10.000	8.161,94
NETAS	0,863978	10.000	8.639,78
PETKM	0,780492	10.000	7.804,92
SAHOL	1,151163	10.000	11.511,63
SASA	0,686751	10.000	6.867,51
SISE	1,003113	10.000	10.031,13
SKBNK	0,861468	10.000	8.614,68
TCELL	0,979968	10.000	9.799,68
THYAO	0,667208	10.000	6.672,08
TOASO	0,997705	10.000	9.977,05
TSKB	1,084981	10.000	10.849,81
ULKER	0,879860	10.000	8.798,60
VESTL	0,820293	10.000	8.202,93
YKBNK	1,088157	10.000	10.881,57
ZOREN	0,761142	10.000	7.611,42
TOPLAM		400.000	326.889,40

Tablodaki hisse senetlerinin beta katsayıları incelendiğinde, yedi tanesinin saldırgan hisse senedi olarak isimlendirilen, betası yüksek hisse senetlerinden oluştuğu görülmektedir. En yüksek beta katsayısına sahip şirketler; **AKBNK, DOHOL, GARAN, ISCTR, SAHOL, TSKB** ve **YKBNK** olarak belirlenmiştir. Sektörel olarak mali kuruluşlara ait hisse senetlerinin beklenen getirilerinin ve S.R.'lerinin, portföyde yer alan diğer hisse senetlerine göre yüksek olduğu gözlenmektedir. Portföyde yer alan, beta katsayısı birden küçük olan hisse senetleri korumacı hisse senetleri olarak adlandırılabilir. Korumacı hisse senetlerinin beklenen getirileri ve S.R.'leri düşüktür. Bunların içerisinde bir toptan ve perakende ticaret, otelcilik ve lokantacılık kuruluşu olan **KIPA** en küçük beta katsayısına sahiptir. Bununla birlikte, iki hisse senedinin beklenen getirileri ve S.R.'leri yaklaşık olarak birim düzeydedir. Bu hisse senetleri **ANHYT** ve **SISE**'dir.

Tablodan da görüleceği üzere portföyün BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri 326.889,40 TL çıkmaktadır. Hisse senetlerinin beta eşdeğerleri bulunduğu için, RMD hesaplamalarında, her bir hisse senedinin kendi volatilitesi yerine endeks (piyasa, portföy) volatilitesi (0,01759) kullanılabilir.

Sonraki aşamada FVFM'ye göre, KÖP (2004-2007 Dönemi) için risk ayrıştırması yapıp S.R. ve S.O.R.'leri hesaplanmıştır. Yine her biri için 10.000 TL, toplamda 400.000 TL yatırım yapıldığı varsayılan hisse senetlerinin T.R. (standart sapma), S.R. (beta) ve S.O.R. tutarları Tablo 14'te yer almaktadır.

Yine %99 güven düzeyinde ve 10 günlük elde tutma süresinde, KÖP için S.R. tutarı 42.310,54 TL olarak hesaplanmıştır. Her bir hisse senedinin standart sapması ile pozisyon tutarının çarpılması sonucu ulaşılabilecek 77.421,84 TL tutarındaki T.R. büyüklüğünden S.R. tutarı çıkarıldığında S.O.R. tutarı 35.111,30 TL olarak elde edilmiştir.

Tablo 14: KÖP İçin FVFM Risk Ayırıştırması

HİSSE SENEDİ	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)
AEFES	1.927,58	843,75	1.083,83
AKBNK	1.913,57	1.595,40	318,17
ALARK	1.517,76	1.029,61	488,15
ANHYT	2.208,56	1.300,20	908,36
ARCLK	1.741,09	1.110,46	630,63
ASELS	2.255,10	950,39	1.304,71
AYGAZ	1.686,31	405,51	1.280,80
BOSSA	1.708,22	841,80	866,42
BRISA	1.842,29	937,06	905,23
BTÇİM	1.572,67	628,95	943,71
DEVA	2.403,52	801,58	1.601,94
DOHOL	1.920,59	1.508,75	411,83
ECZYT	1.859,18	1.193,73	665,44
EGEEN	2.079,49	827,86	1.251,63
ENKAI	1.593,53	746,38	847,16
EREGL	1.823,12	1.065,60	757,52
FINBN	1.953,28	832,85	1.120,44
GARAN	1.970,78	1.601,69	369,08
GOODY	1.843,17	771,19	1.071,99
IHLAS	2.265,87	1.151,68	1.114,19
ISCTR	1.999,71	1.748,09	251,62
KIPA	1.497,87	312,69	1.185,18
KLMSN	2.138,03	915,20	1.222,83
KONYA	1.782,38	776,32	1.006,06
KOZAA	3.019,39	1.014,70	2.004,69
MGROS	1.766,28	1.056,43	709,85
NETAS	1.749,87	1.118,28	631,59
PETKM	1.773,06	1.010,22	762,84
SAHOL	1.807,85	1.489,99	317,86
SASA	1.585,45	888,89	696,56
SISE	1.750,02	1.298,37	451,65
SKBNK	2.776,50	1.115,03	1.661,47
TCELL	1.905,15	1.268,41	636,74
THYAO	1.773,13	863,59	909,53
TOASO	1.894,74	1.291,37	603,37
TSKB	2.600,65	1.404,33	1.196,32
ULKER	1.985,98	1.138,84	847,15
VESTL	1.527,53	1.061,74	465,79
YKBNK	1.967,46	1.408,44	559,02
ZOREN	2.035,12	985,18	1.049,95
TOPLAM	77.421,84	42.310,54	35.111,30

Bunun yanında, KÖP (2004-2007 Dönemi) için FVFM'ye göre S.R. ve S.O.R. tutarlarının toplam içindeki payları Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15: KÖP İçin FVFM Ayrıştırılmış Risk Payları

HİSSE SENEDİ	S.R. / TOPLAM S.R.	S.O.R. / TOPLAM S.O.R.	S.R. / T.R.	S.O.R. / T.R.	ÖN PLANDAKİ RİSK	
AEFES	%1,99	%3,09	%43,77	%56,23		S.O.R.
AKBNK	%3,77	%0,91	%83,37	%16,63	S.R.	
ALARK	%2,43	%1,39	%67,84	%32,16	S.R.	
ANHYT	%3,07	%2,59	%58,87	%41,13	S.R.	
ARCLK	%2,62	%1,80	%63,78	%36,22	S.R.	
ASELS	%2,25	%3,72	%42,14	%57,86		S.O.R.
AYGAZ	%0,96	%3,65	%24,05	%75,95		S.O.R.
BOSSA	%1,99	%2,47	%49,28	%50,72		S.O.R.
BRISA	%2,21	%2,58	%50,86	%49,14	S.R.	
BTÇİM	%1,49	%2,69	%39,99	%60,01		S.O.R.
DEVA	%1,89	%4,56	%33,35	%66,65		S.O.R.
DOHOL	%3,57	%1,17	%78,56	%21,44	S.R.	
ECZYT	%2,82	%1,90	%64,21	%35,79	S.R.	
EGEEN	%1,96	%3,56	%39,81	%60,19		S.O.R.
ENKAI	%1,76	%2,41	%46,84	%53,16	S.R.	
EREGL	%2,52	%2,16	%58,45	%41,55		S.O.R.
FINBN	%1,97	%3,19	%42,64	%57,36	S.R.	
GARAN	%3,79	%1,05	%81,27	%18,73	S.R.	
GOODY	%1,82	%3,05	%41,84	%58,16		S.O.R.
IHLAS	%2,72	%3,17	%50,83	%49,17	S.R.	
ISCTR	%4,13	%0,72	%87,42	%12,58	S.R.	
KIPA	%0,74	%3,38	%20,88	%79,12		S.O.R.
KLMSN	%2,16	%3,48	%42,81	%57,19		S.O.R.
KONYA	%1,83	%2,87	%43,56	%56,44		S.O.R.
KOZAA	%2,40	%5,71	%33,61	%66,39		S.O.R.
MGROS	%2,50	%2,02	%59,81	%40,19	S.R.	
NETAS	%2,64	%1,80	%63,91	%36,09	S.R.	
PETKM	%2,39	%2,17	%56,98	%43,02	S.R.	
SAHOL	%3,52	%0,91	%82,42	%17,58	S.R.	
SASA	%2,10	%1,98	%56,07	%43,93	S.R.	
SISE	%3,07	%1,29	%74,19	%25,81	S.R.	
SKBNK	%2,64	%4,73	%40,16	%59,84		S.O.R.
TCELL	%3,00	%1,81	%66,58	%33,42	S.R.	
THYAO	%2,04	%2,59	%48,70	%51,30		S.O.R.
TOASO	%3,05	%1,72	%68,16	%31,84	S.R.	
TSKB	%3,32	%3,41	%54,00	%46,00	S.R.	
ULKER	%2,69	%2,41	%57,34	%42,66	S.R.	
VESTL	%2,51	%1,33	%69,51	%30,49	S.R.	
YKBNK	%3,33	%1,59	%71,59	%28,41	S.R.	
ZOREN	%2,33	%2,99	%48,41	%51,59		S.O.R.
TOPLAM	%100,00	%100,00	%54,65	%45,35	S.R.	

Tablo 15'ten görüleceği üzere, S.R. içeren 23 adet, S.O.R. içeren 17 adet hisse senedi bulunmaktadır. Toplam portföy itibarıyla, S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken husus; KÖP için FVFM ile elde edilen T.R. (77.421,84 TL), S.R. (42.310,54 TL) ve S.O.R. (35.111,30 TL) tutarlarının daha önce IVaR yöntemi ile hesaplanan T.R. (77.421,84 TL) tutarına doğal olarak eşit, S.R. (44.297,47 TL) ve S.O.R. (33.124,36 TL) tutarlarına çok yakın bulunmuş olmalarıdır. FVFM'ye göre S.O.R. buna karşın, IVaR'a göre ise S.R. daha yüksek hesaplanmıştır. İki farklı yöntemle göre S.R. ile S.O.R arasında; tutar bazında geçiş 1.986,93 TL, pay bazında geçiş %2,57 ve hisse senedi bazında geçiş 5 adet olarak bulunmuştur. Karşılaştırma için Tablo 16 incelenebilir.

Tablo 16: KÖP İçin IVaR ve FVFM Karşılaştırması

	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	S.R. Payı	S.O.R. Payı	Ön Plandaki Risk	S.R. Hisse Sayısı	S.O.R. Hisse Sayısı
IVaR	77.421,84	44.297,47	33.124,36	%57,22	%42,78	S.R.	28	12
FVFM	77.421,84	42.310,54	35.111,30	%54,65	%45,35	S.R.	23	17
Fark	0,00	-1.986,93	1.986,93	-0,0257	0,0257		-5	5

Bu farkın sebebi; FVFM'nin BİST100 endeks değerini referans alarak, IVaR'ın ise sadece portföyde yer alan seçilmiş 40 hisse senedini referans alarak Beta katsayılarını hesaplamasıdır.

B. 2008 – 2017 Dönemi İçin Risk Ayırıştırması

Çalışmanın bu bölümünde, küresel ekonomik krizin Türkiye finans piyasalarına olan etkisini görebilmek üzere veri seti 02.01.2008 – 31.07.2017 tarihleri arasında ele alınacak ve elde edilen sonuçlar, kriz öncesi döneme göre karşılaştırılacaktır. Üzerinde çalışılan portföy “Kriz ve Kriz Sonrası Portföy” (KKSP) olarak isimlendirilecektir. KKSP, KÖP'de olduğu gibi aynı hisse senetlerini içermektedir. Risk ayırıştırması açısından sonucu farklılaştıracak etmen her iki portföyün gözlem sayıları ve gözlem değerlerinin başlangıç tarihleri olacaktır.

FVFM bağlamında yine S.R.'yi ifade eden β katsayıları cari piyasa değerleri ile çarpılarak, her bir hisse senedinin Beta Eşdeğeri bulunmaktadır. Tablo 17'de hisse senetlerinin BİST Beta Eşdeğerleri verilmektedir.

Tablo 17: KKSP İçin Beta Katsayıları ve BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri

HİSSE SENEDİ	Beta Katsayısı	Piyasa Değeri (TL)	BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri (TL)
AEFES	0,564039	10.000	5.640,39
AKBNK	0,854827	10.000	8.548,27
ALARK	0,736868	10.000	7.368,68
ANHYT	0,763203	10.000	7.632,03
ARCLK	0,870428	10.000	8.704,28
ASELS	0,784380	10.000	7.843,80
AYGAZ	0,707447	10.000	7.074,47
BOSSA	0,593357	10.000	5.933,57
BRISA	0,832785	10.000	8.327,85
BTÇİM	0,643062	10.000	6.430,62
DEVA	0,736306	10.000	7.363,06
DOHOL	0,795298	10.000	7.952,98
ECZYT	0,728474	10.000	7.284,74
EGEEN	0,778718	10.000	7.787,18
ENKAI	0,771874	10.000	7.718,74
EREGL	0,908525	10.000	9.085,25
FINBN	0,674822	10.000	6.748,22
GARAN	1,341927	10.000	13.419,27
GOODY	0,825118	10.000	8.251,18
IHLAS	0,742114	10.000	7.421,14
ISCTR	1,216458	10.000	12.164,58
KIPA	0,715906	10.000	7.159,06
KLMSN	0,563695	10.000	5.636,95
KONYA	0,730632	10.000	7.306,32
KOZAA	1,000249	10.000	10.002,49
MGROS	0,704132	10.000	7.041,32
NETAS	0,825310	10.000	8.253,10
PETKM	0,774470	10.000	7.744,70
SAHOL	1,060522	10.000	10.605,22
SASA	0,731336	10.000	7.313,36
SISE	0,927126	10.000	9.271,26
SKBNK	0,940755	10.000	9.407,55
TCELL	0,717959	10.000	7.179,59
THYAO	0,953078	10.000	9.530,78
TOASO	0,987612	10.000	9.876,12
TSKB	0,940466	10.000	9.404,66
ULKER	0,718809	10.000	7.188,09
VESTL	0,941167	10.000	9.411,67
YKBNK	1,238664	10.000	12.386,64
ZOREN	0,895386	10.000	8.953,86
TOPLAM		400.000	332.373,03

Tablodaki hisse senetlerinin beta katsayıları incelendiğinde, dört tanesinin saldırgan hisse senedi olarak isimlendirilen, betası yüksek hisse senetlerinden oluştuğu görülmektedir. En yüksek beta katsayısına sahip şirketler; **GARAN, ISCTR, SAHOL** ve **YKBNK** olarak belirlenmiştir. Sektörel olarak yine mali kuruluşlara ait hisse senetlerinin beklenen getirilerinin ve S.R.'lerinin, portföyde yer alan diğer hisse senetlerine göre yüksek olduğu gözlenmektedir. Portföyde yer alan, beta katsayısı birden küçük olan hisse senetleri korumacı hisse senetleri olarak adlandırılabilir. Korumacı hisse senetlerinin beklenen getirileri ve S.R.'leri düşüktür. Bunların içerisinde bir imalat sanayi kuruluşu olan **KLMSN** en küçük beta katsayısına sahiptir. Bununla birlikte, sadece **KOZAA** hisse senedinin beklenen getirisi ve S.R.'si yaklaşık olarak birim düzeydedir.

Tablodan da görüleceği üzere portföyün BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri 332.373,03 TL çıkmaktadır. Hisse senetlerinin beta eşdeğerleri bulunduğu için, RMD hesaplamalarında, her bir hisse senedinin kendi volatilitesi yerine endeks (piyasa, portföy) volatilitesi (0,01688) kullanılabilir.

Benzer şekilde FVFM'ye göre, KKSP (2008-2017/7 Dönemi) için risk ayrıştırması yapıp S.R. ve S.O.R.'leri hesaplanmıştır. Yine her biri için 10.000 TL, toplamda 400.000 TL yatırım yapıldığı varsayılan hisse senetlerinin T.R. (standart sapma), S.R. (beta) ve S.O.R. tutarları Tablo 18'de yer almaktadır.

Yine %99 güven düzeyinde ve 10 günlük elde tutma süresinde, KKSP için S.R. tutarı 41.284,71 TL olarak hesaplanmıştır. Her bir hisse senedinin standart sapması ile pozisyon tutarının çarpılması sonucu ulaşılabilecek 74.328,24 TL tutarındaki T.R. büyüklüğünden S.R. tutarı çıkarıldığında S.O.R. tutarı 33.043,53 TL olarak elde edilmiştir.

Tablo 18: KKSP İçin FVFM Risk Ayrıştırması

HİSSE SENEDİ	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)
AEFES	1.640,98	700,60	940,38
AKBNK	1.833,30	1.061,80	771,50
ALARK	1.462,22	915,28	546,94
ANHYT	1.653,73	947,99	705,74
ARCLK	1.744,67	1.081,18	663,49
ASELS	1.665,25	974,29	690,96
AYGAZ	1.452,98	878,73	574,24
BOSSA	2.205,60	737,02	1.468,58
BRISA	1.929,05	1.034,42	894,63
BTÇİM	1.616,18	798,76	817,42
DEVA	1.779,66	914,58	865,08
DOHOL	2.073,58	987,86	1.085,72
ECZYT	1.575,89	904,85	671,04
EGEEN	2.297,01	967,26	1.329,75
ENKAI	1.652,84	958,76	694,07
EREGL	1.712,82	1.128,50	584,33
FINBN	2.149,68	838,21	1.311,47
GARAN	1.859,53	1.666,83	192,70
GOODY	2.087,08	1.024,90	1.062,18
IHLAS	2.443,15	921,79	1.521,36
ISCTR	1.706,73	1.510,99	195,75
KIPA	2.019,43	889,24	1.130,18
KLMSN	1.858,81	700,18	1.158,64
KONYA	1.937,22	907,53	1.029,69
KOZAA	2.577,73	1.242,43	1.335,30
MGROS	1.741,71	874,62	867,09
NETAS	2.327,48	1.025,13	1.302,34
PETKM	1.522,05	961,99	560,06
SAHOL	1.709,90	1.317,29	392,61
SASA	2.125,09	908,41	1.216,68
SISE	1.672,80	1.151,60	521,20
SKBNK	1.750,24	1.168,53	581,71
TCELL	1.452,59	891,79	560,80
THYAO	1.839,68	1.183,84	655,85
TOASO	1.952,32	1.226,73	725,59
TSKB	1.709,80	1.168,17	541,63
ULKER	1.602,52	892,85	709,67
VESTL	2.089,60	1.169,04	920,56
YKBNK	1.780,60	1.538,57	242,03
ZOREN	2.116,76	1.112,18	1.004,59
TOPLAM	74.328,24	41.284,71	33.043,53

Bunun yanında, KKSP (2008-2017/7 Dönemi) için FVFM'ye göre S.R. ve S.O.R. tutarlarının toplam içindeki payları Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19: KKSP İçin FVFM Ayrıştırılmış Risk Payları

HİSSE SENEDİ	S.R. / TOPLAM S.R.	S.O.R. / TOPLAM S.O.R.	S.R. / T.R.	S.O.R. / T.R.	ÖN PLANDAKİ RİSK	
AEFES	%1,70	%2,85	%42,69	%57,31		S.O.R.
AKBNK	%2,57	%2,33	%57,92	%42,08	S.R.	
ALARK	%2,22	%1,66	%62,60	%37,40	S.R.	
ANHYT	%2,30	%2,14	%57,32	%42,68	S.R.	
ARCLK	%2,62	%2,01	%61,97	%38,03	S.R.	
ASELS	%2,36	%2,09	%58,51	%41,49	S.R.	
AYGAZ	%2,13	%1,74	%60,48	%39,52	S.R.	
BOSSA	%1,79	%4,44	%33,42	%66,58		S.O.R.
BRISA	%2,51	%2,71	%53,62	%46,38	S.R.	
BTÇİM	%1,93	%2,47	%49,42	%50,58		S.O.R.
DEVA	%2,22	%2,62	%51,39	%48,61	S.R.	
DOHOL	%2,39	%3,29	%47,64	%52,36		S.O.R.
ECZYT	%2,19	%2,03	%57,42	%42,58	S.R.	
EGEEN	%2,34	%4,02	%42,11	%57,89		S.O.R.
ENKAI	%2,32	%2,10	%58,01	%41,99	S.R.	
EREGL	%2,73	%1,77	%65,89	%34,11	S.R.	
FINBN	%2,03	%3,97	%38,99	%61,01		S.O.R.
GARAN	%4,04	%0,58	%89,64	%10,36	S.R.	
GOODY	%2,48	%3,21	%49,11	%50,89		S.O.R.
IHLAS	%2,23	%4,60	%37,73	%62,27		S.O.R.
ISCTR	%3,66	%0,59	%88,53	%11,47	S.R.	
KIPA	%2,15	%3,42	%44,03	%55,97		S.O.R.
KLMSN	%1,70	%3,51	%37,67	%62,33		S.O.R.
KONYA	%2,20	%3,12	%46,85	%53,15		S.O.R.
KOZAA	%3,01	%4,04	%48,20	%51,80		S.O.R.
MGROS	%2,12	%2,62	%50,22	%49,78	S.R.	
NETAS	%2,48	%3,94	%44,04	%55,96		S.O.R.
PETKM	%2,33	%1,69	%63,20	%36,80	S.R.	
SAHOL	%3,19	%1,19	%77,04	%22,96	S.R.	
SASA	%2,20	%3,68	%42,75	%57,25		S.O.R.
SISE	%2,79	%1,58	%68,84	%31,16	S.R.	
SKBNK	%2,83	%1,76	%66,76	%33,24	S.R.	
TCELL	%2,16	%1,70	%61,39	%38,61	S.R.	
THYAO	%2,87	%1,98	%64,35	%35,65	S.R.	
TOASO	%2,97	%2,20	%62,83	%37,17	S.R.	
TSKB	%2,83	%1,64	%68,32	%31,68	S.R.	
ULKER	%2,16	%2,15	%55,72	%44,28	S.R.	
VESTL	%2,83	%2,79	%55,95	%44,05	S.R.	
YKBNK	%3,73	%0,73	%86,41	%13,59	S.R.	
ZOREN	%2,69	%3,04	%52,54	%47,46	S.R.	
TOPLAM	%100,00	%100,00	%55,54	%44,46	S.R.	

Tablo 18’den görüleceği üzere, S.R. içeren 26 adet, S.O.R. içeren 14 adet hisse senedi bulunmaktadır. Toplam portföy itibarıyla, yine S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır. KKSP’de yaşanan Küresel Ekonomik Krizin de etkisiyle döviz kuru,

faiz oranı, borsa endeksi fiyat dalgalanmaları yanında politik riskleri de içeren şirket sayısının arttığı söylenebilir.

Burada dikkat edilmesi gereken husus; KKSP için FVFM ile elde edilen T.R. (74.328,24 TL), S.R. (41.284,71 TL) ve S.O.R. (33.043,53 TL) tutarlarının daha önce IVaR yöntemi ile hesaplanan T.R. (74.328,24 TL) tutarına doğal olarak eşit, S.R. (43.912,14 TL) ve S.O.R. (30.416,11 TL) tutarlarına çok yakın bulunmuş olmalarıdır. FVFM'ye göre yine S.O.R. buna karşın, IVaR'a göre ise yine S.R. daha yüksek hesaplanmıştır. İki farklı yöntemle göre S.R. ile S.O.R arasında; tutar bazında geçiş 2.627,43 TL, pay bazında geçiş %3,53 ve hisse senedi bazında geçiş 5 adet olarak bulunmuştur. Karşılaştırma için Tablo 20 incelenebilir.

Tablo 20: KKSP İçin IVaR ve FVFM Karşılaştırması

	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	S.R. Payı	S.O.R. Payı	Ön Plandaki Risk	S.R. Hisse Sayısı	S.O.R. Hisse Sayısı
IVaR	74.328,24	43.912,14	30.416,11	%59,08	%40,92	S.R.	28	12
FVFM	74.328,24	41.284,71	33.043,53	%55,54	%44,46	S.R.	23	17
Fark	0,00	-2.627,43	2.627,43	-0,0353	0,0353		-5	5

Aynı şekilde bu farkın sebebi; FVFM'nin BİST100 endeks değerini referans alarak, IVaR'ın ise sadece portföyde yer alan seçilmiş 40 hisse senedini referans alarak Beta katsayılarını hesaplamasıdır.

IX. FİNANSAL RİSK AYRIŞTIRMADA SEKTÖREL DAĞILIM

Çalışmanın önceki kısmında finansal riskin dönemsel ayrıştırması yapılmıştır. Ele alınan veri seti dönemler itibarıyla ikiye bölünerek KÖP ve KKSP olmak üzere analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar bulundukları dönem bazında değerlendirilmiştir. Ele alınan portföylerdeki şirketlerin, ağırlıklı olarak hangi risk grubuna bağlı oldukları belirlenmiştir. Çalışmanın bu kısmında ise, yine KÖP ve KKSP olmak üzere, portföyde yer alan 40 hisse senedi için IVaR yöntemi ile hesaplanan finansal risklerin ayrıştırmasında sektörel dağılımlar incelenecektir.

A. KÖP İçin Risk Ayırtırmada Sektörel Yapı ve Dağılım

Çalışmada, Ocak 2004 – Temmuz 2017 tarihleri arasında BİST 100 Endeksi'nde sürekli olarak işlem gören ve 8 farklı sektör arasından seçilmiş 40 hisse senedi (şirket) kullanılmıştır. Söz konusu sektörler ve çalışma kapsamında içerdikleri şirket sayıları aşağıdaki gibidir:

1. İmalat Sanayi.....	19
2. Mali Kuruluşlar	12
3. Teknoloji	2
4. Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama	2
5. Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık	2
6. Madencilik.....	1
7. Elektrik, Gaz ve Su.....	1
8. İnşaat ve Bayındırlık	1

Hatırlanacağı üzere (Tablo 16), 40 şirketin KÖP için IVaR yöntemi ile T.R. (77.421,84 TL), S.R. (44.297,47 TL) ve S.O.R. (33.124,36 TL) tutarları hesaplanmıştı. Tablo 21'den, KÖP için 28 şirketin S.R. ağırlıklı, 12 şirketin ise S.O.R. ağırlıklı olarak faaliyet gösterdikleri anlaşılmıştır. S.R. ağırlıklı 28 şirketin S.R. toplamı 33.944,21 TL, S.O.R. toplamı 18.869,22 TL ve T.R. büyüklüğü 52.813,42 TL olarak hesaplanmıştır. Buna karşın, S.O.R. ağırlıklı 12 şirketin S.O.R. toplamı 14.255,15 TL, S.R. toplamı 10.353,27 TL ve T.R. büyüklüğü 24.608,41 TL olarak bulunmuştur.

Tablo 22'de ise, 8 farklı sektörde faaliyet gösteren şirketlerin S.R., S.O.R. ve T.R büyüklükleri yanında, her bir risk grubu içindeki payları verilmiştir. Tüm risk grupları itibarıyla tutar ve pay bazında en yüksek risk İmalat Sanayi ile Mali Kuruluşlar sektörlerinde yer almaktadır. Bunun sebebi, şirket sayılarının çok olması ile açıklanabilir. KÖP için Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık, Madencilik, İnşaat ve Bayındırlık sektörleri açısından S.O.R., İmalat Sanayi, Mali Kuruluşlar, Teknoloji, Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama, Elektrik, Gaz ve Su sektörleri açısından S.R. ön plandaki risk grubu olarak belirlenmiştir.

Tablo 21: KÖP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı

HİSSE KODU	T.R. (TL)	SIRA	S.R. (TL)	SIRA	S.O.R. (TL)	SIRA	ÖN PLANDAKİ RİSK	SEKTÖR
AEFES	1.927,58	16	810,78	35	1.116,80	8	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
AKBNK	1.913,57	18	1.455,66	5	457,91	35	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ALARK	1.517,76	39	1.056,88	26	460,88	34	S.R.	İMALAT SANAYİ
ANHYT	2.208,56	7	1.387,37	7	821,19	18	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ARCLK	1.741,09	32	1.114,03	18	627,06	27	S.R.	İMALAT SANAYİ
ASELS	2.255,10	6	1.098,04	20	1.157,06	5	S.O.R.	TEKNOLOJİ
AYGAZ	1.686,31	34	462,76	39	1.223,55	4	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
BOSSA	1.708,22	33	956,09	32	752,12	23	S.R.	İMALAT SANAYİ
BRISA	1.842,29	23	1.055,70	27	786,59	20	S.R.	İMALAT SANAYİ
BTÇİM	1.572,67	37	709,84	38	862,83	16	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
DEVA	2.403,52	4	959,23	30	1.444,28	3	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
DOHOL	1.920,59	17	1.483,00	3	437,58	37	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ECZYT	1.859,18	21	1.271,38	11	587,79	30	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
EGEEN	2.079,49	9	1.008,24	28	1.071,25	10	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
ENKAI	1.593,53	35	745,42	37	848,11	17	S.O.R.	İNŞAAT VE BAYINDIRLIK
EREGL	1.823,12	24	1.059,76	25	763,36	21	S.R.	İMALAT SANAYİ
FINBN	1.953,28	15	809,95	36	1.143,34	6	S.O.R.	MALİ KURULUŞLAR
GARAN	1.970,78	13	1.466,84	4	503,93	33	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
GOODY	1.843,17	22	909,53	33	933,64	13	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
IHLAS	2.265,87	5	1.247,62	12	1.018,24	12	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ISCTR	1.999,71	11	1.604,45	1	395,26	39	S.R.	MALİ KURULUŞLAR

Tablo 21: KÖP İçin Risk Ayrıştırma Sektörel Yapı (Devam...)

HİSSE KODU	T.R. (TL)	SIRA	S.R. (TL)	SIRA	S.O.R. (TL)	SIRA	ÖN PLANDAKİ RİSK	SEKTÖR
KIPA	1.497,87	40	373,66	40	1.124,21	7	S.O.R.	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
KLMSN	2.138,03	8	1.074,91	23	1.063,12	11	S.R.	İMALAT SANAYİ
KONYA	1.782,38	26	901,51	34	880,86	15	S.R.	İMALAT SANAYİ
KOZAA	3.019,39	1	1.247,16	13	1.772,23	1	S.O.R.	MADENCİLİK
MGROS	1.766,28	29	1.062,53	24	703,75	25	S.R.	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
NETAS	1.749,87	31	1.198,03	16	551,85	32	S.R.	TEKNOLOJİ
PETKM	1.773,06	28	1.083,89	22	689,18	26	S.R.	İMALAT SANAYİ
SAHOL	1.807,85	25	1.425,11	6	382,74	40	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
SASA	1.585,45	36	984,44	29	601,01	29	S.R.	İMALAT SANAYİ
SISE	1.750,02	30	1.306,19	10	443,83	36	S.R.	İMALAT SANAYİ
SKBNK	2.776,50	2	1.218,67	15	1.557,83	2	S.O.R.	MALİ KURULUŞLAR
TCELL	1.905,15	19	1.176,69	17	728,46	24	S.R.	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
THYAO	1.773,13	27	956,62	31	816,50	19	S.R.	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
TOASO	1.894,74	20	1.313,22	9	581,52	31	S.R.	İMALAT SANAYİ
TSKB	2.600,65	3	1.516,08	2	1.084,57	9	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ULKER	1.985,98	12	1.224,67	14	761,32	22	S.R.	İMALAT SANAYİ
VESTL	1.527,53	38	1.097,35	21	430,18	38	S.R.	İMALAT SANAYİ
YKBNK	1.967,46	14	1.353,29	8	614,17	28	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ZOREN	2.035,12	10	1.110,88	19	924,25	14	S.R.	ELEKTRİK, GAZ VE SU
TOPLAM	77.421,84		44.297,47		33.124,36			

Tablo 22: KÖP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Dağılım

SEKTÖRLER	ŞİRKET SAYISI	S.R. TOPLAMI (TL)	S.R. TOPLAMI İÇİNDEKİ PAYI	S.O.R. TOPLAMI (TL)	S.R. TOPLAMI İÇİNDEKİ PAYI	TOPLAM RİSK (TL)	PORTFÖY TOPLAM RİSKİ İÇİNDEKİ PAYI	ÖN PLANDAKİ RİSK
İMALAT SANAYİ	19	19.089,01	%43,09	15.493,39	%46,77	34.582,40	%44,67	S.R.
MALİ KURULUŞLAR	12	16.239,43	%36,66	9.004,56	%27,18	25.244,00	%32,61	S.R.
TEKNOLOJİ	2	2.296,07	%5,18	1.708,91	%5,16	4.004,98	%5,17	S.R.
ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA	2	2.133,31	%4,82	1.544,96	%4,66	3.678,27	%4,75	S.R.
TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK	2	1.436,19	%3,24	1.827,96	%5,52	3.264,15	%4,22	S.O.R.
MADENCİLİK	1	1.247,16	%2,82	1.772,23	%5,35	3.019,39	%3,90	S.O.R.
ELEKTRİK, GAZ VE SU	1	1.110,88	%2,51	924,25	%2,79	2.035,12	%2,63	S.R.
İNŞAAT VE BAYINDIRLIK	1	745,42	%1,68	848,11	%2,56	1.593,53	%2,06	S.O.R.
TOPLAM	40	44.297,47	%100,00	33.124,36	%100,00	77.421,84	%100,00	S.R.

B. KKSP İçin Risk Ayırıştırma Sektörel Yapı ve Dağılım

Hatırlanacağı üzere (Tablo 20), 40 şirketin KKSP için IVaR yöntemi ile T.R. (74.328,24 TL), S.R. (43.912,14 TL) ve S.O.R. (30.416,11 TL) tutarları hesaplanmıştı. Tablo 23'ten görüleceğı üzere, KKSP için 35 şirketin S.R. ağırlıklı, 5 şirketin ise S.O.R. ağırlıklı olarak faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir. KKSP için kriz ortamında faiz oranları, döviz kurları, borsa endekslerinin oynaklığı (volatilitesi) yükseldiğinden, KÖP'e göre S.R. ağırlığının arttığı buna karşın, S.O.R. ağırlığının düştüğü anlaşılmıştır. S.R. ağırlıklı 35 şirketin S.R. toplamı 39.407,25 TL, S.O.R. toplamı 24.622,76 TL ve T.R. büyüklüğü 64.030,02 TL olarak hesaplanmıştır. Buna karşın, az sayıdaki S.O.R. ağırlıklı 5 şirketin S.O.R. toplamı 5.793,35 TL, S.R. toplamı 4.504,88 TL ve T.R. büyüklüğü 10.298,23 TL olarak elde edilmiştir.

Tablo 24'te ise, 8 farklı sektörde faaliyet gösteren şirketlerin S.R., S.O.R. ve T.R büyüklükleri yanında, her bir risk grubu içindeki payları verilmiştir. Tüm risk grupları itibarıyla tutar ve pay bazında yine en yüksek risk İmalat Sanayi ile Mali Kuruluşlar sektörlerinde yer almaktadır. Bunun sebebi, şirket sayılarının çok olması ile açıklanabilir. KKSP için tüm sektörler açısından S.R. ön plandaki risk grubu olarak belirlenmiştir. Kriz içeren bir dönem olduğu için böyle bir sonucun ortaya çıkması beklentilerle uyumludur. Bu yüzden, şirkete özgü risklerden ziyade piyasaya özgü risk faktörlerinin daha baskın hale geldiğı söylenebilir.

Tablo 23: KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı

HİSSE KODU	T.R. (TL)	SIRA	S.R. (TL)	SIRA	S.O.R. (TL)	SIRA	ÖN PLANDAKİ RİSK	SEKTÖR
AEFES	1.640,98	33	695,41	40	945,57	11	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
AKBNK	1.833,30	19	965,58	31	867,72	14	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ALARK	1.462,22	38	995,14	29	467,08	37	S.R.	İMALAT SANAYİ
ANHYT	1.653,73	31	1.006,97	28	646,76	24	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ARCLK	1.744,67	23	1.094,00	18	650,67	23	S.R.	İMALAT SANAYİ
ASELS	1.665,25	30	1.063,75	20	601,50	28	S.R.	TEKNOLOJİ
AYGAZ	1.452,98	39	942,20	35	510,78	34	S.R.	İMALAT SANAYİ
BOSSA	2.205,60	5	934,72	36	1.270,88	2	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
BRISA	1.929,05	15	1.182,11	14	746,94	18	S.R.	İMALAT SANAYİ
BTÇİM	1.616,18	34	885,47	37	730,70	19	S.R.	İMALAT SANAYİ
DEVA	1.779,66	21	1.056,20	24	723,46	20	S.R.	İMALAT SANAYİ
DOHOL	2.073,58	11	1.071,77	19	1.001,81	10	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ECZYT	1.575,89	36	1.014,98	25	560,91	30	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
EGEEN	2.297,01	4	1.159,95	16	1.137,06	5	S.R.	İMALAT SANAYİ
ENKAI	1.652,84	32	979,07	30	673,77	22	S.R.	İNŞAAT VE BAYINDIRLIK
EREGL	1.712,82	25	1.116,68	17	596,14	29	S.R.	İMALAT SANAYİ
FINBN	2.149,68	6	961,27	33	1.188,41	4	S.O.R.	MALİ KURULUŞLAR
GARAN	1.859,53	16	1.496,65	1	362,88	38	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
GOODY	2.087,08	10	1.211,01	10	876,07	13	S.R.	İMALAT SANAYİ
IHLAS	2.443,15	2	1.061,25	22	1.381,91	1	S.O.R.	MALİ KURULUŞLAR
ISCTR	1.706,73	28	1.405,94	3	300,79	40	S.R.	MALİ KURULUŞLAR

Tablo 23: KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Yapı (Devam...)

HİSSE KODU	T.R. (TL)	SIRA	S.R. (TL)	SIRA	S.O.R. (TL)	SIRA	ÖN PLANDAKİ RİSK	SEKTÖR
KIPA	2.019,43	12	1.014,34	26	1.005,08	9	S.R.	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
KLMSN	1.858,81	17	852,24	38	1.006,58	8	S.O.R.	İMALAT SANAYİ
KONYA	1.937,22	14	1.060,13	23	877,09	12	S.R.	İMALAT SANAYİ
KOZAA	2.577,73	1	1.363,66	4	1.214,07	3	S.R.	MADENCİLİK
MGROS	1.741,71	24	949,35	34	792,35	16	S.R.	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
NETAS	2.327,48	3	1.206,06	11	1.121,42	6	S.R.	TEKNOLOJİ
PETKM	1.522,05	37	1.007,76	27	514,28	33	S.R.	İMALAT SANAYİ
SAHOL	1.709,90	26	1.230,76	8	479,14	36	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
SASA	2.125,09	7	1.063,66	21	1.061,43	7	S.R.	İMALAT SANAYİ
SISE	1.672,80	29	1.172,60	15	500,20	35	S.R.	İMALAT SANAYİ
SKBNK	1.750,24	22	1.201,46	12	548,78	31	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
TCELL	1.452,59	40	812,11	39	640,48	25	S.R.	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
THYAO	1.839,68	18	1.229,86	9	609,82	27	S.R.	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
TOASO	1.952,32	13	1.271,46	6	680,86	21	S.R.	İMALAT SANAYİ
TSKB	1.709,80	27	1.195,22	13	514,58	32	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ULKER	1.602,52	35	962,36	32	640,16	26	S.R.	İMALAT SANAYİ
VESTL	2.089,60	9	1.323,49	5	766,10	17	S.R.	İMALAT SANAYİ
YKBNK	1.780,60	20	1.437,49	2	343,11	39	S.R.	MALİ KURULUŞLAR
ZOREN	2.116,76	8	1.258,02	7	858,75	15	S.R.	ELEKTRİK, GAZ VE SU
TOPLAM	74.328,24		43.912,14		30.416,11			

Tablo 24: KKSP İçin Risk Ayırıştırmada Sektörel Dağılım

SEKTÖRLER	ŞİRKET SAYISI	S.R. TOPLAMI (TL)	S.R. TOPLAMI İÇİNDEKİ PAYI	S.O.R. TOPLAMI (TL)	S.R. TOPLAMI İÇİNDEKİ PAYI	TOPLAM RİSK (TL)	PORTFÖY TOPLAM RİSKİ İÇİNDEKİ PAYI	ÖN PLANDAKİ RİSK
İMALAT SANAYİ	19	19.089,01	%43,09	15.493,39	%46,77	34.582,40	%44,67	S.R.
MALİ KURULUŞLAR	12	16.239,43	%36,66	9.004,56	%27,18	25.244,00	%32,61	S.R.
TEKNOLOJİ	2	2.296,07	%5,18	1.708,91	%5,16	4.004,98	%5,17	S.R.
ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA	2	2.133,31	%4,82	1.544,96	%4,66	3.678,27	%4,75	S.R.
TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK	2	1.436,19	%3,24	1.827,96	%5,52	3.264,15	%4,22	S.R.
MADENCİLİK	1	1.247,16	%2,82	1.772,23	%5,35	3.019,39	%3,90	S.R.
ELEKTRİK, GAZ VE SU	1	1.110,88	%2,51	924,25	%2,79	2.035,12	%2,63	S.R.
İNŞAAT VE BAYINDIRLIK	1	745,42	%1,68	848,11	%2,56	1.593,53	%2,06	S.R.
TOPLAM	40	43.912,14	%100,00	30.416,11	%100,00	74.328,24	%100,00	S.R.

C. KÖP ve KKSP İçin Risk Ayırıştırma Risk Gruplarına Göre Değişim

Tablo 25'ten görüleceği üzere, KÖP ve KKSP için tüm risk gruplarına (S.R., S.O.R. ve T.R.) ilişkin risk tutarları ile dönemler arasında ortaya çıkan değişimler verilmiştir. Buna göre, hisse senedi bazında ve/veya sektör bazında risk grupları itibarıyla farklı oranlarda artışlar ve azalışlar olduğu gözlenmiştir. KÖP ve KKSP hisse senedi bazında karşılaştırıldığında;

- S.R. açısından en büyük artış %171,46 ile Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık sektöründe faaliyet gösteren **KIPA**,
- S.R. açısından en büyük azalış -%33,67 ile Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **AKBNK**,
- S.O.R. açısından en büyük artış %128,94 ile Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **DOHOL**,
- S.O.R. açısından en büyük azalış -%64,77 ile yine Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **SKBNK**,
- T.R. açısından en büyük artış %36,80 ile İmalat Sanayi sektöründe faaliyet gösteren **VESTL**,
- T.R. açısından en büyük azalış -%36,96 ile yine Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **SKBNK**,

olmuştur.

KÖP ve KKSP karşılaştırması 40 hisse senedi (şirket) açısından birlikte değerlendirildiğinde;

- Tüm risk gruplarında toplamda negatif yönlü değişim gerçekleşmiştir. S.R. için -%0,87, S.O.R. için -%8,18 ve T.R. için -%4,00 değişim bulunmuştur.
- Pozitif (artış) yönlü değişimler toplamı S.R. için %531,81, S.O.R. için %663,79 ve T.R. için %248,21 iken,
- Negatif (azalış) yönlü değişimler toplamı S.R. için -%303,94, S.O.R. için -%613,26 ve T.R. için -%332, 22

hesaplanmıştır.

Beklenti KKSP’de toplam portföy risk tutarlarının (özellikle S.R.) daha yüksek olması yönünde iken, beklentinin aksine KKSP için hesaplanan risk tutarlarının az da olsa KÖP için hesaplanan risk tutarlarından düşük olduğu görülmüştür. KÖP için IVaR yöntemi ile T.R. (77.421,84 TL), S.R. (44.297,47 TL) ve S.O.R. (33.124,36 TL) tutarları hesaplanmıştır. Buna karşın, KKSP için IVaR yöntemi ile T.R. (74.328,24 TL), S.R. (43.912,14 TL) ve S.O.R. (30.416,11 TL) tutarları hesaplanmıştır. Yukarıda belirtildiği üzere, tüm risk gruplarında toplamda negatif yönlü değişim olması nedeniyle KKSP için hesaplanan risk tutarları KÖP için hesaplanan risk tutarlarından düşük çıkmıştır. Böyle bir sonucun çıkmasında, KÖP için 1.005 ve KKSP için 2.411 gözlem değerinin kullanılmış olmasının da etkisi olduğu söylenebilir.

Ayrıca Tablo 26’da KÖP ve KKSP için risk gruplarına göre risk ayrıştırmada değişim ve sektörel dağılım verilmiştir. KÖP ve KKSP sektörel açıdan karşılaştırıldığında;

- S.R. açısından en büyük artış %36,73 ile **Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık** sektöründe,
- S.R. açısından en büyük azalış -%13,49 ile **Mali Kuruluşlar** sektöründe,
- S.O.R. açısından tek ve en büyük artış %0,82 ile **Teknoloji** sektöründe,
- S.O.R. açısından en büyük azalış -%31,49 ile **Madencilik** sektöründe,
 - T.R. açısından en büyük artış %15,23 ile **Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık** sektöründe,
- T.R. açısından en büyük azalış -%14,63 ile yine **Madencilik** sektöründe, gerçekleşmiştir.

Ağırlıklı olarak İmalat Sanayi ile Mali Kuruluşlar sektörlerine bağlı şirketlerin S.R. açısından daha riskli oldukları gözlenmektedir. Genel anlamdaki beklenti, İmalat Sanayi sektöründe çalışan şirketlerin, borsada meydana gelen gelişmelerden en az etkilenen şirketler oldukları yönündedir. Bunun nedeni olarak bu sektörde çalışan şirketlerin faiz oranı, döviz kuru gibi ekonomik değişkenlerden dolayı olarak etkilenmesi ve bu sektörün ürettiği mallara olan talebin göreceli olarak daha istikrarlı olması gösterilebilir. Normal şartlarda İmalat Sanayi sektörü ürünlerine olan talep,

ekonomik deęiřkenlerde meydana gelen deęiřmelere baęlı olarak hemen dūřup – artmayacaęından, sōz konusu sektōr belirli bir sūreklilik iēinde ēalıřmalarına devam edebilir. Analizlerde elde edilen sonucun yapılan bu aēıklamanın tersi yōnde ve S.R. aęırlıklı ēıkmasının nedeni olarak, portfōyde yer alan řirketlerin sektōrel daęılımı gōsterilebilir. ēūnkū 40 tane hisse senedinden oluřan portfōyde, 19 tane İmalat Sanayi ve 12 tane Mali Kuruluřlar sektōrlarına baęlı řirket bulunmaktadır. Yani İmalat Sanayi portfōyūn birinci aęırlıklı sektōrūdūr. Bu nedenle sonucun portfōyūn sōz konusu daęılımından da etkilendięi sōylenebilir.

ēalıřmada İmalat Sanayi sektōrūnūn ardından, S.R.’den en ēok etkilenen ikinci sektōr olarak Mali Kuruluřlar sektōrū gelmektedir. Mali Kuruluřlar sektōrūnūn piyasada meydana gelen deęiřmelerden en fazla etkilenmesinin nedeni olarak; faiz oranı, dōviz kuru, enflasyon oranı, para miktarı gibi ekonomik deęiřkenlerden daha ēabuk etkilenmesi ve bu sektōrūn sunduęu mal ve hizmetlere olan talebin sayılan bu ekonomik deęiřkenlere doęrudan baęlı olması gōsterilebilir. Bu yūzden ēıkan sonucun anlamlı olduęu sōylenebilir.

Tablo 25: KÖP ve KKSP İçin Risk Gruplarına Göre Risk Ayırıştırmada Değişim

HİSSE ADI	KRİZ ÖNCESİ			KRİZ VE KRİZ SONRASI			DEĞİŞİM			SEKTÖR
	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R.	S.O.R.	T.R.	
AEFES	810,78	1.116,80	1.927,58	695,41	945,57	1.640,98	-%14,23	-%15,33	-%14,87	İMALAT SANAYİ
AKBNK	1.455,66	457,91	1.913,57	965,58	867,72	1.833,30	-%33,67	%89,49	-%4,19	MALİ KURULUŞLAR
ALARK	1.056,88	460,88	1.517,76	995,14	467,08	1.462,22	-%5,84	%1,35	-%3,66	İMALAT SANAYİ
ANHYT	1.387,37	821,19	2.208,56	1.006,97	646,76	1.653,73	-%27,42	-%21,24	-%25,12	MALİ KURULUŞLAR
ARCLK	1.114,03	627,06	1.741,09	1.094,00	650,67	1.744,67	-%1,80	%3,76	%0,21	İMALAT SANAYİ
ASELS	1.098,04	1.157,06	2.255,10	1.063,75	601,50	1.665,25	-%3,12	-%48,01	-%26,16	TEKNOLOJİ
AYGAZ	462,76	1.223,55	1.686,31	942,20	510,78	1.452,98	%103,61	-%58,25	-%13,84	İMALAT SANAYİ
BOSSA	956,09	752,12	1.708,22	934,72	1.270,88	2.205,60	-%2,24	%68,97	%29,12	İMALAT SANAYİ
BRISA	1.055,70	786,59	1.842,29	1.182,11	746,94	1.929,05	%11,97	-%5,04	%4,71	İMALAT SANAYİ
BTÇİM	709,84	862,83	1.572,67	885,47	730,70	1.616,18	%24,74	-%15,31	%2,77	İMALAT SANAYİ
DEVA	959,23	1.444,28	2.403,52	1.056,20	723,46	1.779,66	%10,11	-%49,91	-%25,96	İMALAT SANAYİ
DOHOL	1.483,00	437,58	1.920,59	1.071,77	1.001,81	2.073,58	-%27,73	%128,94	%7,97	MALİ KURULUŞLAR
ECZYT	1.271,38	587,79	1.859,18	1.014,98	560,91	1.575,89	-%20,17	-%4,57	-%15,24	MALİ KURULUŞLAR
EGEEN	1.008,24	1.071,25	2.079,49	1.159,95	1.137,06	2.297,01	%15,05	%6,14	%10,46	İMALAT SANAYİ
ENKAI	745,42	848,11	1.593,53	979,07	673,77	1.652,84	%31,34	-%20,56	%3,72	İNŞAAT VE BAYINDIRLIK
EREGL	1.059,76	763,36	1.823,12	1.116,68	596,14	1.712,82	%5,37	-%21,90	-%6,05	İMALAT SANAYİ
FINBN	809,95	1.143,34	1.953,28	961,27	1.188,41	2.149,68	%18,68	%3,94	%10,05	MALİ KURULUŞLAR
GARAN	1.466,84	503,93	1.970,78	1.496,65	362,88	1.859,53	%2,03	-%27,99	-%5,64	MALİ KURULUŞLAR
GOODY	909,53	933,64	1.843,17	1.211,01	876,07	2.087,08	%33,15	-%6,17	%13,23	İMALAT SANAYİ
IHLAS	1.247,62	1.018,24	2.265,87	1.061,25	1.381,91	2.443,15	-%14,94	%35,71	%7,82	MALİ KURULUŞLAR
ISCTR	1.604,45	395,26	1.999,71	1.405,94	300,79	1.706,73	-%12,37	-%23,90	-%14,65	MALİ KURULUŞLAR

Tablo 25: KÖP ve KKSP İçin Risk Gruplarına Göre Risk Ayırıştırmada Değişim (Devam...)

HİSSE ADI	KRİZ ÖNCESİ			KRİZ VE KRİZ SONRASI			DEĞİŞİM			SEKTÖR
	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R.	S.O.R.	T.R.	
KIPA	373,66	1.124,21	1.497,87	1.014,34	1.005,08	2.019,43	%171,46	-%10,60	%34,82	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
KLMSN	1.074,91	1.063,12	2.138,03	852,24	1.006,58	1.858,81	-%20,72	-%5,32	-%13,06	İMALAT SANAYİ
KONYA	901,51	880,86	1.782,38	1.060,13	877,09	1.937,22	%17,59	-%0,43	%8,69	İMALAT SANAYİ
KOZAA	1.247,16	1.772,23	3.019,39	1.363,66	1.214,07	2.577,73	%9,34	-%31,49	-%14,63	MADENCİLİK
MGROS	1.062,53	703,75	1.766,28	949,35	792,35	1.741,71	-%10,65	%12,59	-%1,39	TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK
NETAS	1.198,03	551,85	1.749,87	1.206,06	1.121,42	2.327,48	%0,67	%103,21	%33,01	TEKNOLOJİ
PETKM	1.083,89	689,18	1.773,06	1.007,76	514,28	1.522,05	-%7,02	-%25,38	-%14,16	İMALAT SANAYİ
SAHOL	1.425,11	382,74	1.807,85	1.230,76	479,14	1.709,90	-%13,64	%25,19	-%5,42	MALİ KURULUŞLAR
SASA	984,44	601,01	1.585,45	1.063,66	1.061,43	2.125,09	%8,05	%76,61	%34,04	İMALAT SANAYİ
SISE	1.306,19	443,83	1.750,02	1.172,60	500,20	1.672,80	-%10,23	%12,70	-%4,41	İMALAT SANAYİ
SKBNK	1.218,67	1.557,83	2.776,50	1.201,46	548,78	1.750,24	-%1,41	-%64,77	-%36,96	MALİ KURULUŞLAR
TCELL	1.176,69	728,46	1.905,15	812,11	640,48	1.452,59	-%30,98	-%12,08	-%23,75	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
THYAO	956,62	816,50	1.773,13	1.229,86	609,82	1.839,68	%28,56	-%25,31	%3,75	ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA
TOASO	1.313,22	581,52	1.894,74	1.271,46	680,86	1.952,32	-%3,18	%17,08	%3,04	İMALAT SANAYİ
TSKB	1.516,08	1.084,57	2.600,65	1.195,22	514,58	1.709,80	-%21,16	-%52,55	-%34,26	MALİ KURULUŞLAR
ULKER	1.224,67	761,32	1.985,98	962,36	640,16	1.602,52	-%21,42	-%15,91	-%19,31	İMALAT SANAYİ
VESTL	1.097,35	430,18	1.527,53	1.323,49	766,10	2.089,60	%20,61	%78,09	%36,80	İMALAT SANAYİ
YKBNK	1.353,29	614,17	1.967,46	1.437,49	343,11	1.780,60	%6,22	-%44,13	-%9,50	MALİ KURULUŞLAR
ZOREN	1.110,88	924,25	2.035,12	1.258,02	858,75	2.116,76	%13,25	-%7,09	%4,01	ELEKTRİK, GAZ VE SU
TOPLAM	44.297,47	33.124,36	77.421,84	43.912,14	30.416,11	74.328,24	-%0,87	-%8,18	-%4,00	
POZİTİF DEĞİŞMELER (ARTIŞLAR) TOPLAMI							%531,81	%663,79	%248,21	
NEGATİF DEĞİŞMELER (AZALIŞLAR) TOPLAMI							-%303,94	-%613,26	-%332,22	

Tablo 26: KÖP ve KKSP İçin Risk Gruplarına Göre Risk Ayırıştırmada Değişim ve Sektörel Dağılım

SEKTÖRLER	KRİZ ÖNCESİ			KRİZ VE KRİZ SONRASI			DEĞİŞİM		
	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)	S.R. (TL)	S.O.R. (TL)	T.R. (TL)
İMALAT SANAYİ	19.089,01	15.493,39	34.582,40	19.986,58	14.702,07	34.688,65	%4,70	-%5,11	%0,31
MALİ KURULUŞLAR	16.239,43	9.004,56	25.244,00	14.049,33	8.196,80	22.246,13	-%13,49	-%8,97	-%11,88
TEKNOLOJİ	2.296,07	1.708,91	4.004,98	2.269,81	1.722,92	3.992,73	-%1,14	%0,82	-%0,31
ULAŞTIRMA, HABERLEŞME VE DEPOLAMA	2.133,31	1.544,96	3.678,27	2.041,97	1.250,30	3.292,27	-%4,28	-%19,07	-%10,49
TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET, OTELCİLİK VE LOKANTACILIK	1.436,19	1.827,96	3.264,15	1.963,70	1.797,44	3.761,13	%36,73	-%1,67	%15,23
MADENCİLİK	1.247,16	1.772,23	3.019,39	1.363,66	1.214,07	2.577,73	%9,34	-%31,49	-%14,63
ELEKTRİK, GAZ VE SU	1.110,88	924,25	2.035,12	1.258,02	858,75	2.116,76	%13,25	-%7,09	%4,01
İNŞAAT VE BAYINDIRLIK	745,42	848,11	1.593,53	979,07	673,77	1.652,84	%31,34	-%20,56	%3,72
TOPLAM	44.297,47	33.124,36	77.421,84	43.912,14	30.416,11	74.328,24	-%0,87	-%8,18	-%4,00

SONUÇ

BİST, 1985 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ismiyle kurulmuş ve faaliyete geçtiği yıldan beri yatırımcılar için sermaye piyasasında tasarruflarını değerlendirebildikleri önemli bir borsa haline gelmiştir. Finansal küreselleşmeyle birlikte, mal ve hizmet piyasalarında olduğu gibi sermaye piyasalarında da canlanma meydana gelmiş, BİST'te de doğrudan yabancı yatırımlar ve portföy yatırımlarında önemli artışlar yaşanmıştır. Finansal yatırımcılar tasarruflarını değerlendirirken S.R. ve S.O.R.'lerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Tasarruf sahipleri karşılaştıkları riskleri doğru yönetebilmek için portföy yatırımlarında karşılaştıkları riskleri tanımlamalı, sınıflandırmalı ve bu doğrultuda riski azaltacak çözümler geliştirmelidirler. Risk yönetiminin konusunu oluşturan riskin azaltılması için karşılaşılan risklerin ayrıştırılması gerekmektedir.

Yatırımcıların karşılaştıkları iki temel riskten ilki S.R.'dir. S.R., finansal piyasalarda bulunan tüm finansal varlıkları aynı anda etkileyen bir risk türü olduğundan, bütün yatırımcıların her zaman riskle karşı karşıya oldukları söylenebilir. Bu nedenle finans yazınında daha çok S.R.'nin azaltılması için çok çeşitli teknik ve yaklaşımlar geliştirilme yoluna gidilmiştir. Bunun yanında yatırımcıların karşılaştıkları ikinci risk olan S.O.R.'nin portföy yardımıyla elimine edileceği kanısı oldukça yaygındır. Çünkü S.O.R.'ye neden olan etmenler ilgili şirket veya endüstri kolu için geçerli olduğundan, portföy içinde bulunan tüm finansal varlıkları etkilemez. Günümüz portföy yöneticileri de bu temelden hareketle portföy içerisinde yapılacak bir çeşitlendirmeye S.O.R.'nin giderek azalacağını ve bir süre sonra yok olacağını benimsemişlerdir. Bu nedenle finans yazınında S.O.R.'nin ölçülmesi ve azaltılması için çok fazla spesifik modele rastlanılmamıştır.

Risk yönetim aracı olarak finansal riskin ayrıştırılması, son yıllarda özellikle yabancı finans yazınında sıklıkla işlenmektedir. Yaşanılan 2008 küresel ekonomik krizin etkisiyle risk yönetimi daha da önem kazanmıştır. Bu bağlamda yatırımcılar finansal kararlar alım aşamasında karşılaştıkları risklerin tanımlayıcı istatistiki bilgilerine gereksinim duymaktadırlar. Etkin risk yönetimiyle birlikte, risk bileşenlerinin yatırım portföyleri üzerindeki etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

Gelişen piyasalar, artan finansal kurumlar ve yatırım araçları finansal risklerin de sayıca artmasına ve karmaşıklaşmasına yol açmıştır. Bu anlamda sermaye piyasalarında S.R. ve S.O.R.'ler de iç içe geçmiş durumdadır. Yatırımcıların her iki risk türünü birbirinden ayırt edip, bu doğrultuda optimum riski hedefleyen portföyler oluşturmaları gerekmektedir.

Çalışmada eşit ağırlıklara sahip hisse senetlerinden oluşan varsayımsal bir portföy oluşturulmuştur. Portföyü oluşturan her bir hisse senedi için 10.000,00 TL tutarında yatırım yapıldığı ve toplamda 400.000,00 TL tutarında bir portföy oluşturulduğu varsayılmıştır. Portföy, mali kuruluş ve imalat sanayi sektörleri ağırlıklı olmak üzere çeşitli sektörlerde işlem gören hisse senetlerinden meydana gelmiştir. Analiz dönemi boyunca BİST100 endeksinde sürekli olarak yer alan, yarısı işlem hacmi ve piyasa değeri yüksek olarak seçilmiş 40 tane hisse senedinden oluşturulan portföy iki aşamada incelenmiştir. Hisse senetlerinin 02.01.2004 – 31.07.2017 dönemindeki TL bazlı günlük kapanış fiyatları üzerinden yaklaşık onüç yıllık veri ele alınmıştır.

Yapılan ampirik araştırmalara göre Küresel Ekonomik Kriz'in Türkiye finans piyasalarına etkisi 2008 yılının sonlarında gözlenmeye başlanmıştır. Krizin etkileri mal ve hizmet piyasalarında olduğu kadar BİST üzerinde de oldukça hissedilmiştir. Bu nedenle ele alınan portföy iki döneme ayrılarak analiz edilmiştir. 02.01.2004 – 31.12.2007 dönemindeki kapanış fiyatları üzerinden incelenen portföy kriz öncesi dönemi içermektedir. Bu dönemi inceleyen portföy KÖP olarak isimlendirilmiştir. 02.01.2008 – 31.07.2017 dönemindeki kapanış fiyatları üzerinden incelenen portföy ise kriz ve kriz sonrası dönemi kapsamaktadır. Bu dönemi ele alan portföy ise KKSP olarak isimlendirilmiştir. KÖP kapsamında 1.005, KKSP kapsamında ise 2.411 olmak üzere toplam 3.416 iş günlük gözlem sayısı üzerinden çalışılmıştır. Kapanış fiyatları Borsa İstanbul veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada uygulanan hesaplama adımları KÖP ve KKSP için tekrarlanmıştır. Bu şekilde aynı hesaplama sürecinin ele alınan dönemler içerisindeki farklılık ve benzerlikleri ortaya konulabilmektedir.

Çalışmada ele alınan her iki döneme ait portföyün öncelikle riski ölçümlenmiştir. Sonrasında portföy etkisi de dikkate alınarak hesaplanan risk düzeyi S.R. ve S.O.R. olarak ayrıştırılmıştır. Portföylerin risk ölçümleri sırasında RMD yönteminden yararlanılmıştır. Öncelikle Marjinal RMD (IVaR) ardından da Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM) kullanılarak RMD tutarları hesaplanıp, S.R. ve S.O.R. ayrıştırması yapılmıştır. RMD, belirli bir zaman zarfında, belirli bir güven düzeyinde ortaya çıkabilecek en yüksek zararı, farklı bir anlatımla parasal kaybı göstermektedir. RMD’de BDDK’nın kabul ettiği sayısal kısıtlar altında uygulanmıştır. Buna göre portföylerin yaşayacağı maksimum kayıplar %99 güven düzeyi, en az 1 yıllık işgünü (yaklaşık 252 gün) gözlem aralığı ve 10 günlük elde tutma süresine göre ölçülmüştür.

Marjinal RMD (IVaR) yöntemi kullanılarak KÖP için yapılan uygulamada; portföyün volatilitesi 0,015054 iken, 10 günlük elde tutma süresi ve %99 güven düzeyindeki RMD tutarı 44.297,47 TL hesaplanmıştır. KKSP için yapılan uygulamada ise; portföy volatilitesi 0,014923 iken, yine 10 günlük elde tutma süresi ve %99 güven düzeyinde RMD tutarı 43.912,14 TL hesaplanmıştır. Her iki dönem için portföydeki her bir hisse senedinin toplam RMD (S.R.) tutarına yaptıkları bireysel katkılar ve nihayetinde toplamları portföy RMD yani S.R. tutarı incelendiğinde, beklentinin aksine, KKSP’de toplam portföy RMD’si az da olsa daha düşük çıkmıştır. KÖP’ten KKSP’ye geçişte hisse senetleri bazında artış ve azalışlar nihayetinde bu sonucu beraberinde getirmiştir. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında, KÖP için 1.005 ve KKSP için 2.411 gözlem değerinin kullanılmış olmasının da etkisi olduğu söylenebilir.

KÖP için; S.R. içeren 28 adet, S.O.R. içeren 12 adet hisse senedi bulunmuştur. S.R.’nin T.R. içindeki payı %57,22 iken, S.O.R.’nin T.R. içindeki payı %42,78 olarak hesaplanmıştır. Toplam portföy itibarıyla, S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmıştır. KKSP için; S.R. içeren 35 adet, S.O.R. içeren 5 adet hisse senedi bulunmuştur. S.R.’nin T.R. içindeki payı %59,08 iken, S.O.R.’nin T.R. içindeki payı %40,92 olarak hesaplanmıştır. Toplam portföy itibarıyla, yine S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır. KKSP’de S.R.’nin tutar bazında az da olsa düşük olmakla beraber, T.R. içindeki payının daha yüksek çıkmıştır. Bu bağlamda, yaşanan Küresel Ekonomik

Krizin de etkisiyle döviz kuru, faiz oranı, borsa endeksi fiyat dalgalanmaları yanında politik riskleri de içeren şirket sayısının arttığı söylenebilir. Genel anlamda, yaşanan ekonomik krizler piyasaların bütününe etkilediğinden S.R. kaynaklarını arttırması beklenir. KKSP’de oran bazında beklenti yönünde ancak tutar bazında az bir farkla beklentinin tersi yönde bir sonuçla karşılaşmıştır. Bunun nedeni olarak portföylerin ağırlıklı olarak mali kuruluşlar ve imalat sanayi sektörlerinden oluşturulması gösterilebilir. Çünkü mali kuruluşlar sektörlerinde BDDK’nın getirdiği düzenlemeler ve uygulanan mali disiplin programları ile S.R.’ler baskı altında tutulmaktadır. Ayrıca, mali kuruluşlar sektöründe özellikle döviz kuru ve faiz oranına dayalı riskler, türev piyasalar/ürünler aracılığıyla hedge (korunma) yapılabilir. Bunun yanında portföye alınan, imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren hisse senetleri ise sektörün güçlü şirketleri arasından seçilmiştir. Sermaye yapısı güçlü olan şirketlerin olası krizler karşısında gösterdiği direnç, zayıf şirketlere göre çok daha fazladır.

FVFM kullanılarak KÖP için yapılan uygulamada; portföyün BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri 326.889,40 TL çıkmıştır. Buradan hareketle, yine %99 güven düzeyinde ve 10 günlük elde tutma süresinde, KÖP için S.R. tutarı 42.310,54 TL olarak hesaplanmıştır. Her bir hisse senedinin standart sapması ile pozisyon tutarının çarpılması sonucu ulaşılabilecek 77.421,84 TL tutarındaki T.R. büyüklüğünden S.R. tutarı çıkarıldığında S.O.R. tutarı 35.111,30 TL olarak elde edilmiştir. Bu tutarlar, aynı risk türleri için IVaR yöntemi ile hesaplanan tutarlara az farkla çok yakın bulunmuştur. Bu farkın sebebi; FVFM’nin BİST100 endeks değerini referans alarak, IVaR’ın ise sadece portföyde yer alan seçilmiş 40 hisse senedini referans alarak Beta katsayılarını hesaplamasıdır. Nitekim FVFM’ye göre S.O.R. buna karşın, IVaR’a göre ise S.R. daha yüksek hesaplanmıştır. İki farklı yöntemle göre S.R. ile S.O.R. arasında; tutar bazında geçiş 1.986,93 TL, pay bazında geçiş %2,57 ve hisse senedi bazında geçiş 5 adet olarak bulunmuştur. KÖP için, S.R. içeren 23 adet, S.O.R. içeren 17 adet hisse senedi belirlenmiştir. S.R.’nin T.R. içindeki payı %54,65 iken, S.O.R.’nin T.R. içindeki payı %45,35 olarak hesaplanmıştır. Toplam portföy itibarıyla, S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmıştır.

FVFM kullanılarak KKSP için yapılan uygulamada; portföyün BİST100 Endeksi Beta Eşdeğeri 332.373,03 TL çıkmıştır. Buradan hareketle, %99 güven düzeyinde ve 10 günlük elde tutma süresinde, KKSP için S.R. tutarı 41.284,71 TL olarak hesaplanmıştır. Her bir hisse senedinin standart sapması ile pozisyon tutarının çarpılması sonucu ulaşılabilecek 74.328,24 TL tutarındaki T.R. büyüklüğünden S.R. tutarı çıkarıldığında S.O.R. tutarı 33.043,53 TL olarak elde edilmiştir. Bu tutarlar, aynı risk türleri için IVaR yöntemi ile hesaplanan tutarlara az farkla çok yakın bulunmuştur. Bu farkın sebebi; FVFM'nin BİST100 endeks değerini referans alarak, IVaR'ın ise sadece portföyde yer alan seçilmiş 40 hisse senedini referans alarak Beta katsayılarını hesaplamasıdır. Nitekim FVFM'ye göre S.O.R. buna karşın, IVaR'a göre ise S.R. daha yüksek hesaplanmıştır. İki farklı yöntemle göre S.R. ile S.O.R. arasında; tutar bazında geçiş 2.627,43 TL, pay bazında geçiş %3,53 ve hisse senedi bazında geçiş 5 adet olarak bulunmuştur. KKSP için, S.R. içeren 26 adet, S.O.R. içeren 14 adet hisse senedi belirlenmiştir. S.R.'nin T.R. içindeki payı %55,54 iken, S.O.R.'nin T.R. içindeki payı %44,46 olarak hesaplanmıştır. Toplam portföy itibarıyla, yine S.R. hakim bir yapı olduğu anlaşılmaktadır. KKSP'de yaşanan Küresel Ekonomik Krizin de etkisiyle döviz kuru, faiz oranı, borsa endeksi fiyat dalgalanmaları yanında politik riskleri de içeren şirket sayısının arttığı söylenebilir.

Çalışmada ayrıca, Ocak 2004 – Temmuz 2017 tarihleri arasında BİST 100 Endeksi'nde sürekli olarak işlem gören ve 8 farklı sektör içerisinde seçilmiş 40 hisse senedi (şirket) kullanılmıştır. Bu yüzden, uygulamanın sonuçları hisse senedi/şirket ve sektörel bazda da KÖP ve KKSP karşılaştırmalı biçimde değerlendirilebilir. Nitekim KÖP için; tüm risk grupları itibarıyla tutar ve pay bazında en yüksek risk İmalat Sanayi ile Mali Kuruluşlar sektörlerinde yer almaktadır. Bunun sebebi, şirket sayılarının çok olması ile açıklanabilir. KÖP için Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık, Madencilik, İnşaat ve Bayındırlık sektörleri açısından S.O.R., İmalat Sanayi, Mali Kuruluşlar, Teknoloji, Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama, Elektrik, Gaz ve Su sektörleri açısından S.R. ön plandaki risk grubu olarak belirlenmiştir. Buna karşın KKSP için; tüm risk grupları itibarıyla tutar ve pay bazında yine en yüksek risk İmalat Sanayi ile Mali Kuruluşlar sektörlerinde yer almaktadır. Bunun sebebi, şirket sayılarının çok olması ile açıklanabilir. KKSP için tüm sektörler açısından S.R. ön

plandaki risk grubu olarak belirlenmiştir. Kriz içeren bir dönem olduğu için böyle bir sonucun ortaya çıkması beklentilerle uyumludur. Bu yüzden, şirkete özgü risklerden ziyade piyasaya özgü risk faktörlerinin daha baskın hale geldiği söylenebilir.

Hisse senedi/şirket bazında ve/veya sektör bazında risk grupları itibarıyla farklı oranlarda artışlar ve azalışlar olduğu gözlenmiştir. KÖP ve KKSP hisse senedi bazında karşılaştırıldığında;

- S.R. açısından en büyük artış %171,46 ile Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık sektöründe faaliyet gösteren **KIPA**,
- S.R. açısından en büyük azalış -%33,67 ile Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **AKBNK**,
- S.O.R. açısından en büyük artış %128,94 ile Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **DOHOL**,
- S.O.R. açısından en büyük azalış -%64,77 ile yine Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **SKBNK**,
- T.R. açısından en büyük artış %36,80 ile İmalat Sanayi sektöründe faaliyet gösteren **VESTL**,
- T.R. açısından en büyük azalış -%36,96 ile yine Mali Kuruluşlar sektöründe faaliyet gösteren **SKBNK**,

olmuştur.

KÖP ve KKSP karşılaştırması 40 hisse senedi (şirket) açısından birlikte değerlendirildiğinde;

- Tüm risk gruplarında toplamda negatif yönlü değişim gerçekleşmiştir. S.R. için -%0,87, S.O.R. için -%8,18 ve T.R. için -%4,00 değişim bulunmuştur.
- Pozitif (artış) yönlü değişimler toplamı S.R. için %531,81, S.O.R. için %663,79 ve T.R. için %248,21 iken,
- Negatif (azalış) yönlü değişimler toplamı S.R. için -%303,94, S.O.R. için -%613,26 ve T.R. için -%332, 22

hesaplanmıştır.

KÖP ve KKSP sektörel açıdan karşılaştırıldığında;

- S.R. açısından en büyük artış %36,73 ile **Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık** sektöründe,
- S.R. açısından en büyük azalış -%13,49 ile **Mali Kuruluşlar** sektöründe,
- S.O.R. açısından tek ve en büyük artış %0,82 ile **Teknoloji** sektöründe,
- S.O.R. açısından en büyük azalış -%31,49 ile **Madencilik** sektöründe,
- T.R. açısından en büyük artış %15,23 ile **Toptan ve Perakende Ticaret, Otelcilik ve Lokantacılık** sektöründe,
- T.R. açısından en büyük azalış -%14,63 ile yine **Madencilik** sektöründe, gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak, portföyün varsayımsal oluşturulması bu anlamda hesaplamaları etkilemektedir. Ağırlığı mali kuruluşlar ve imalat sanayi sektörlerinden oluşan portföyün hisse senedi dağılımının daha dengeli yapılması, tüm risk türlerinin azalmasına yol açacaktır. Ele alınan dönemlerdeki gözlem sayılarının daha eşit tutulması ve sektörlerle yönelik yapılacak hisse senedi seçimimin daha dengeli olması, analiz sonuçlarını Küresel Ekonomik Kriz Sonrası dönemde beklentilere uygun olarak artan risk şeklinde çıkarabilecektir. Bunun yanında ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışmalarda ağırlıklı model olarak FVFM'nin uygulandığı görülmüştür. Bu nedenle uygulamaya riskin ayrıştırılmasında ikinci bir model olarak IVaR eklenmiştir. Bu sayede elde edilen sonuçların karşılaştırılmasına fırsat verilmiştir. Ayrıca riskin ayrıştırılmasında sonuçların dönemsel olarak incelenmesi ve üzerinde çalışılan portföylerin hisse senedi çeşitliliği bu konuda yapılan çalışmalara bir yenilik getirmektedir. Uygulanan risk ayrıştırmasının farklı yöntem, finansal varlık ve yenilenen verilerle yapılmasının konunun gelişimi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Özellikle oluşturulan portföyün temel risk ayrıştırması yanında alt risk gruplarının da ayrıştırılabildiği bir çalışmanın, bu çalışmada yapılan analizlerin devamı ve destekleyicisi niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Acar, Fatih. “Türkiye Ekonomisine Genel Bakış (2001 – 2013)”, **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt:1, Sayı:2, Ekim – Aralık 2013, (07.03.2018).

Akgüç, Öztin. **Finansal Yönetim**, Yenilenmiş 7. Baskı, Avcıol Basım - Yayın, İstanbul, 1998.

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

Akkaya, G. Cenk, Selen Güney, Selin Mocan ve Özge Tezcan, “Enerji ve Banka Sektörlerine Ait Hisse Senetleri Üzerinde Risk Ayırıştırma Çalışması”, **Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, Cilt: 1, Sayı: 1, Haziran 2012.

Akkum, Tülin ve Bengü Vuran. “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Cilt: 20, Sayı: 233, 2005, ss. 28-45.

Alexander, G.J. ve J.C. Francis. **Portfolio Analysis**, 3th ed., Prentice Hall, New Jersey, 1986.

Altay, Erdinç. **Sermaye Piyasası’nda Varlık Fiyatlama Teorileri**, Derin Yayınları, Yayın No: 40, İstanbul, 2004, s. 6.

Altıntaş, M. Ayhan. **Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği**, Turhan Kitabevi, Ankara, 2006.

Amman, Manuel ve Jürg Tobler. “Measurement and Decomposition of Tracking Error Variance”, **University of St.Gallen Discussion Paper**, No. 11, St. Gallen, 2000.

Anbar, Adem. “Hedge Fonlar ve Hedge Fonların Finansal Sistem Üzerindeki Etkileri”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi**, Cilt: XXVI, Sayı: 1, 2009.

Arslan, Ceren. **Döviz Kuru Riski ve Yönetimi**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2005.

Atan, Sibel Duman, Zeynel Abidin Özdemir ve Murat Atan. “Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinlik: İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:24, Sayı:2, Yıl:2009, (20.04.2016).

Aykut, Cenan. “Basel II Standartları”, **Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi**, Sayı: 30, Ağustos 2008, [http://www.mfa.gov.tr/data/Kutuphane/yayinlar/Ekonomik SorunlarDergisi/sayi30/basel.pdf](http://www.mfa.gov.tr/data/Kutuphane/yayinlar/Ekonomik_SorunlarDergisi/sayi30/basel.pdf), (08.04.2016).

Bali, Turan G., Nusret Cakici ve Haim Levy. “A Model – Independent Measure of Aggregate Idiosyncratic Risk”, **Journal of Empirical Finance**, Vol. 15, 2008.

Bank, Semra ve Hüseyin Dağlı. “Finansal Varlık Fiyatlandırma Modeli ve Sonrasındaki Gelişmeler”, **Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi**, Sayı:8, Haziran 2013.

Başkent Üniversitesi, “Risk Yönetimi ve Riske Maruz Değer”, <http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/finpazcuma24.doc>, (28.04.2016).

Beja, Avraham. “On Systematic and Unsystematic Components of Financial Risk”, **The Journal Of Finance**, Vol. 27, No. 1, 1972.

Benhamou, Eric. “Barings Bank (Risk Management Disaster)”, Goldman Sachs International, Swaps Strategy, FICC, London, <http://www.ericbenhamou.net/documents/Encyclo/Barings%20bank.pdf>, (03.04.2010).

Ben-Horim, Moshe ve Haim Levy. “Total Risk, Diversifiable Risk and Nondiversifiable Risk: A Pedagogic Note”, **The Journal of Financial and Quantative Analysis**, Vol. 15, No. 2, 1980.

Berk, Jonathan ve Peter DeMarzo. **Corporate Finance**, Pearson Education Inc., Boston, 2007.

Beyazıt, Mehmet Fuat. “İMKB Betaları, Korelasyon Tahmini ve Değişkenlik”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 6 (1), 2005.

BDDK, “Sermaye Koruma ve Döngüsel Sermaye Tamponlarına İlişkin Yönetmelik Taslağı”, www.bddk.org.tr/WebSitesi/Mevzuat/Duzenleme_Taslaklari/Duzenleme_Taslaklari.aspx, (01.10.2013).

BDDK, “Sorularla Basel III”, 2010, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/8742sorularla_basel_iii_29_11_2010_.pdf, (17.03.2016).

BDDK, “10 Soruda Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı (Basel – II)”, 2005, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/125010_Soruda_Basel-II.pdf, (10.04.2016).

BIS, BIS History, <http://www.bis.org/about/history.htm>, (05.03.2016).

BIS, “History of the Basel Committee and It’s Membership”, 2009, <http://www.bis.org/bcbs/history.pdf>, (15.03.2016).

BIS, “International Regulatory Framework for Banks (Basel III)”, <http://www.bis.org/bcbs/basel3.htm>, (17.03.2016).

Binder, John J. “On The Use Of The Multivariate Regression Model In Event Studies”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 23, No. 1, 1985.

Birdal, Murat. “Bir Krizin Anatomisi: ABD Mortgage Piyasasının Kurumsal Yapısı ve Krizin Dinamikleri”, **EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics**, Eskişehir, 2009.

Bolgün, K. Evren ve M. Barış Akçay. **Risk Yönetimi**, 2. Baskı, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2005.

Campbell, John Y. ve Jianping Mei. “Where do Betas Come From? Asset Price Dynamics and the Sources of Systematic Risk”, **The Review of Financial Studies**, Vol. 6, No. 3, 1993.

Campbell, John Y., Martin Lettau, Burton G. Malkiel ve Yexiao Xu. “Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk”, **The Journal of Finance**, Vol. LVI, No. 1, 2001.

Cebe, Mustafa. **Türev Piyasalarda VaR Yöntemiyle Risk Yönetimi**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 2006.

Çankaya, Serkan. “Dünyada ve Türkiye’de Hedge Fonlar ve Uygulanabilirliği”, **Kadir Has Üniversitesi**, http://www.finanskulup.org.tr/assets/finansalyefinans/81/Serkan_Cankaya_Dunyada_Turkiyede_Hedge_Fonlar_MFY81.pdf, (25.01.2016).

Çatalca, Hasan, Bora Aktan ve Halit Soydan. **Ticari Bankalarda Piyasa Riski Yönetimi Basel Sermaye Uzlaşısı Kapsamında Riske Maruz Değer Yaklaşımı**, Siyasal Kitapevi, Ankara, 2008.

Çelik, Faik. **Risk Yönetimi Genel Yaklaşımı ve Bankacılık Uygulamalar**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.

Çifter, Atilla ve Alper Özün, “Çok Ölçekli Sistemik Risk: İMKB – 30 Üzerine Bir Uygulama”, **İMKB Dergisi**, Cilt: 10, Sayı: 38, Nisan 2008, ss. 1 – 24.

Çipil, Mahir. **Risk Yönetimi ve Sigorta**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2008.

Çondur, Funda ve Umut Evlimoğlu, “İmkb ile Bazı Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Borsaları Arasındaki Karşılıklı Bağlantıların Küresel Kriz Öncesi ve Sonrası Dönem İçin İncelenmesi”, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: XXXI, Sayı:1, 2012.

Demir, Neslihan, Esra Burcu Bulgurcu Gürel ve Eymen Gürel. “Basel III Kriterleri”, **Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi**, Ankara, Cilt 1, Sayı 3-4, Ocak 2012.

Deventer, Donald R., Van Kenji Imai ve Mark Mesler. **Advanced Financial Risk Management**, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd., Singapore, 2005.

Dewan, Sanjeev and Fei Ren. “Risk And Return Of Information Technology Initiatives: Evidence From Electronic Commerce Announcement”, 2007, <http://web.merage.uci.edu/~sdewan/ISR2005-076-final.pdf>, , (05. 06. 2010).

Digenan, John, Dan Felson, Robert Kelly ve Ann Wiemert. “Metallgesellschaft AG: A Case Study”, http://www.prmia.org/pdf/Case_Studies/MG_IIT.pdf, (05.05.2010).

Dinç, Yusuf ve Selim Cengiz. “Muhasebe Denetiminde Hata ve Hilenin Denetçi Etiği Açısından İncelenmesi: Enron Skandalı Örneği”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı 5, Nisan 2014.

Doğanay, M. Mete, Ramazan Aktaş ve Ünsal Ban, “Hisse Senetlerinde Risk Ayrışımı ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir Uygulama”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Vol: 21, Issue: 242, 2006, ss. 27 – 33.

Doğukanlı, Hatice, Songül Kakilli Acaravcı ve Serkan Yılmaz Kandır, “İMKB Mali Sektör Şirketleri’nin Sistemik ve Sistemik Olmayan Risklerinin İncelenmesi”, **İMKB Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 24, Ekim / Kasım / Aralık 2002, ss. 1 -16.

Dowd, Kewin. **An Introduction to Market Risk Measurement**, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2002.

Duan, Jin-Chuan ve Jason Wei. “Executive Stock Options and Incentive Effects Due To Systematic Risk”, **Journal of Banking and Finance**, No:29, 2005.

Eğilmez, Mahfi. “Lehman Brothers’ın Battığı Gün”, **Radikal**, 15.09.2009, <http://www.radikal.com.tr/Default.aspx?aType=RadikalYazarYazisi&ArticleID=954486>, (16.06.2010).

Ekodialog. Com Özgün Ekonomi ve Makale Arşivi, “Enron Skandalı ve Sermaye Piyasaları”,http://www.ekodialog.com/makaleler/enron_skandalı_sermaye_piyasaları.html, (01.06.2010).

Fama JR, Eugene F. “Multifactor Investing”, **Dimensional Fund Advisors Inc.**, July 2006, s.2.

Franke, Jürgen, Wolfgang Härdle ve Christian M. Hafner. **Statistics of Financial Markets**, Springer, Berlin, 2004.

Fishburn, Peter C. “Mean – Risk Analysis With Risk Associated With Below – Target Returns”, **American Economic Review**, Vol. 67, No. 2, 1977.

Genel, Hayrettin. **Genetik Algoritmalarla Portföy Optimizasyonu**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004.

Gür, Esra. **Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Risk Ölçüm Yöntemleri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.

Gürsoy, Ali ve Burak Saltoğlu. “Portföy Yönetimi Şirketlerinde Risk Ölçme ve Yönetimi” <http://www.riskturk.com/Content/web%20pdf/Portfoy%20Yonetimi%20Risk.pdf>, (25. 10. 2010).

Halıcı, Burcu. **Portföy Seçimi Problemi Üzerine Karşılaştırmalı Alternatif Yaklaşımlar**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2008.

Hirt, Geoffrey A. ve Stanley B. Block. **Foundations of Financial Management**, Twelfth Edition, McGraw – Hill, New York, 2008.

Horn, David ve Eva Schneider. “Systematic Risk And Option Prices”, **Social Science Research Network**, 21. 11. 2007, <http://ssrn.com/abstract=1031617>, (20.05.2010).

International Bond Investor, “How to Use Structured Assets”, **International Bond Investor**, 1993.

İMKB, Endeksler, 2012, <http://www.imkb.gov.tr/Publications/TrainingSets2.aspx>, (24.12.2012).

Jen, Frank C., Joseph P. Ogden ve Philip F. O’Connor. **Advanced Corporate Finance**, Prentice Hall, New Jersey, 2003.

Kalfa, Nazlı. **Betanin Tahminlenme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB’de Karşılaştırmalı Bir Araştırma**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2007.

Karaşin, A. Gültekin. **Sermaye Piyasası Analizleri**, 2. Baskı, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 4, Ankara, 1987.

Kardiyen, Filiz. “Portföy Optimizasyonunda Ortalama Mutlak Sapma Modeli ve Markowitz Modelinin Kullanımı ve İMKB Verilerine Uygulanması”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 12, Sayı: 2, 2008.

Kazgan, Gülten. “2008 Krizi Üsselleşirken Türkiye’nin Sürdürülemez Büyüme Modeli”, **Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni 2013/4 – Şubat 2013**.

Klein, Rudolf F. ve K. Victor Chow. “Systematic Risk Decomposition”, [www.mfa2010.com /papers/Systematic_Risk_Decomposition.pdf](http://www.mfa2010.com/papers/Systematic_Risk_Decomposition.pdf), (10. 11. 2010).

Konuralp, Gürel. **Sermaye Piyasaları-Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi**, Alfa Yayınları, İstanbul, 2001.

Kozlu, Emre. “Parmalat Skandalının Finans Dünyasında Bırakacağı İzler”, **Garanti Dergisi**, 2004, http://download.garanti.com.tr/garanti_dergisi/04/garanti_dergisi_0104.pdf, (09.02.2016).

Lee, Hwey – chyi ve Sheng – shry Cheng. “The Relationship Between the Degree of R&D Leverage and the Systematic Risk of Common Stocks” , <http://ibacnet.org/bai2007/proceedings/Papers/2007bai7388.doc>, (15. 05. 2010).

Mandelker, Gershon N. ve S. Ghon Rhee. “The Impact of the Degrees of Operating and Financial Leverage on Systematic Risk of Common Stock”, **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 19, No. 1, 1984.

Marks, Robert E. “Timeline for: Learning Lessons? The Global Financial Crisis Five Years On.”, **Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales**, vol. 146, nos. 447 & 448, pp A1-A43, 2013.

Marshall, Cara M. “Isolating the Systematic Component of a Single Stock’s (or Portfolio’s) Standart Deviation”, <http://www.qc-econ-bba.org/RePEc/pdf/0003.pdf>, (08. 04. 2010).

Neale, Bill ve Richard Pike. **Corporate Finance and Investment**, Fourth Edition, Prentice Hall, Hampshire, 2003.

Mishkin, Frederic S. **The Economics of Money, Banking and Financial Markets**, Seventh Edition, Pearson, U. S. A., 2004.

Nietert, Bernhard. “Pricing Relevance of Stock Price Jumps: CAPM and Variance Decomposition”, **Social Science Research Network**, Passau, 30. 04. 2001, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=268546, (12. 09. 2010).

Norman, George ve Roger Flanagan. **Risk Management and Construction**, Blackwell Science, Madlen, London, 1999.

Ökmen, Orhan. **Basel Uzlaşılarının Yetersizliği ve Bankalara Alternatif Model**, Kora Yayınevi, İstanbul, Temmuz, 2005.

Özçam, Mustafa. **Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi**, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 104, Ankara, 1997.

Özşahin, Nuran. “Basel II Ölçütlerinde Kobileri Bekleyen Fırsatlar ve Riskler”, **Aykaf Danışmanlık**, ABİGEM, Gaziantep, <http://www.gaziantep.abigem.org/download/Basel%202.pps>, (10.06.2010).

Öztürk, Beyamil. **Makroekonomik Faktörlerin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal-100 Endeksi ve Volatilitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi (1997-2006)**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2008.

Pilbeam, Keith. **Finance And Financial Markets**, Macmillan Press, Malaysia, 1998, s.147.

Public Policy Institute of California, “The Orange County Bankruptcy: Who’s Next?”, Issue 11, 1998.

Roodposhti, Fraydoon Rahnamay ve Zahra Amirhosseini. “Revised Capital Assets Pricing Model: An Improved Model for Forecasting Risk and Return”, **Journal of Finance and Accountancy**, Vol. 5, 2009.

Sarılı, Selin. **Yabancı Portföy Yatırımlarının Ekonomik Göstergeler Üzerine Etkisi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul, 2010.

Sarıkamış, Cevat. **Sermaye Pazarları**, Alfa Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, 1995.

Sarıtaş, Hakan ve Yusuf Kaya, “Finansal Yatırımlarda Risk Ayrıştırması: Bir İMKB Uygulaması”, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Cilt: 49, Sayı: 566, 2012, ss. 41 – 50.

Sayılğan, Güven. “Finansal Risk Yönetimi”, <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/42/468/5410.pdf>, (22.02.2016).

Sayılğan, Güven ve Arma Değer Mut. “Portföy Optimizasyonunda Alt – Kısmi Moment ve Yarı – Varyans Ölçütlerinin Kullanılması”, **BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar**, Cilt: 4, Sayı: 1, 2010.

Sermaye Piyasası Kurulu, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Yayın No: 124, Ankara, 1998.

Seyidoğlu, Halil. **Ekonomi ve İşletmecilik Terimleri Açıklamalı Sözlük**, 2. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul, 2001.

Sezgin, Cüneyt ve Yasemin Tüzün. “Dünya’da ve Türkiye’de Piyasa Riski Uygulamaları”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, No:17, 2001, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=422, (12.01.2006).

Shapiro, Alan C. **Multinational Financial Management**, Ninth Edition, John Wiley & Sons, Inc., Asia, 2010.

Sharpe, W. F. “A Simplified Model for Portfolio Analysis”, **Management Science**, Vol:9, No:2, January 1963.

Sharpe, W. F., G. J. Alexander and J. V. Baeley. **Investments**, 6. Ed., Prentice Hall International Inc., New Jersey, 1999.

Shetty, Anand, Iona Collage ve John Manley. “Metallgesellschaft’s Hedging Debacle”, www.sfsu.edu/~ibec/papers/39.pdf, (05.04.2016).

Stonehill, Arthur I., David K. Eiteman ve Michael H. Moffett. **Fundamentals Of Multinational Finance**, Pearson Education Inc., U. S. A., 2003.

Stonehill, Arthur I., David K. Eiteman ve Michael H. Moffett. **Multinational Business Finance**, Tenth Edition, Pearson Education Inc., U. S. A., 2004.

Şahin, Serkan. **İMKB’de Yükselen Piyasa Ve Düşen Piyasa Dönemlerinde Durumsal İlişki Analizi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2006.

Tanık, Mehmet. **Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB’de Bir Uygulama**, (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, 2006.

Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu, **Raf Temizliği Demirbank**, İstanbul, Ekim 2009, <http://www.raftemizligi.com/ekitap/view.php?id=4>, (05.04.2016).

Tasche, Dirk ve Luisa Tibiletti, “A Shortcut to Sign Incremental Value-at-Risk for Risk Allocation”, 2 Ekim 2002, <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0204593.pdf>, (13.04.2016).

Taylor, Stephen J. **Modelling Financial Time Series**, 2nd ed., World Scientific, London, 2008.

T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı Ekonomik ve Mali Politikalar Başkanlığı, “BDDK Tarafından Yayımlanan Basel III Yönetmelikleri”, **Bilgi Notu**, http://www.abgs.gov.tr/files/EMPB/web_Dosyaları/bddk_basel_iii_internet_icerigi.pdf, (08.04.2016).

Teker, Suat. “Basel II ve Sermaye Yeterliliği”, **Türkiye Bankalar Birliği Eğitim Notları**, 2005.

Temizkaya, Ünsal Bekir. **Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB Uygulaması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2006.

TDK, **Büyük Türkçe Sözlük**, <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=risk&ayn=tam>, (02.04.2010).

The Basel Committee on Banking Supervision, “The Basel Committee’s Response to The Financial Crisis: Report to The G20”, October 2010, <http://www.bis.org/publ/bbs179.pdf>, (04.12.2013).

Thompson, Donald J. “Sources of Systematic Risk in Common Stocks”, **The Journal of Business**, Vol. 49, No. 2, 1976.

Tutar, Eser. **Enflasyon Hedeflemesinin Önkoşulları: Türkiye’de Para Politikası Araçları ile Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**, (Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 2005.

Ural, Mert. **Yatırım Fonlarının Performans ve Risk Analizi**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2010.

Usta, Öcal ve Erhan Demireli, “Risk Bileşenleri Analizi: İMKB’de Bir Uygulama”, **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 12, 2010, ss. 25 – 36.

Uzun, Aysun. **Implications of Basel II and Risk Management of Financial Reporting**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2008.

Ünal, Ali ve Hüseyin Kara. “Küresel Kriz ve Türkiye”, **Ekonomi ve Politika Araştırmaları Merkezi**, İstanbul, 2009, http://www.ekopolitik.org/images/cust_files/090317164507.pdf , (16.06.2010).

Ünal, Özlem Serpil. **Döviz Kuru Oynaklığının Öngörülmesi Ve Risk Yönetimi: Türkiye Örneği**, (Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 2009.

Wolmack, Kent ve Ying Zang. ”Understanding Risk and Return, The FVFM, and The Fama-French Three- Factor Model”, Tuck School of Business at Dartmouth, No:3-111, December-2003, http://www.portfoliosolutions.com/pdfs/FF_3_Factor_Tucks.pdf, (07.03.2013).

Yıldıran, Mustafa ve Mustafa Kısakürek. **Kriz Dönemlerinde Finansal Risk Yönetimi**, Hiperlink Yayınları, İstanbul, 2012.

Yörük, Nevin. “Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi”, **İMKB Yayınları**, İstanbul, 2000.

Yüzbaşıoğlu, A. Nejat. “Risk Yönetimi ve Bankaların Denetimi”, **Risk Yönetimi Konferansı – 16 Ocak 2003**, İstanbul, 2003.

Zhong, Rui ve Jun Wang, **Risk Decomposition of Hedge Fund Index**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Simon Fraser University Faculty of Business Administration Financial Risk Management, Canada, 2006.

Zijl, Tony Van. “Risk Decomposition: Variance or Standart Deviation – A Reexamination and Extension”, **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 22, No. 2, 1987.