

**TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN
OLUŞAN OPTİMAL PORTFÖY SEÇİMİ VE
RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİYLE
PORTFÖY RİSKİNİN BELİRLENMESİ**

**TEYMUR NAGHIYEV
06713035**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. GÜLER ARAS**

**İSTANBUL
2008**

**TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN
OLUŞAN OPTİMAL PORTFÖY SEÇİMİ VE
RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİYLE
PORTFÖY RİSKİNİN BELİRLENMESİ**

**TEYMUR NAGHIYEV
06713035**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. GÜLER ARAS**

**İSTANBUL
2008**

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN
OLUŞAN OPTİMAL PORTFÖY SEÇİMİ VE
RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİYLE
PORTFÖY RİSKİNİN BELİRLENMESİ**

TEYMUR NAGHIYEV
06713035

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:
Tezin Savunulduğu Tarih:

Tez Oy birliği / Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı :	
Jüri Üyeleri :	

İSTANBUL
EYLÜL 2008

ÖZ

MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN OLUŞAN OPTİMAL PORTFÖY SEÇİMİ VE RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİYLE PORTFÖY RİSKİNİN BELİRLENMESİ

Hazırlayan **Teymur NAGHIYEV**

Eylül, 2008

Son dönemlerde gerek global, gerekse de ülke çapında yaşanılmış finansal krizler, ekonomik düşüşler finansal kurumlarda risk yönetimi konusunun önemini daha da artırmıştır. Bu nedenle de uluslararası alanda karşılaşılabilecek riskin ölçülmesi ve onun olumsuz sonuçlarına karşı önlemlerin alınması konusunda bir çok araştırma yapılmış, risk ölçüm yöntemleri oluşturulmuştur. Günümüzde, özellikle piyasa riskinin hesaplanmasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri de finans dalında 1990'lı yıllardan sonra ortaya konulmuş Riske Maruz Değer yöntemidir. Çalışmanın amacı, optimal portföy oluşturulması, portföy riskinin ölçümünde Riske Maruz Değer yöntemi ve onun hesaplama metotlarını incelemek ve bir uygulama üzerinde daha detaylı şekilde anlatmaktır.

Burada, öncelikle, bireysel yatırımcıların yatırımlarında daha çok tercih ettikleri menkul kıymet yatırım fonlarının ortaya çıkışından ve tarihi gelişim sürecinden bahsedilmiş, finansal piyasalarda yapmış oldukları işlemler ve günümüzde taşıdıkları önem hakkında bilgi verilmiştir. Sonra ise risk, risk türleri, beklenen getiri, geleneksel ve modern portföy teorileri ele alınarak, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli ile optimal portföy seçimi süreci anlatılmıştır. Ayrıca Riske Maruz Değer kavramından, onun öneminden, hesaplanabilmesi için gereken parametrelerden ve parametrik ve parametrik olmayan hesaplama yöntemlerinden, özellikle de Varyans-Kovaryans yönteminden bahsedilmiştir. Uygulama kısmında ise, sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymet yatırım fonlarını temsil etme gücü yüksek olan B Tipi Likit Fonların 3 yıllık günlük piyasa fiyatlarından yararlanılarak, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'ne göre etkinlik sınırı çizilmiş, optimal portföyler oluşturulmuş, sonra ise bu portföylerin Varyans-Kovaryans yöntemiyle Riske Maruz Değer'leri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yatırım Fonları, Risk, Optimal Portföy, Riske Maruz Değer.

ABSTRACT

OPTIMUM PORTFOLIO SELECTION IN MUTUAL FUNDS AND COMPUTING PORTFOLIO RISK BY VALUE AT RISK METHOD

Prepared by **Teymur NAGHIYEV**

September, 2008

Nowadays importance of risk management in fiscal institutions has increased more by world wide and country wide financial crises and recession. Therefore various studies were conducted and risk measurement methods were formed to measure risk met in international area and to make provisions against its unfavorable results. Today one of the most used methods of calculation of market risk is Value at Risk Method which introduced in finance branch after 1990s. The aim of this study is to analyze formation of optimal portfolio and Value at Risk method at portfolio risk measurement and its calculation methods and explain in a more detailed way on an application.

Primarily, in this study, occurrence chronology of mutual funds that preferred by individual investors and transactions made by fund managers in financial markets and importance of mutual funds in these days were mentioned. After that risk, risk types, expected return, traditional and modern portfolio theories, Markowitz's Mean Variance Model and process of portfolio optimization were explained. Besides Value at Risk, its importance, necessary parameters for calculations, parametric and non-parametric calculation methods and especially Variance-Covariance method were explained. In Application part, by using daily market prices of B Type Liquid Funds in a three year period which represents mutual funds of Turkey best, efficient frontier was set and optimal portfolios were formed according to Markowitz's Mean Variance Model. Then Values at Risk of these portfolios was calculated by Variance-Covariance Method.

Keywords: Mutual Funds, Risk, Optimal Portfolio, Value at Risk.

ÖNSÖZ

Optimal portföy oluşturulması süreci anlatılan bu çalışmada, Riske Maruz Değer yönteminin tanımlanması, tarihsel gelişimi ve hesaplama yöntemleri irdelenmiş ve B Tipi Likit Fonlardan oluşturulmuş optimal portföylerin Varyans-Kovaryans yöntemiyle Riske Maruz Değer'leri hesaplanmıştır.

İlk önce çalışmanın yönetilmesindeki değerli katkılarından dolayı tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Güler ARAS'a teşekkürlerimi sunarım. Tezin sona ermesinde büyük katkısı olan Doğu Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi-Finans Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alövsat MÜSLÜMOV'a da teşekkür ederim. Ayrıca Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme Bölümü Ar. Gör. Özlem KUTLU'ya, bana eğitim vermiş tüm saygıdeğer hocalarıma, tezimin hazırlanması sürecinde doğrudan veya dolaylı katkısı olan herkese ve şimdiye kadar olduğu gibi tez çalışmam süresince de maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme teşekkür ederim.

İstanbul; Eylül, 2008

Teymur NAGHIYEV

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARI.....	3
2.1. Menkul Kıymet Yatırım Fonları’nın Tanımı ve Tarihsel Gelişimi	3
2.1.1. Yatırım Fonlarının Tanımı.....	3
2.1.2. Tarihsel Gelişimi	7
2.2. Menkul Kıymet Yatırım Fonlarının Sınıflandırılması	8
2.2.1. Yatırım Fonunun Kuruluşu ve Kuruluş Sermayesinin Temini Bakımından Yatırım Fonları	8
2.2.1.1. Güvenilir Kişinin Avansı	8
2.2.1.2. Katılma Belgelerinin Önceden Satışı.....	9
2.2.2. Yatırım Fonunun Sabit ve Değişir Olması Bakımından Yatırım Fonları...9	
2.2.2.1. Kapalı-Uçlu Yatırım Fonları	9
2.2.2.2. Açık-Uçlu Yatırım Fonları	10
2.2.3. Portföydeki Kıymetlerin Niteliği Bakımından Yatırım Fonları.....	11
2.2.3.1. Hisse Senedi Fonları	11
2.2.3.2. Tahvil ve Getiri Fonları	13
2.2.3.3. Para Piyasası Fonları.....	14
2.2.4. Kar Dağıtımı Bakımından Yatırım Fonları.....	15

2.2.4.1. Kar Dağıtan Fonlar	15
2.2.4.2. Kar Dağıtmayan Fonlar.....	15
2.2.5. Yatırım Alanları Bakımından Yatırım Fonları.....	16
2.2.5.1. Karma Fonlar.....	16
2.2.5.2. İhtisas Fonları	16
2.3. Menkul Kıymet Yatırım Fonlarının Avantajları ve Dezavantajları.....	16
2.4. Türkiye’de Yatırım Fonları.....	19
3. RİSK TANIMI VE PORTFÖY SEÇİMİ	27
3.1. Risk ve Getiri	27
3.1.1. Getiri Oranı	27
3.1.2. Risk ve Belirsizlik	29
3.1.3. Beklenen Getiri	31
3.1.4. Riskin Ölçülmesi	32
3.2. Risk Kaynakları	34
3.2.1. Sistematik Risk.....	36
3.2.1.1. Satın Alma Gücü Riski	36
3.2.1.2. Faiz Oranı Riski.....	39
3.2.1.3. Piyasa Riski	40
3.2.1.4. Politik Risk.....	41
3.2.1.5. Kur Riski	41
3.2.2. Sistematik Olmayan Risk.....	43
3.2.2.1. Finansal Risk	44
3.2.2.2. Yönetim Riski.....	44
3.2.2.3. İş ve Endüstri Riski.....	45
3.2.2.4. Faaliyet Riski.....	46
3.2.2.5. Kredi Riski	46
3.3. Portföy Tanımı	48
3.4. Portföy Teorileri.....	51

3.4.1. Geleneksel Portföy Teorisi	51
3.4.2. Modern Portföy Teorileri.....	54
3.4.3. Ortalama-Varyans Modeli	59
3.4.3.1. Portföy Getirisinin Hesaplanması.....	61
3.4.3.2. Portföy Riskinin Hesaplanması	62
3.4.3.3. Etkin Sınır	69
3.4.3.4. Optimal Portföy Seçimi	72
4. RİSKE MARUZ DEĞER VE HESAPLAMA YÖNTEMLERİ.....	76
4.1. Riske Maruz Değer Kavramı	76
4.1.1. Riske Maruz Değer'in Ortaya Çıkışı.....	76
4.1.2. Riske Maruz Değerin Tanımı ve Önemi.....	79
4.1.3. Riske Maruz Değer'in Kullanıldığı Alanlar	83
4.2. Riske Maruz Değer'in Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler	84
4.2.1. Elde Tutma Süresi	86
4.2.2. Güven Düzeyinin Seçilmesi.....	88
4.2.3. Volatilitenin Belirlenmesi.....	90
4.3. Riske Maruz Değer Hesaplamasında Kullanılan Yöntemler.....	91
4.3.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi.....	93
4.3.1.1. Tek Varlık Yatırımlarında Riske Maruz Değer.....	97
4.3.1.2. İki Varlıktan Oluşan Portföyün Riske Maruz Değer'i.....	98
4.3.1.3. Çok Varlıklı Portföylerin Riske Maruz Değer'i.....	99
4.3.2. Tarihi Simülasyon Yöntemi.....	104
4.3.3. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi.....	107
4.3.4. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	108
5. MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN OPTİMAL PORTFÖY OLUŞTURULMASI VE RİSKE MARUZ DEĞERİN HESAPLANMASINA İLİŞKİN UYGULAMA	113
5.1. Araştırmanın Amacı	113

5.2. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları	113
5.3. Araştırmada Kullanılan Yöntem ve Model	117
5.4. Kullanılan Veri Seti.....	117
5.5. Verilerin Analizi	118
5.6. Optimal Portföy Seçimi ve Riske Maruz Değer'in Hesaplanması	121
5.6.1. Optimal Portföy Seçimi	121
5.6.2. Riske Maruz Değer'in Hesaplanması.....	136
5.7. Uygulama Sonuçları.....	140
6. SONUÇ.....	143
KAYNAKÇA.....	145
EKLER.....	151
Ek 1: Fon Getirileri Serisinin Histogramları	151
Ek 2: Fon Getirilerinin QQ-Plot Grafikleri	156
Ek 3: Kovaryans Matrisi	161
Ek 4: Korelasyon Matrisi	167
ÖZGEÇMİŞ.....	173

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1: Türkiye’de Yatırım Fonlarının Artımı	22
Tablo 2.2: Türkiye’deki Yatırım Fonları Türlerinin Sayısal Dağılımı	23
Tablo 2.3: Türkiye Yatırım Fonlarının Toplam Portföy Dağılımı (%)	24
Tablo 4.1: Z Tablosu	88
Tablo 4.2: Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Karşılaştırılması	108
Tablo 4.3: Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Tarafları	110
Tablo 5.1: Fon Türleri	112
Tablo 5.2: B Tipi Fonlar	113
Tablo 5.3: Analiz Kapsamına Alınan Likit Fonlar	115
Tablo 5.4: Araştırma Kapsamındaki Fon Getirilerine İlişkin İstatistik Değerler	118
Tablo 5.5: Minimum Varyanslı Portföy İçin Yatırım Fonlarının Ağırlıkları	124
Tablo 5.6: Minimum Varyanslı Optimal Portföyle İlgili Sonuçlar ...	125
Tablo 5.7: Maksimum Getirili Portföy İçin Yatırım Fonlarının Ağırlıkları	126
Tablo 5.8: Maksimum Getirili Optimal Portföyle İlgili Sonuçlar	126
Tablo 5.9: Optimal Portföyler	128
Tablo 5.10: Eşit Ağırlıklı Portföyle İlgili Sonuçlar	130
Tablo 5.11: Beklenen Getirisi Eşit Ağırlıklı Portföyün Beklenen Getirisine Eşit Minimum Varyanslı Portföy İçindeki Fon Ağırlıkları	132
Tablo 5.12: Beklenen Getirisi Eşit Ağırlıklı Portföyün Beklenen Getirisine Eşit Minimum Varyanslı Portföyle İlgili Sonuçlar	132
Tablo 5.13: Varyansı Eşit Ağırlıklı Portföyün Varyansına Eşit Maksimum Beklenen Getirili Portföy İçin Fon Ağırlıkları	133
Tablo 5.14: Varyansı Eşit Ağırlıklı Portföyün Varyansına Eşit Maksimum Beklenen Getirili Portföyle İlgili Sonuçlar ...	134
Tablo 5.15: Optimal Portföylerle İlgili Sonuçlar.....	139

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1: Yatırım Fonlarının İşleyişi	6
Şekil 3.1: Olasılık Dağılımlarına Göre Yatırım Riskinin Değerlendirilmesi	32
Şekil 3.2: Risk Kaynakları	34
Şekil 3.3: Portföy Büyüklüğünün Portföy Riskine Etkisi	49
Şekil 3.4: Korelasyon Analizi	63
Şekil 3.5: $p = +1$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki	64
Şekil 3.6: $p = -1$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki	65
Şekil 3.7: $p = 0$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki	66
Şekil 3.8: Yatırım İmkanları Kümesi ve Etkin Sınır	69
Şekil 3.9: A ve B Yatırımcısının Kayıtsızlık Eğrileri	72
Şekil 3.10: A Yatırımcısının Kayıtsızlık Eğrileri	73
Şekil 3.11: A Yatırımcısının Portföy Seçimi	74
Şekil 4.1: Finansal Risk Yönetiminde Gelişim Süreci	77
Şekil 4.2: Riske Maruz Değer	80
Şekil 4.3: Riske Maruz Değer'in Hesaplanması İçin Gerekli Veriler	85
Şekil 5.1: Etkin Sınır	121
Şekil 5.2: Etkin Sınır ve Optimal Portföyler	129
Şekil 5.3: Etkin Sınır ve Eşit Ağırlıklı Portföy	131
Şekil 5.4: Etkin Sınır ve Diğer Portföyler	134

1. GİRİŞ

Günümüzde bireysel yatırımcılar sadece menkul kıymetlere değil, kurumsal yatırımcılar olan yatırım fonlarının katılma belgelerine de yatırım yapmaktadırlar. Bunun da nedenleri çok farklıdır. Yatırım fonlarının bireysel yatırımcılara, küçük sermayeleri karşılığında profesyonel portföy ve risk yönetimi hizmeti sunmaları başlıca nedenlerdendir. Doğal olarak, bireysel yatırımcılara; sermaye piyasasındaki işlemleri izlemek ve sektör analizi yapmak yerine, hem kendi zamanından ve hem de işlem bedelinden tasarruf yaparak, sermayelerini profesyonel yöneticilere devretmek daha cazip gelmektedir.

Bunun yanı sıra yatırımcılar, söz konusu fonların da risk taşıdığını unutmamalıdır. Yani fonlar, ne kadar profesyonel yönetilseler, ne kadar güvenilir olsalar da, yine piyasadaki belirsizlik ve risk yüzünden az da olsa olumsuz etkilenmektedirler. Bu durumda, yatırımcıların bu riski bilmeleri ve kabullenmeleri gerekmektedir. Bireysel yatırımcı aynı zamanda birkaç yatırım fonunun katılım belgesini almakla, dolayısıyla çeşitlendirmeye giderek portföy oluşturmakla bu riski düşürebilir. Markowitz'ın temelini attığı Modern Portföy Teorisi'ne dayanmakla, yatırımcı söz konusu riski belli bir getiri düzeyinde minimize ederek veya belli bir risk düzeyinde getiriyi maksimize ederek optimal portföy oluşturabilir. Sermaye sahibi, yatırım fonuna yatırım yaparak ya da portföy oluşturarak, belirli sınırlar dahilinde kendi sermayesinin en çok ne kadar zarara uğrayabileceğini bilmeli ve bu mümkün kaybı her zaman göz önünde bulundurmalıdır.

Bu doğrultuda araştırmayla amaçlanan; bireysel yatırımcıların oluşturabilecekleri portföyler içinden belli bir risk düzeyinde maksimum getiriyi sağlayan veya belli bir getiri düzeyinde minimum riskli optimal portföyü seçerek, bu portföyün literatürde

yaygın olarak kullanılan Riske Maruz Değer yöntemiyle mümkün maksimum kaybını hesaplamaktır. Bu konuda Türkiye’de menkul kıymetler üzerine yapılmış bir çok araştırma vardır. Oysa günümüzde yatırım fonlarının öneminin gittikçe arttığı ve daha büyük önem taşıdığı gözlemlenmektedir.

Araştırma 4 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Menkul Kıymet Yatırım Fonları, ortaya çıkışı, tarihsel gelişim süreci, günümüzde taşıdığı önemi anlatılmış ve sermaye piyasasında işlem gören yatırım fonları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde risk, beklenen getiri, portföy ve diğer portföy yönetiminde kullanılan temel kavramlar incelenerek, geleneksel ve modern portföy teorileri, özellikle de Markowitz’in Ortalama Varyans Modeli ve optimal portföy seçim süreci açıklanmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde Riske Maruz Değer kavramı, ortaya çıkışı, bu konuda yapılmış olan araştırmalar, yöntemin günümüzdeki önemi ve hesaplama yöntemleri detaylı şekilde anlatılmıştır.

Dördüncü ve son bölümde, daha önceki bölümlerde anlatılan teorik bilgiler doğrultusunda, Türkiye’de faaliyet gösteren B Tipi Likit Yatırım Fonlarından oluşan optimal portföyler seçilerek ve bu portföylerin Varyans-Kovaryans yöntemiyle Riske Maruz Değer’leri hesaplanmıştır.

2. MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARI

19. yy.ın sonları 20. yy.ın başlarından itibaren dünya ekonomisinin hızlı bir şekilde gelişmesi, finansal piyasaların büyümesi, yapılan işlemlerin artması bu alanda birçok aracı ve finansal kurumların ortaya çıkmasına, farklı alanlarda yeni finansal araçların, yeni sözleşme türlerinin oluşmasına sebep olmuştur. Aynı zamanda, sermaye piyasalarında aracı ve finansal kurumların sayısının hızla artmasının, gelişmesinin, farklı türlerinin ortaya çıkmasının başlıca sebepleri, söz konusu dönemlerde bazı birimlerin ellerinde tasarruf fazlası fonların birikmesi, bazı birimlerin ise tam tersi bu fonlara büyük hacimde ihtiyaç duymalarından kaynaklanmaktadır. İşte finansal kurumlar bu fon arz edenler ve fon talebinde bulunanlar arasında dolaylı veya dolaysız fon transferini gerçekleştirmekte aracılık yapmaktadırlar.

Söz konusu bu finansal kurumlardan biri de 19. yy.ın sonlarında ilk defa oluşturulmuş ve 20. yy.da ise gelişmiş ve sayısı artmış olan Yatırım Fonları'dır. Dünya sermaye piyasalarında özellikle küçük yatırımcılar piyasalara doğrudan girmek yerine, yatırım fonları gibi finansal kurumlardan yararlanarak işlem yapmayı tercih ettiklerinden, söz konusu fonların önemi günümüzde daha da artmaktadır.

2.1. Menkul Kıymet Yatırım Fonları'nın Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Aşağıdaki alt bölümlerde yatırım fonlarının tanımı ve tarihsel gelişimi daha detaylı şekilde incelenecektir.

2.1.1. Yatırım Fonlarının Tanımı

Yatırım fonlarının tanımına geçmeden önce, söz konusu fonları oluşturan aracı ve finansal kurumların tanımlarına dikkat yetirelim. Aracı kurumlar, piyasada tasarruf fazlası birimlerle, tasarruf açığı olan birimlerin buluşması ve fon transferlerini kişisel istek ve tercihleri doğrultusunda gerçekleştirebilmeleri için aracılık yapan kurumlardır. Başka sözle, aracı kurumlar piyasada fonların dolaysız transferine kendisi bir yükümlülük altına girmeden aracılık yapmaktalar.

Finansal kurumlar ise yatırımcılara kendi çıkardığı finansal varlıkları (yükümlülük) satan ve bu şekilde oluşturduğu fon havuzundan ise tasarruf açığı olan birimlerin çıkardığı finansal varlıklara yatırım yapan kuruluşlardır. Finansal kurumlar, fon transferlerini, tasarruf fazlası ve tasarruf açığı olanlar için daha çekici hale getirmektedirler.¹

Türkiye’de 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’nun² 37. maddesine 3794 sayılı Kanun’un³ 27. maddesiyle değişiklik getirilerek Yatırım Fonlarının tanımı aşağıdaki gibi verilmiştir: “Bu Kanun hükümleri uyarınca halktan katılma belgeleri karşılığında toplanan paralarla, belge sahipleri hesabına, riskin dağıtılması ilkesi ve inanlı mülkiyet esaslarına göre sermaye piyasası araçları, gayrimenkul, altın ve diğer kıymetli madenler portföyü işletmek amacıyla kurulan mal varlığına Yatırım Fonu adı verilir.”

Bunun yanı sıra, literatürlerde başka benzer tanımlara da rastlanmaktadır. Yatırım fonları, emanet müessesinden yararlanmak suretiyle kurulan ve çeşitli menkul kıymetlerden oluşan bir portföyü yed-i emin sıfatıyla işleten kuruluşlardır. Bir başka ifadeyle, yatırım fonları, bireysel yatırımcıların tasarruflarını bir havuzda toplayıp, uzman portföy yöneticileri ile bu fonları sermaye piyasası araçlarına yatırarak riskin dağıtılması esasına göre değerlendiren finansal kurumlar olarak tanımlanabilir.⁴

Türkiye’de yatırım fonlarına ilişkin esaslar Seri: VII, No: 10 sayılı Sermaye Piyasası Kurulu Tebliği⁵ ile düzenlenmiştir. Bu tebliğin 4. maddesine göre, yatırım fonları aşağıdaki varlıklardan oluşur:

1. Özelleştirme kapsamına alınanlar dahil Türkiye’de kurulan ortaklıklara ait hisse senetleri, özel ve kamu borçlanma senetleri;

2. Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkındaki 32 sayılı Karar hükümleri çerçevesinde alım satımı yapılabilen, yabancı özel ve kamu borçlanma senetleri ve hisse senetleri;

¹ Cudi Tuncer Gürsoy, **Finansal Yönetim İlkeleri** (İstanbul: Doğu Üniversitesi Yayınları, 2006), 35–37.

² “Sermaye Piyasası Kanunu (2499 S.K.)”, **Resmi Gazete**, 17416, (Temmuz 1981).

³ “Sermaye Piyasası Kanunu’nda Değişiklik Yapılmasına, Bankalar Kanunu’nun Bir Maddesinin Değiştirilmesine ve 35 sayılı KHK’nin Bazı Maddelerinin Yürürlükten Kaldırılmasına Dair Kanun (3794 S.K.)”, **Resmi Gazete**, 21227, (Mayıs 1992).

⁴ Hüseyin Dalğar, **Kurumsal Yatırımcılar Olarak Emeklilik Yatırım Fonları ve Performanslarının Değerlendirilmesi** (Ankara: Türkiye Bankalar Birliği Yayını, 2007), 15.

⁵ “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği (Seri: VII, No: 10)”, **Resmi Gazete**, 22852, (Aralık 1996).

3. Ulusal ve uluslararası borsalarda işlem gören altın ve diğer kıymetli madenler ile bu madenlere dayalı olarak ihraç edilmiş ve borsada işlem gören sermaye piyasası araçları;

4. Sermaye Piyasası Kurumu tarafından uygun görülen diğer sermaye piyasası araçları, repo, ters repo, future, opsiyon ve forward sözleşmeleri;⁶

5. Nakit değerlendirmek üzere yapılan İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. nezdindeki borsa para piyasası işlemleri.⁷

Yatırım fonları, aracı kurumlar ve finansal kurumlar tarafından oluşturulabilir.⁸ Söz konusu fonların yasal yapıları ortaklık statüsünde olmayıp, fonu oluşturan bireyler arasında yapılmış bir anlaşmaya dayanmaktadır. Bu nedenle de, yatırım fonlarının tüzel kişiliği yoktur, fonun mal varlığı kurucunun mal varlığından ayrıdır.

Kurucu kurum fonu yönetir. Ancak fonun yatırıldığı menkul kıymetleri saklayan ve fona katılma belgelerini düzenleyerek katılanlara dağıtan kişi (trustee) fon yöneticisinden ayrıdır.⁹

Yatırım fonlarındaki yatırım ilişkisi dört unsurdan oluşmaktadır:¹⁰

1. Fon kurucusu; bir yatırım fonu kurarak bu fona iştiraki sağlayan katılma belgelerini tasarruf sahiplerine sunan ve fonun her türlü işlemlerinden dolayı sorumlu olan kuruluştur.

2. Portföy yöneticisi; kurucu tarafından atanan ve fonun varlıklarını fonun amaçlarına yönelik olarak yönetmekle sorumlu olan kişidir.

3. Saklama kuruluşu; fon portföyündeki varlıkları saklama ve bu varlıklara bağlı olarak ortaya çıkan faiz ve temettü gibi gelirleri tahsil etmekle sorumludur.

4. Tasarruf sahipleri; fonda iştirak eden gerçek veya tüzel kişilerdir. Bu kişiler fonun sahip olduğu portföyü temsil eden hisseleri, yani katılma belgelerini satın alarak fona ortak olan kişilerdir.

⁶ Değişik: “Seri: VII, No: 10 Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Seri: VII, No: 11)”, **Resmî Gazete**, 23059, (Temmuz 1997).

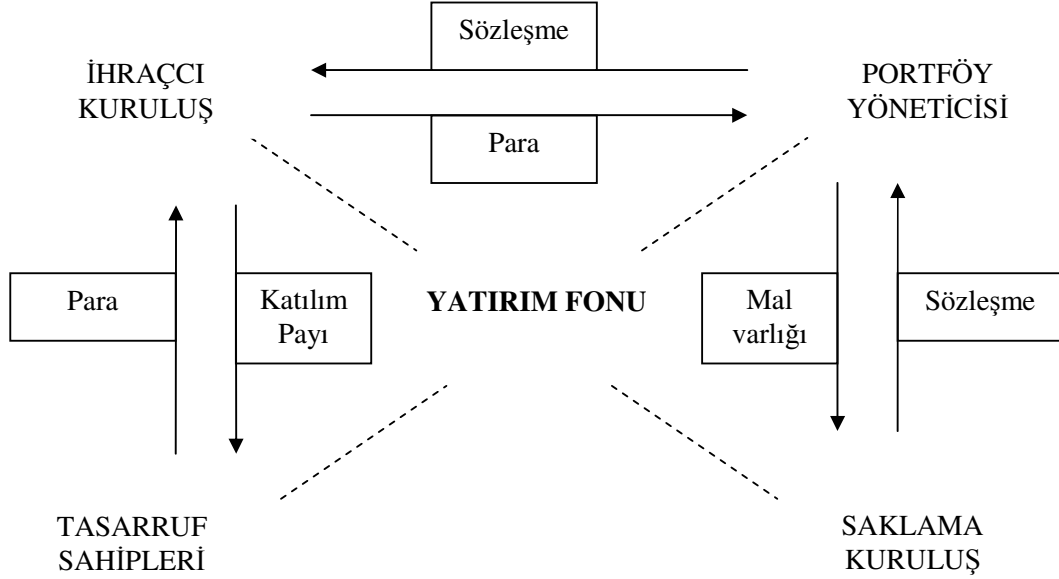
⁷ Ek: “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Seri: VII, No: 24)”, **Resmî Gazete**, 25607, (Ekim 1997).

⁸ Gürsoy, **age**, 37.

⁹ Cevat Sarıkamış, **Sermaye Pazarları**, 4. bs. (İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2000), 102.

¹⁰ Dalğar, **age**, 14.

Söz konusu dört unsuru barındıran tipik bir yatırım fonunun işleyişi Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Yatırım Fonlarının İşleyişi

Hüseyin Dalğar, **Kurumsal Yatırımcılar Olarak Emeklilik Yatırım Fonları ve Performanslarının Değerlendirilmesi** (Ankara: Türkiye Bankalar Birliği Yayını, 2007), 14.

Fon yöneticisi portföy yönetimine ilişkin araştırma, analiz ve portföy oluşturmaya dönük alım ve satım işlemlerini kendi bünyesinde var olan uzmanlar aracılığı ile yapabileceği gibi, söz konusu hizmetleri bu alanda uzmanlaşmış finansal kurum veya kişilere de devredebilir.¹¹

Yukarıda denildiği gibi, yatırım fonları öncelikle bir malvarlığını ifade etmektedir. Söz konusu malvarlığının kime ait olması konusunda dünyada farklı yaklaşımlar uygulanmaktadır. Bu konuda iki sahiplik mevcuttur, onlardan biri müşterek mülkiyet, diğeri ise inançlı mülkiyet.

Müşterek mülkiyet esaslarına göre yatırım fonları kurulduğu zaman, fon varlığı katılma belgesi sahiplerinin müşterek mülkiyeti altında bulunmaktadır. Lakin bu zaman bazı istenmeyen durumlar ortaya çıkabilir. Örneğin, süreklilik arz eden ve katılma belgesi sahiplerinin yönetime karışmaması ilkesine göre faaliyet gösteren yatırım fonlarının işleyişinde belge sahiplerinin her zaman taksimi talep

¹¹ Sarıkamış, **age**, 103.

edebilmeleri, vekalet hükümleri çerçevesinde fon yönetimine karışmaları gibi istenmeyen haller yaşanabilmektedir. Bu nedenle de Türkiye’de Sermaye Piyasası Kurulu tarafından diğer mülkiyet türü olan inançlı mülkiyet esasına dayanan yatırım fonu sistemi kabul görülmüştür.

İnançlı mülkiyet kavramı, mülkiyet hakları dahil olmakla tüm hakların hukuken fon idaresine ait olduğunu, katılma belgesi sahipleri adına yönetimin fon idaresi tarafından yerine getirileceğini ifade etmektedir. Ancak fona ait değerlerin iktisadi maliklerinin belge sahipleri olduğu, buna karşılık üçüncü kişilerle olan ilişkilerde hukuken bu değerlerin malikinin fon idaresi olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Bu ayrıma bağlı olarak fon idaresinin mevcut değerler üzerindeki tasarruf hakkı serbestliğe kavuşmaktadır. Fon yönetimi ile katılma belgesi sahipleri arasındaki bu inançlı mülkiyet uygulamasının dayanağı ise fon iç tüzüğüdür.¹²

2.1.2. Tarihsel Gelişimi

Yatırım fonları ilk olarak 19. yy.da Anglo-Sakson ülkelerinde ortaya çıkmıştır. İlk yatırım fonu Belçika’da “Societe de Belgique” adıyla kurulmuştur. ABD’de ise bu fonlar, 1800’lerin sonunda kurulmaya başlamış ve dünya çapında bu alanda en büyük gelişmeler de ABD’de gözlemlenmiştir. Avrupa’da en fazla gelişme İsviçre’de olmuştur. Başlangıçta fonlar, kapalı-uçlu olarak kurulurken, 1920’li yıllarda açık-uçlu kurulmaya başlamıştır. İlk açık-uçlu fon 1924 yılında Boston’da oluşturulmuştur. 1929 yılında dünya ekonomisinde ortaya çıkan krizden dolayı yatırım fonlarında da düşüşler olmuştur. Yalnız İkinci Dünya Savaşından sonra bu alanda ileriye yönelik gelişmeler gözlemlenmeye başlanmıştır.¹³

Yatırım fonları başlangıçta hisse senetleri üzerinde yoğunlaşmalarına karşın hisse senedi fonlarının borsada asli işlevleri olmamıştır. Öte yandan tahvil fonları toplam içinde çok küçük bir paya sahip olmuştur. Vergiden muaf fonların ve para piyasası fonlarının ortaya çıkışları ise 1970’li yılları bulmuştur. Bundan sonra gittikçe, yatırım fonları önce bireysel yatırımcıların, ardından da emekli sandıklarının hakimiyetinde olan hisse senedi piyasasında etkin bir rol üstlenmeye başlamıştır.

¹² Ayten Korkmaz, “Menkul Kıymet Yatırım Fonları ve Muhasebe Düzeni”, (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994), 20.

¹³ İlhan Ege, “Piyasa Riskinin Tespitinde Kullanılan Riske Maruz Değer (Value At Risk) ve Menkul Kıymet Yatırım Fonlarına Uygulanması”, (Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006), 114.

Örneğin, 1992'nin ilk yarısında ABD hisse senedi piyasasına yapılan toplam yatırımın %96'sı yatırım fonları tarafından gerçekleştirilmiştir.¹⁴

2.2. Menkul Kıymet Yatırım Fonlarının Sınıflandırılması

Yatırım fonların konusunda yazılmış literatürleri genelleştirerek, yatırım fonlarını aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz:

1. Yatırım fonunun kuruluşu ve kuruluş sermayesinin temini bakımından;
2. Yatırım fonunun sabit ve değişir olması bakımından;
3. Portföydeki kıymetlerin niteliği bakımından;
4. Kar dağıtımı bakımından;
5. Yatırım alanları bakımından;

Yukarıdaki sınıflandırmaya ek olarak, Türkiye'de uygulanan ve Seri: VII, No: 10 sayılı “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği”nce gösterilen fon türleri ve tiplerinden de çalışmanın 2.4. “Türkiye’de Yatırım Fonları” başlığı altında bahsedilecektir.

2.2.1. Yatırım Fonunun Kuruluşu ve Kuruluş Sermayesinin Temini Bakımından Yatırım Fonları

Yatırım Fonları, fonun kuruluşu ve kuruluş sermayesinin temini bakımından ikiye ayrılmaktadır:

1. Güvenilir Kişinin Avansı
2. Katılma Belgelerinin Önceden Satışı

2.2.1.1. Güvenilir Kişinin Avansı

Güvenilir kişi (trustee) yatırım fonunu kurmak için önceden ortaya bir avans koyar. Koyduğu avansa uygun bir portföy oluşturur. Portföyün mülkiyetini çıkardığı katılma belgeleri sayına bölerek her katılma belgesi için fiyat oluşturur. Sonra ise bu fiyattan katılma belgelerini halka satarak, topladığı para karşılığında önceki avansını

¹⁴ Gürman Tevfik, **Dünyada ve Türkiye’de Yatırım Fonları** (Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları, 1995), 3.

geri çeker. Katılma belgelerinin tümü satıldığı zaman tüm avansı geri almış olacaktır.¹⁵

Bu yatırım türüne bir örnekle açıklık getirelim. Örneğin, 500.000 YTL'lik avans ödeyerek fon kurucusu aynı para değerinde bir portföy oluşturur. Kurucu 10.000 katılma belgesi çıkarmayı düşünmektedir. O zaman bir katılma belgesinin satış fiyatı 50 YTL olacaktır. Ve kurucu firma satmış olduğu katılma belgeleri sonucunda topladığı paralara uygun avansı geri çekecektir. Böylece de fon oluşturulmuş olacaktır.

2.2.1.2. Katılma Belgelerinin Önceden Satışı

Bu fonun bir önceki fon türünden farkı önceden avansın verilmemesidir. Aksine daha fon oluşturulmadan önce katılma belgeleri çıkarılır ve satılır. Toplanan paralarla fonu oluşturulur ve yönetilir.¹⁶

2.2.2. Yatırım Fonunun Sabit ve Değişir Olması Bakımından Yatırım Fonları

Yatırım fonu sermayesinin sabit ve değişir olması bakımından Yatırım Fonları, kapalı-uçlu ve açık-uçlu yatırım fonları olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.2.2.1. Kapalı-Uçlu Yatırım Fonları

Bu tür yatırım fonları belirli bir sermaye veya fon tahsisi ile kurulur ve kanuni gerekleri yerine getirerek sermayelerini artırmadıkları sürece sabit sermaye ve fonla faaliyetini sürdürürler.¹⁷ Menkul kıymetlerini halka satarlar ve genellikle de geri satın alamazlar. Kapalı sonlu fonların katılma belgeleri, organize olmuş borsalarda (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası gibi) alınıp satılabildiği gibi, borsa dışında, tezgah üstü piyasada veya üçüncül pazarlarda da alınıp satılabilir. Belgelerin satış fiyatı, fonun paya düşen net aktif değerinin altında veya üstünde olabilir, çünkü satış fiyatı pazar koşullarına göre oluşmaktadır ve doğal olarak da, kolektif yatırım kurumunun riskinin büyüklüğünden ve kazancından etkilenmektedir.¹⁸ Söz konusu

¹⁵ Muharrem Karşlı, **Sermaye Piyasası Borsa Menkul Kıymetler**, 5. bs. (İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2004), 174.

¹⁶ Age, 174.

¹⁷ Sarıkamış, age, 103.

¹⁸ Turhan Korkmaz, Ali Ceylan, **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, 3. bs. (Bursa: Etkin Kitap Evi, 2006), 131–132.

yatırım fonları sermayelerini genişletemezler, bunun için yeni bir fon oluşturmak zorundadırlar.¹⁹

Kapalı-uçlu yatırım fonlarının özelliklerinden biri de, fonun halka arz edilmesi sırasında ihraç amacıyla finansal kuruluşa hizmeti karşılığında ödenen aracılık tutarının yatırımcıya aktarılmasıdır. İhraçtan elde edilen gelirden, fonun ihracı için ödenen tüm harcamalar çıkıldıktan sonra, geriye kalan tutar, fon yöneticileri tarafından kullanılabilir.

2.2.2.2. Açık-Uçlu Yatırım Fonları

Açık-uçlu yatırım fonlarında, katılma belgeleri devamlı olarak halka satılır ve talep gerekçesiyle toplam portföy içerisinde belli bir oranı temsil eden hisseler, yatırımcılardan günlük kapanış fiyatlarına göre hesaplanmış değerlerinden geri alınır.²⁰ Yeni katılma belgelerinin satışı fonların portföy oluşturmaya hazır fonlarını arttırırken, bu belgelerin halktan geri alınması kullanılabilir fonları azaltmaktadır. Bu o demektir ki, açık-uçlu yatırım fonlarının toplam fon miktarı her gün değişikliğe uğrayabilir.

Açık-uçlu yatırım kurumlarında belgelerin sermaye pazarında alınıp satılmaları söz konusu değildir. Katılma belgeleri bizzat kurum tarafından satılır ve geri alınır. Belgelerin satış fiyatı, pazarda arz ve talebe göre oluşma yerine kurumun o günkü net aktif değerine göre belirlenir. Net aktif değerindeki günlük değişimler o günkü pazar fiyatlarındaki değişimler sonucudur. Fonun katılma belgesinin günlük pazar fiyatı, kurum tarafından hesaplanarak kamuya açıklanır ve alım-satım işlemleri, o gün açıklanan bu fiyat üzerinden yapılır. Fiyatın hesaplanması, kurumun aktiflerinin pazar değerinden, varsa borçları düşüldükten sonra bulunan net aktif değer pay veya katılma belgesi sayısına bölünmesini içermektedir.²¹

Açık-uçlu yatırım fonları kendi içinde ikiye ayrılmaktadır: yüklü (load) ve yüklü olmayan (no-load) fonlar. Yüklü (load) fonlar katılma belgelerini halka, net aktif değeri artı onların belgelerini pazarladıkları için brokerlere verilen komisyon bedeli fiyatında sunmaktadırlar. Yüklü olmayan (no-load) fonların katılma belgeleri ise halka net aktif değeri karşılığında satılmaktadır. Yatırımcı bu tür katılma belgesini

¹⁹ Sarıkamış, **age**, 104.

²⁰ Korkmaz, **age**, 137.

²¹ Sarıkamış, **age**, 104–105.

almak için yüklü olmayan (no-load) fonlarla direk kendisi irtibata geçmeli ve belgeyi bizzat fondan almalıdır.²²

Tarihi veriler, kapalı-uçlu fonların, açık-uçlu fonlara oranla daha az yaygın olduğunu göstermektedir. Ancak son yıllarda, kapalı-uçlu yatırım fonlarına ilginin artışı gözlemlenmektedir. Bunun nedeni ise, bir çok kapalı-uçlu fonun, uluslararası yatırımlara yönelmesi ve gelişmekte olan sermaye piyasalarında işlem gören menkul kıymetlerden fon oluşturmalarıdır. Çünkü bu tür piyasaların genel özellikleri, gelişmiş piyasalarla kıyasta düşük korelasyona sahip olmaları nedeniyle portföy riskini düşürmeleri ve kazanç potansiyelini artırmalarıdır.²³

2.2.3. Portföydeki Kıymetlerin Niteliği Bakımından Yatırım Fonları

Sahip oldukları portföyü oluşturan menkul kıymetlerin niteliği bakımından yatırım fonlarını, çok farklı tarzlarda sınıflandırılmaktadır. Bilindiği gibi, bu sınıflandırma portföydeki menkul kıymetlere bağlı olarak oluşturulmaktadır. Menkul kıymetlerin de çok sayıda farklı türleri mevcuttur. Ancak finansal kaynaklardaki sınıflandırmaları genelleştirilirse, yatırım fonları aşağıdaki üç ana grupta toplanabilir:²⁴

1. Hisse Senedi Fonları
2. Tahvil ve Getiri Fonları
3. Para Piyasası Fonları

Bu fon türleri de kendi içlerinde portföy niteliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Aşağıdaki alt başlıklarda, yukarıda adı geçen üç ana grup ve onların alt grupları olan fon türleri incelenecektir.

2.2.3.1. Hisse Senedi Fonları

Açık ve kapalı-uçlu yatırım fonları içerisinde en geniş yayılmış ve en eski fon türü hisse senedi yatırım fonlarıdır. Hisse senedi yatırım fonlarının fon portföyü, isminden de belli olduğu gibi, ağırlıklı olarak çeşitlendirilmiş hisse senetlerinden oluşturulur. Bu tür yatırım fonlarında portföy büyümekte olan veya küçük şirketlerin

²² Peter S. Rose, Milton H. Marquis, **Money and Capital Markets**, 9. bs. (USA: McGraw-Hill Irwin, 2006), 478.

²³ Korkmaz, **age**, 137.

²⁴ Pınar Evrim Mandacı, Halit Soydan, **Capital Markets** (İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2002), 62.

hisse senetlerinden oluşturulabildiği gibi, ayrı ayrı endüstri alanında veya sektörde, coğrafi bölgede işlem yapan şirketlerin hisse senetlerinden de oluşturulabilir.²⁵

Şirketin performansını, büyüme hızını veya sektörel gelişmeleri dikkate alarak hisse senedi fonlarını kendi içinde aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Saldırgan Büyüme Fonları genellikle yeni, küçük ve hisse senetleri ilk defa halka arz edilen şirketlere yatırım yaparlar. Ancak bunun yanı sıra, çok kötü düşüş göstermiş şirketlere veya geçici olarak durgunluk aşamasını yaşayan endüstri alanlarına da yatırım yapmaktadırlar.²⁶ Saldırgan Büyüme Fonlarının yatırım amacı maksimum sermaye kazancı elde etmektir. Bu nedenle de riski en yüksek olan yatırım fonlarından biridir. Bu tip fonlar için cari gelir önemli bir karakteristik özellik değildir. Onlar uzun vadede daha yüksek gelir elde etmek için geçici olarak gerilemiş şirketlerin finansal varlıklarını veya düşüş göstermiş sektörlerde işlem yapan hisse senetlerini almakla, geleceğe yönelik yatırım yapmış olurlar.

Bu tip fonlardan bazıları daha fazla risk taşıyan kısa vadeli özel teknikler kullanmaktadırlar. Bu strateji, ucuza alıp pahalıya satmak stratejisinin tersi olan pahalıya satıp ucuza almak stratejisi şeklinde özetlenebilir. Ucuza alıp pahalıya satmak durumunda en fazla menkul kıymetin değeri kadar zarara uğrama riski varken önceden satış durumunda fiyatın yükseliş sınırı olmadığından ne kadar zarar edileceği bilinmemektedir. Riski kullanabilen yatırımcılar için olan bu fonlar, iyi yönetilirse çok büyük getiri sağlayabilmektedirler. Bu tip fonlar fonu alıp unutan yatırımcı için olmayıp, piyasada ve fonun portföyündeki gelişmeleri yakından iyi takip etmeyi gerektirmektedir.²⁷

- Büyüme Fonları iyi kurulmuş ve iyi çalışan şirketlerin hisse senetlerine yatırım yapmaktadırlar. Bu tip yatırım fonlarının en genel amacı sermayenin değerlendirilmesi, birincil hedefi de uzun vadeli büyüme ve sermaye artışıdır.

- Büyüme ve Getiri Fonları faaliyetini çok iyi şekilde kurmuş ve istikrarlı devam ettiren şirketlerin hisse senetlerine yatırım yapmaktadırlar. Başka bir deyişle, bu tip yatırım fonlarında hisse senetlerinin fiyatları yüksek olsa bile, güvenli bir şekilde yüksek getiri sağlayan şirketlerin hisse senetlerine sermaye yatırılarak, istikrarlı büyüme ve maksimum getiri sağlama amaçlanmaktadır.

²⁵ Frank K. Reilly, Edgar A. Norton, **Investments**, 6. bs. (USA: Thomson South-Western, 2003), 99.

²⁶ Mandacı, **age**, 62.

²⁷ Tevfik, **age**, 11.

- Kıymetli Madenler ve Altın Fonları ağırlıklı olarak altın ve değerli madenlerle ilişkisi olan şirketlerin hisse senetlerinden portföy oluşturmaktadırlar.
- Uluslararası Hisse Senedi Fonları yabancı ülkelerin hisse senetlerine yatırım yapan hisse senedi fonlarıdır.
- Global Hisse Senedi (Equity) Fonları uluslararası alanda ticaret yapan, bir veya daha çok yabancı ülkelerle ilişkisi olan şirketlerin hisse senetlerine yatırım yaparak portföy oluşturmaktadırlar.
- Getiri Hisse Senedi (Equity) Fonları hisse senetleri yüksek getiri sağlayan şirketlere yatırım yapmaktadırlar.²⁸

2.2.3.2. Tahvil ve Getiri Fonları

Tahvil ve Getiri Fonlarının başlıca amacı minimum risk düzeyinde sabit bir getiri elde etmektir. Yatırım fonları yöneticileri, hedeflediği amaçlarına uygun olarak farklı vadelerde (kısa, orta veya uzun dönem) getiri sağlayan hisse senetlerine, farklı sektörlerde (devlet, özel şirketler) ve lokal veya global alanda işlem gören şirketlerin tahvillerine yatırım yapmaktadırlar.²⁹

Söz konusu yatırım fonları aşağıdaki şekilde sınıflara ayrılabilir:

- Esnek Portföy Fonları yöneticilerine piyasa şartlarındaki değişikliklerin fona etkisini minimize etmek için, ekonomide gözlemlenen yükseliş veya düşüşe bağlı olarak hisse senetlerine, tahvillere veya para piyasası araçlarına yatırım yapmalarına imkan sağlamaktadır.
- Dengeli Fonlar yatırımcıların ana paralarını korumak, cari getiri elde etmek ve ana paranın yanı sıra getirinin de uzun dönemli büyümesini sağlamak amaçlı yatırım yaparlar. Genellikle dengeli fonların portföyleri tahvillerden, imtiyazlı ve adi hisse senetlerinden oluşturulmuş karma portföylerdir.
- Getiri-Karma (Income-Mixed) Fonların hedefledikleri amaç yüksek gelir sağlayan hisse senetlerine, tahvillere ve diğer finansal araçlara yatırım yapmakla yatırımcılar için yüksek getiri sağlamaktır.

²⁸ Mandacı, **age**, 62.

²⁹ Reilly, **age**, 100.

- Getiri-Tahvil (Income-Bond) Fonları kamu kesimi ve özel şirketlerin tahvillerinden oluşan karma portföye yatırım yapmaktalar.
- Global Tahvil Fonları uluslararası alanda işlem yapan şirketlerin borçlanma senetlerine yatırım yapmaktadırlar.³⁰
- Şirket Tahvil (Corporate Bond) Fonları da getiri fonları gibi yüksek gelir hedefleyen fonlardır. Portföyün büyük bir kısmı şirket tahvillerinden, geriye kalan kısmı ise hazine bonoları veya federal kuruluşlar tarafından piyasaya sunulan tahvillerden oluşmaktadır.³¹
- Yüksek Getirili Tahvil Fonları şirket tahvil fonlarından daha yüksek risk taşımaktadır. Genellikle alt sınıf şirketlerin tahvillerine yatırım yapmaktadırlar.
- Milli Belediye Tahvil Fonları federal hükümet tarafından vergilendirilen uzun vadeli getiri sağlayan tahvillere yatırılır. Bu tahviller ülke veya belediyeler tarafından okul, karayolları, demiryolu, hastane, köprü vs. bu gibi sosyal projelerin gerçekleştirilmesi için ihraç edilmektedir.
- Eyalet Belediye Tahvil Fonları da milli belediye tahvil fonları gibi uzun dönem için getiri sağlamak amaçlı fonlardır. Bu tahviller devlet ve eyaletler tarafından vergilendirilmez.³²

2.2.3.3. Para Piyasası Fonları

Para Piyasası Fonlarının başlıca amacı, hazine bonoları, bankaların mevduat sertifikaları ve finansman bonoları gibi en güvenilir ve stabil kısa vadeli, para piyasasında satılan menkul kıymetlerin çeşitlendirilmesi ile oluşturulmuş portföylere yatırım yapmakla, cari getiriye ödemek, ana paranın güvenliğini ve likitliği sağlamaktır.³³

Para Piyasası Fonları kendi içinde aşağıdaki gibi ayrılabilir:³⁴

- Vergilendirilebilir (Taxable) Para Piyasası Fonları istikrarlı net aktif değeri sağlamayı amaçlamıştır. Bu fonlar, para piyasasında işlem gören kısa vadeli, yüksek dereceli menkul kıymetlere yatırım yapmaktadırlar. Bu menkul kıymetlere hazine

³⁰ Mandacı, **age**, 62–63.

³¹ Tevfik, **age**, 15.

³² Mandacı, **age**, 63.

³³ Rose, **age**, 476.

³⁴ Mandacı, **age**, 63.

bonoları, büyük bankaların mevduat sertifikaları ve ortalama vadesi 90 gün ve onun altında olan ticaret senetleri vs. dahil olabilir.

- Vergiden Muaf Milli Para Piyasası Fonlarının başlıca amacı vergiden muaf, minimum riskli getiriye sağlamaktır. Bu tür yatırım fonları genellikle kısa dönüş süresi olan belediye menkul kıymetlerine yatırım yapmaktadırlar.
- Vergiden Muaf Eyalet Para Piyasası Fonlarının amacı bir önceki yatırım fonları gibi vergilendirilmeyen getiri sağlamaktır ve portföyleri bir eyalette bulunan belediyelerin tahvillerinden oluşmaktadır.

2.2.4. Kar Dağıtımı Bakımından Yatırım Fonları

Kar dağıtımı bakımından yatırım fonları, kar dağıtan ve kar dağıtmayan fonlar olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.2.4.1. Kar Dağıtan Fonlar

Bu tür yatırım fonlarını yöneten kuruluş, yıl sonunda değer artışı ve tahsil edilen temettü ve faiz tutarı olarak fonunun karını hesaplar. Yatırım fonunun iç tüzüğüne göre elde edilen karın belli bir miktarı katılma belgesi sahiplerine kar payı olarak dağıtılır. Ödeniş yapıldıktan sonra, hisse senedi ve tahvillerde olduğu gibi, katılma belgelerinin değeri yapılmış olan ödeme miktarında fiyat kaybeder. Bu durumda katılma belgelerinin temettü kuponu taşıması gerekmektedir.

2.2.4.2. Kar Dağıtmayan Fonlar

Kar dağıtmayan fonlarda ise, portföyde bulunan menkul kıymetlerin kupon ödeme zamanı geldiğinde, tahsil edilen kupon bedelleri fona ilave edilerek bunlarla yeniden menkul kıymet satın alınır. Böylece fon gittikçe büyür, zenginleşir ve katılma belgelerinin değeri artar. Gerek iyi bir portföy yönetiminin ve hisse senetlerine yatırım yapılan şirketlerin reel gelişmesinin sağladığı normal değer artışı, gerekse portföy getirisi ile yeniden yapılan yatırım katılma belgelerinin değerini devamlı olarak yükseltir. Bu modelin sakıncası, gelir ihtiyacının karşılanması için katılma belgelerinin bir bölümünün satılması zorunluluğunu getirmesidir. Bu bakımdan, kar dağıtmayan fonlara yapılan yatırım altın yatırıma benzer.

2.2.5. Yatırım Alanları Bakımından Yatırım Fonları

Yatırım alanları bakımından yatırım fonları, karma ve ihtisas fonları olarak ikiye ayrılmaktadırlar.

2.2.5.1. Karma Fonlar

Karma fonlarda portföy çeşitli menkul kıymetlerden oluşturulur. Söz konusu fonların portföyünde hiçbir çeşit veya herhangi bir sektöre ait kıymetler ağırlık taşımaz. Karma fonlar tanınmış bir endeksin (Dow Jones gibi) hesaplama listesindeki şirketlerin hisse senetleriyle oluşturulur.

2.2.5.2. İhtisas Fonları

İhtisas fonlarında herhangi bir çeşit, bir sektöre veya belli bir coğrafi bölgeye ait kıymetler ağırlık taşımaktadır. Bu zaman kıymetlerin portföydeki ortalama ağırlığı değer itibarıyla %40–50 oranında olur.³⁵

2.3. Menkul Kıymet Yatırım Fonlarının Avantajları ve Dezavantajları

Yatırım fonlarının dünyada çok büyük önem kazanmasının başlıca sebebi bireysel yatırımcılara onların yatırımlarını cazip şartlar altında profesyonelce yönetmeleridir. Yatırım fonlarının katılma belgesi sahiplerine sundukları en önemli avantaj ise yatırımcıların çok da büyük olmayan yatırımları karşılığında onlara büyük kurumsal yatırımcılara gösterilen hizmetlerin teklifindedir.³⁶

Menkul kıymet yatırım fonları ile ilgili literatürlerde belirtilmiş olan, söz konusu fonların bireysel yatırımcılar ve ekonomik büyümeye sağladıkları avantajlar genelleştirilerek aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

1. Likitlik. Yatırımcılar katılma belgelerini direkt yatırım fonlarından alabilirler ve aynı zamanda, istedikleri anda geri satabilirler. Böylece, söz konusu belgelerin alış ve satışı gün sonunda kapanışa uygun hesaplanan net aktif değer miktarına uygun bir fiyatla yatırım fonları tarafından teklif edilmektedir.³⁷ Yani piyasanın durumu ne olursa olsun, fonu iade suretiyle paraya çevirme ve piyasada talep düşüklüğünden etkilenmeme gibi avantajı vardır. Bunun yanı sıra, yatırım fonları

³⁵ Karşlı, **age**, 175–176.

³⁶ Reilly, **age**, 97.

³⁷ **Age**, 97.

yatırımcılara paraya ihtiyaç duydukları zaman kolay ve zararsızca katılma belgelerini paraya çevirip, ihtiyaç giderildikten sonra yeniden alma imkanını sağlamaktadır.³⁸

2. Çeşitlendirme. Para ve sermaye piyasalarına yatırım yapmakla yatırımcılar, iki temel risk çeşidi; sistematik ve sistematik olmayan riskle karşı karşıya kalırlar. Sistematik risk, başka bir ifadeyle piyasa riski piyasada işlem yapan tüm kurumları ve bireysel yatırımcıları etkilemektedir ve portföy çeşitlendirilmesi yolu ile giderilemez. Ancak sistematik risk ise firmalara özgü bir risktir ve iyi bir çeşitlendirme yolu ile minimize edilebilir. İyi bir çeşitlendirme yapmak için yeterli finansal kaynağın, piyasadaki makro ve mikro değişimleri yakından takip etmek için yeterli zamanın ve firmaların finansal analizlerini yapabilme yeteneğinin olması gerekmektedir.

Bu anlamda yatırım fonları, profesyonel yatırım tarzları, ellerindeki kaynakların büyüklüğü ve tüm faaliyet ve birikimlerini portföy yönetimine tahsis etmeleri için tecrübesi az, tasarrufu kısıtlı ve zamanı dar olan küçük yatırımcılar adına etkin bir çeşitlendirme yaparak sistematik olmayan risklerini önemli derecede düşürürler.³⁹

3. Profesyonel Yönetim. Yatırım fonlarında; para ve sermaye piyasası, menkul kıymetlerin alış ve satışı ile ilgili bilgilere sahip, geniş araştırma yapmış, profesyonel yatırım yöneticileri ne zaman hangi menkul kıymetlerin alınacağına veya satılacağına karar verirler. Profesyonel yöneticiler çok değerli hizmetler sunmaktalar, çünkü bireysel yatırımcıların çoğunun portföy oluşturmak için ne yeterli derecede sermayesi, ne de günlük bazda borsa işlemlerini takip etmeye yeterli zamanı vardır.⁴⁰ Bu nedenle de bireysel yatırımcıların katılma belgeleri almakla yatırım fonlarına yatırım yapmaları her bakımdan avantaj sağlar.

4. Seçim ve Esneklik. Yatırım fonları bireysel yatırımcılara geniş çeşitte fon türleri teklif etmektedirler. Yatırımcılar ise kendi amaçlarına ve hedeflerine uygun olarak bu fon türlerinden birine veya bir kaçına yatırım yapabilirler. Ayrıca yatırım fonları, yatırımcılara sermayelerini bir fondan diğer fona aktarabilmeleri için de

³⁸ Karslı, **age**, 176.

³⁹ Bayram Kont, “Dünyada ve Türkiye’de Yatırım Fonları”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, s. 16 (2001): 3, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=415 [20.08.2008].

⁴⁰ Mandacı, **age**, 60–61.

imkan sağlamaktadırlar. Bu zaman yapılan hizmet karşılığında çok düşük hizmet masrafı tutmaktalar, bazen ise masrafsız aktarım yapmaktadırlar.⁴¹

5. Rahatlık (convenience). Yatırım fonları yatırımı kolaylaştıran, basitleştiren çok farklı hizmetler sunmaktadırlar. Yatırım fonları yatırımcılar ile çok kolaylıkla bağlantıya geçebilirler. Fon belgelerinin alış ve satışı, yatırımların bir fondan diğerine aktarılma vs. bu gibi işlemlerin telefon veya e-mail yolu gerçekleştirilmesi gibi yatırımcılara kolaylık sağlamaktadır. Katılma belgesi sahiplerinin isteğiyle elde ettikleri gelirler otomatikman fonlara tekrar yatırılır veya başka bir fona aktarılabilir.⁴² Bundan başka yatırım fonları katılanlara vergi avantajı ve beyana tabi olanlara beyan kolaylık ve basitliği de sunmaktadırlar.⁴³

6. Endeksleme. Eğer yatırımcılar her hangi piyasanın etkin olduğuna güveniyorlarsa, o zaman onlar Endeks Fonları'na yatırım yaparlar. Bu fonlar genellikle gelişmiş bir borsa endeksinde işlem gören menkul kıymetlerden portföy oluşturur ve bu portföyü yönetirler.⁴⁴

Yukarıda bahsedilern avantajlar yatırım fonlarının son 50 sene içinde çok büyük hızla artımına ve gelişmesine neden olmuştur. İlk bakışta menkul kıymet yatırım fonlarının küçük yatırımcılar için dezavantajının olacağı tahmin edilememektedir. Ancak yıllar geçtikçe, pratikte yatırımcıların, katılma belgesi almakla fonlara yatırım yapmaları zamanı, bir kaç olumsuz etkenlerle karşılaşmaları da kaçınılmaz olmuştur. Aşağıda gösterilen iki etken yatırımcılar için bazı zorluklar çıkarabilir:⁴⁵

1. Portföy Dönemi (Portfolio Turnover). Yatırım fonlarının çoğu menkul kıymetleri alıp da fiyat artımını beklememektedirler. Yani kısa dönem içinde fiyat değişikliğine dayanmakla kıymetlerin alış ve satışını gerçekleştirmektedirler. Bu tür hızlı alım ve satım yapılması, portföyün dönem sonunda hizmet bedelini ve ayrıca broker komisyonlarına harcanan toplam paranın miktarını artırır ve sonuç olarak, yatırımcıların fon getirilerini düşürmüş olur.

2. Kontrolden Çıkan Vergilendirme (Control Over Taxation). Yatırım fonları dönem sonunda oluşturdukları ve yönettikleri portföyden getiri (kayıp) elde ederler ki, bu da katılma belgelerine aktarılır. Her sene elde edilen getiri ve sermaye kazancı

⁴¹ Reilly, **age**, 98.

⁴² Mandacı, **age**, 61.

⁴³ Karşlı, **age**, 176.

⁴⁴ Reilly, **age**, 98.

⁴⁵ **Age**, 98.

(kaybı) yatırımcılara rapor halinde iletilir. Bu raporlarda sermaye artışının (kaybının) gösterilmesi yatırımcıları yanıltabilir. Örneğin, vergilerin ödenmesi için yeterli miktarda parası olduğunu düşünen yatırımcı vergi ödemesini yıl sonuna saklayabilir. Ama üst üste toplanan vergi sorumlulukları dönem sonunda yatırımcılar için beklenmedik sermaye kaybına neden olabilir. Eğer yıl başında sermayenin kıymetlere yatırıldığı andaki katılma belgelerinin fiyatında dönem sonunda düşüşler olursa, bu zaman yukarıdaki durum yatırımcılar için daha acı finansal kayıplara neden olabilir.

Yukarıda bahsedilen dezavantajlara rağmen günümüzde yatırım fonlarının önemi ve işlem hacmi hızla artış göstermektedir. Bunun sebebi ise fonların sağladığı avantajların dezavantajlarla kıyasta daha çok olması, ayrıca fonların yatırımcılara daha cazip şartlarda finansal varlıkların yönetimi hizmetini sunmalarıdır.

2.4. Türkiye’de Yatırım Fonları

Türkiye’de Menkul Kıymet Yatırım Fonlarına ilişkin hukuksal düzenleme sonradan ekleme ve değişiklikler yapılmakla, 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’nun 37. ve 38. maddeleriyle ve buna bağlı olarak ayrıntılı biçimde Sermaye Piyasası Kurulu’nun Seri: VII, No: 10 sayılı “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği” ile yapılmıştır.⁴⁶ 1981 yılından sonra bu alanda Türkiye yeni döneme geçmiştir. Söz konusu Kanun’dan 1 sene sonra, 1982 yılında Türkiye’de Sermaye Piyasası Kurulu kurulmuştur. Bunun ardından ise 1982 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası faaliyete başlamıştır.⁴⁷ Yatırım fonlarına gelindiğinde ise, Türkiye’de ilk yatırım fonunun kuruluş tarihi ise 1987’dir.⁴⁸ Yatırım fonlarının hisse senetlerine ciddi şekilde yatırım yapmaya başlaması, ancak, fonları kısa ve uzun vadeli olarak ayıran 3824 sayılı Kanun’la, uzun vadeli fonlara vergi avantajı sağlayan Bakanlar Kurulu Kararı sonucunda oluşmuştur.⁴⁹

⁴⁶ Reha Tanör, **Türk Sermaye Piyasası**, 2. bs. (İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, 1999), 194.

⁴⁷ Kont, **age**, 5.

⁴⁸ Çetin Ali Dönmez, “Türkiye’de Yatırım Fonlarının Geliştirilmesi İçin Bir Uygulama Önerisi: Borsa Fonları”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, s. 26 (2002): 3, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=1885 [20.08.2008].

⁴⁹ Karşlı, **age**, 188.

Aralık 1996'da 22852 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış olan, Seri: VII, No: 10 sayılı "Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği"nin 5. Madde'sinde Türkiye'de uygulanacak fon türleri aşağıdaki gibi gösterilmiştir.⁵⁰

i. Fon portföyünün en az %51'ini devamlı olarak;

a) Kamu ve/veya özel sektör borçlanma araçlarına yatırmış fonlar "Tahvil ve Bono Fonu",

b) Özelleştirme kapsamına alınanlar dahil olmakla Türkiye'de kurulmuş ortaklıkların hisse senetlerine yatırmış fonlar "Hisse Senedi Fonu",

c) Belirli bir sektörü oluşturan ortaklıkların menkul kıymetlerine yatırmış fonlar "Sektör Fonu",

d) Kurul'un Seri: XI, No: 1 Tebliği'nin 3 No'lu ekinde tanımlanan iştiraklerce çıkarılmış menkul kıymetlere yatırmış fonlar "İştirak Fonu",

e) Seri: XI, No: 10 Tebliği'nin 2'inci maddesinde tanımlanan belli bir topluluğun menkul kıymetlerine yatıran fonlar "Grup Fonu",

f) Yabancı özel ve kamu sektörü menkul kıymetlerine yatırmış fonlar "Yabancı Menkul Kıymetler Fonu",

g) Ulusal ve uluslararası borsalarda işlem gören altın ve diğer kıymetli madenler ile bu madenlere dayalı sermaye piyasası araçlarına yatırmış fonlar "Kıymetli Madenler Fonu", ulusal ve uluslararası borsalarda işlem gören altın ile altına dayalı sermaye piyasası araçlarına yatırmış fonlar "Altın Fonu",

ii. Portföyünün tamamı;

h) Hisse senetleri, borçlanma senetleri, altın ve diğer kıymetli madenler ile bunlara dayalı sermaye piyasası araçlarından en az ikisinden oluşan ve her birinin değeri fon portföy değerinin %20'sinden az olmayan fonlar "Karma Fon",

i) Devamlı olarak, portföyünde vadesine en fazla 180 gün kalmış likiditesi yüksek sermaye piyasası araçları yer alan ve portföyünün ağırlıklı ortalama vadesi en fazla 45 gün olan fonlar "Likit Fon",

Portföyün ağırlıklı ortalama vadesi sermaye piyasası araçlarının ayrı ayrı ortalama vadeleri dikkate alınarak bulunur.

⁵⁰ Seri: VII, No: 10 sayılı Tebliğe yapılmış olan tüm değişiklikler ve eklemeler dikkate alınmıştır.

j) Portföy sınırlamaları itibariyle yukarıdaki türlerden herhangi birine girmeyen fonlar "Değişken Fon",

iii. Portföyünün en az %80'i devamlı olarak;

k) Bu Tebliğ'in 3 numaralı ekinde yer alan formüle uygun olarak yapılan hesaplama çerçevesinde, baz alınan ve Kurul tarafından uygun görülen bir endeksin değeri ile fonun birim pay değeri arasındaki korelasyon katsayısı en az %90 olacak şekilde, endeks kapsamındaki menkul kıymetlerin tümünden ya da örnekleme yoluyla seçilen bir kısımdan oluşan fonlar "Endeks Fon",

l) Diğer yatırım fonlarının ve borsa yatırım fonlarının katılma paylarından oluşan fonlar "Fon Sepeti",

iv. Asgari olarak altı ay vadeli kurulmak kaydıyla;

m) Yatırımcının başlangıç yatırımının belirli bir bölümünün, tamamının ya da başlangıç yatırımının üzerinde belirli bir getirinin içtüzükte ve izahnamede belirlenen esaslar çerçevesinde belirli vade ya da vadelerde yatırımcıya geri ödenmesinin, uygun bir yatırım stratejisine ve garantör tarafından verilen garantiye dayanılarak taahhüt edildiği fonlar "Garantili Fon",

n) Yatırımcının başlangıç yatırımının belirli bir bölümünün, tamamının ya da başlangıç yatırımının üzerinde belirli bir getirinin içtüzükte ve izahnamede belirlenen esaslar çerçevesinde belirli vade ya da vadelerde yatırımcıya geri ödenmesinin, uygun bir yatırım stratejisine dayanılarak en iyi gayret esası çerçevesinde amaçlandığı fonlar "Koruma Amaçlı Fon" olarak adlandırılır.

Garantili yatırım fonlarının ve koruma amaçlı yatırım fonlarının unvanlarının garantinin veya korumanın başlangıç yatırımına oranını ya da garantili yatırım fonlarında garantör tarafından sağlanan garanti kapsamındaki getiri oranını açık olarak gösterecek şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Ancak Kurulca gerekli görülmesi halinde unvanda orana yer verilmez. Koruma amaçlı yatırım fonunun unvanında başlangıç yatırımının üzerinde hedeflenen getiriye ilişkin ifadeler yer verilemez.

Yukarıda sayılanlar dışında da, içtüzüklerde belirtilmek suretiyle, oluşturulacak portföy yönetim stratejilerine uygun fon türleri, Kurul'ca uygun görülmesi koşuluyla belirlenebilir.

Fon içtüzüklerinde belirtilmek suretiyle, portföy değerinin aylık ağırlıklı ortalama bazda en az %25'ini, devamlı olarak mevzuata göre özelleştirme kapsamına alınan Kamu İktisadi Teşebbüsleri dahil Türkiye'de kurulmuş ortaklıkların hisse senetlerine yatırmış fonlar A tipi, diğerleri B tipi olarak adlandırılır ve bu tipler fon türleri ile birlikte belirtilir.

Katılma belgeleri önceden belirlenmiş kişi veya kuruluşlara tahsis edilmiş fonlar "Özel Fon" olarak adlandırılır.

Katılma payları sadece nitelikli yatırımcılara satılmak üzere kurulmuş olan fonlar ise "Serbest Yatırım Fonları" (Hedge Funds) olarak adlandırılır.

Türkiye'de yatırım fonları günümüzde büyümekte ve gelişmektedir. Özellikle B tipi yatırım fonlarında artış daha çoktur. 2000 ve 2001 yıllarında Türkiye'de yaşanan ekonomik krizlerden yatırım fonları da etkilenmiş, özellikle de A tipi yatırım fonlarında düşüşler gözlemlenmiştir. A tipi fon yatırımcıları, B tipi fonlara yönelmişlerdir. Ayrıca bir çok banka müşterilerine hesaplarındaki nakit ile başta B tipi Likit fon olmak üzere, otomatik olarak B tipi fon alan hesaplar sunmaktalar. Bankaların sundukları bu hizmetler sonucunda B tipi fonlar küçük yatırımcılar arasında daha çok tanınmış ve daha fazla kullanılmaya başlamıştır.⁵¹

Son yıllarda söz konusu fonların artış hızını görmek için Tablo 2.1'i gözden geçirelim:

⁵¹ Erginbay Uğurlu, "B Tipi Yatırım Fonları'nın 2006 Ekim-Kasım Ayları Etkinliğinin İncelenmesi", **Active Dergisi**, s. 53 (2007): 2-3, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=4476 [20.08.2008].

Tablo 2.1: Türkiye’de Yatırım Fonlarının Artımı

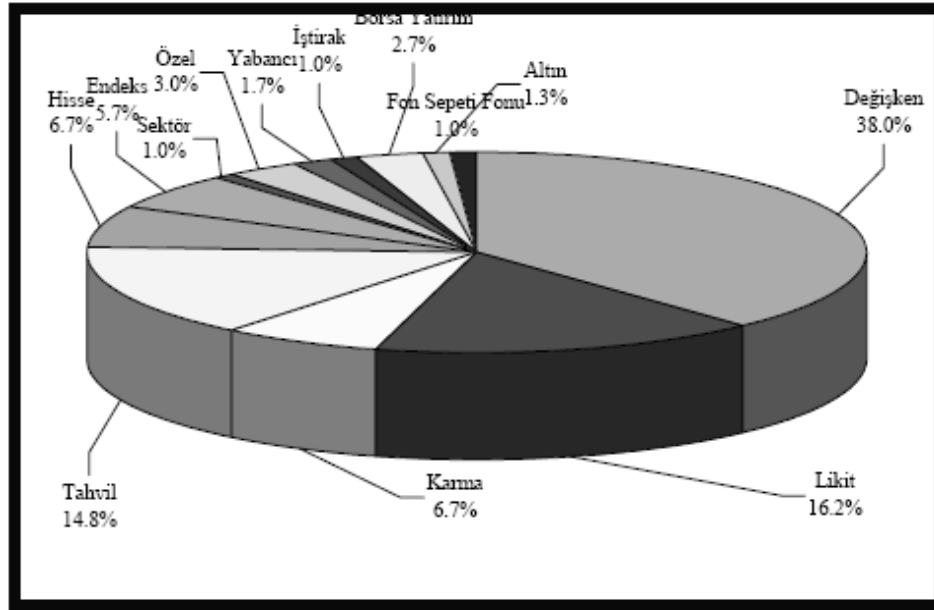
Yıllar	Fon Sayısı		
	A tipi	B tipi	Toplam
2002	134	108	242
2003	128	116	244
2004	123	130	253
2005	126	149	275
2006	126	163	289
2007	129	169	297
01.09.2008	123	172	295

Sermaye Piyasası Kurulu’nca Yayımlanan Yıllık (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007) Faaliyet Raporları ve <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

Türkiye’de 01.09.2008 tarihi itibarıyla toplam 295 adet fon bulunmaktadır. Bunlar arasında 111 adet ile Değişken ve 49 adet ile Likit fonlar en yaygın fonlardır. Bu iki fon grubu toplam fonların %54’ünü oluşturmaktadır.⁵² Aşağıdaki Tablo 2.2’de 2007 yılı sonu itibarıyla Türkiye’de yatırım fonları türlerinin dağılımını daha net olarak görebiliriz.

⁵² <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

Tablo 2.2: Türkiye’deki Yatırım Fonları Türlerinin Sayısal Dağılımı



Sermaye Piyasası Kurulu, **2007 Yılı Faaliyet Raporu** (Ankara: 2007), 31.

İlki 1987 yılında kurulan yatırım fonlarının toplam portföy değerleri 2007 yılında bir önceki yıla göre %20 oranında artarak 22 milyar YTL’den 26 milyar YTL’ye (22.4 milyar ABD Dolarına) yükselmiştir. Ayrıca 60 adet de yabancı yatırım fonu bulunmaktadır ve bunların Türkiye’de dolaşımda bulunan paylarının toplam değeri 2007 sonu itibariyle 77 milyon ABD Dolarıdır.

2007 yılında, A-Tipi fonların portföy değeri bir önceki yıla göre %10 oranında artarak 831.5 milyon YTL’den 919.3 milyon YTL’ye (793 milyon ABD doları), B-Tipi yatırım fonlarının portföy değeri %20 oranında azalarak 21.2 milyar YTL’den 25.4 milyar YTL’ye (21.9 milyar ABD Doları) yükselmiştir.⁵³

Bilindiği gibi, fon portföylerinde kamu borçlanma araçları, tahviller, hisse senetleri vs. gibi kıymetler bulunabilir. Bunu etkileyen en başlıca faktör, fonun kuruluş amacı ve hedefleridir. Türkiye’de yatırım fonlarının portföylerindeki bu tür dağılım yıldan yıla farklılık göstermektedir. Örneğin önceden daha çok sabit getirili kamu borçlanma araçları tercih edilmekteyken, günümüzde onların portföydeki yüzdesi düşüş göstermektedir. Bunu Tablo 2.3’den de görebiliriz.

⁵³ Sermaye Piyasası Kurulu, **2007 Yılı Faaliyet Raporu** (Ankara: 2007), 31–32.

Tablo 2.3: Türkiye Yatırım Fonlarının Toplam Portföy Dağılımı (%)

Yıllar	Kamu Borçlanma Araçları	Yabancı Menkul Kıymet	Ters Repo	Özel Sektör Tahvili	Hisse Senedi	Borsa Para Piyasası	Diğer
1999	26.01	0.16	60.07	0.00	13.55	0.00	0.22
2000	12.72	0.18	74.63	0.00	12.40	0.00	0.06
2001	32.94	0.11	59.47	0.00	7.43	0.00	0.05
2002	49.28	0.10	48.04	0.00	2.56	0.00	0.02
2003	66.98	0.09	30.50	0.00	2.43	0.00	0.00
2004	67.17	0.02	27.77	0.00	2.22	2.83	0.00
2005	70.27	0.03	26.03	0.00	2.52	1.14	0.00
2006	38.27	0.09	57.53	0.00	2.70	1.39	0.02
2007	37.90	0.05	56.29	0.00	2.53	2.97	0.25

Sermaye Piyasası Kurulu, **2007 Yılı Faaliyet Raporu** (Ankara: 2007), 36.

Bunların yanı sıra, Türkiye’de Yabancı, Emeklilik ve Borsa Yatırım Fonları da faaliyet göstermektedir. 2007 yılı itibariyle yabancı yatırım fonu sayısı 60 olup, bunlar içinde ABD Doları bazlı fonlar 28,792 milyon ABD Doları; Euro bazlı fonlar 15,728 milyon Euro net varlığa sahiptir. Ancak Türkiye’de dolaşımda bulunan payların toplam değeri yaklaşık 76,7 milyon ABD Dolarıdır (43,3 milyon ABD Doları ve 22,4 milyon Euro).

Türkiye’de ilk defa bireysel emeklilik sistemi 2003 yılında faaliyete geçmiş olup, 2007 yılı sonu itibariyle halka arz edilmiş olan emeklilik fonu sayısı 104 olmuştur. Söz konusu fonların toplam portföy değeri 4,558 milyon YTL’dir. Emeklilik yatırım fonları içinde en yaygın fon türü olarak %38,4 ile YTL veya döviz cinsinden kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonları (40 adet) birinci sırayı alırken, ikinci sırada esnek emeklilik yatırım fonları (20 adet) ve üçüncü sırada hisse senedi

emeklilik yatırım fonları (15 adet) ile para piyasası likit-kamu emeklilik yatırım fonları (15 adet) bulunmaktadır.

Son dönemlerde Türkiye’de Borsa Yatırım Fonları da önem kazanmaktadır. Bununla ilgili Seri: VII, No:23 sayılı “Borsa Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği” 13.04.2004 tarih ve 25432 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2007 yıl sonu itibariyle ise halka arz edilmiş ve İMKB bünyesindeki Fon Pazarı’nda işlem görmekte olan 8 adet borsa yatırım fonu bulunmaktadır. Toplam değeri 267 milyon YTL olan bu fonlardan 6 tanesi çeşitli hisse senedi endekslerini, 1 tanesi altın endeksini, 1 tanesi ise tahvil ve bono endeksini baz alarak piyasada işlem yapmaktadır.⁵⁴

Türkiye’de yatırım fonlarının tarihine ve yukarıda verilen rakamlara dikkat edilirse, uzun yıllar boyunca yatırım fonlarının genellikle sabit getirili borçlanma senetlerine yatırım yaptıkları görülmektedir. Bunun da nedenleri doğal olarak, yeni kurulmuş yatırım fonlarının riskten kaçınarak, getiriye garantilemek için adı geçen menkul kıymetlere yatırım yapmalarıdır. Son yıllarda, para ve sermaye piyasasında tecrübe kazandıkça yatırım fonları artık portföy yapısını değiştirmeye yönelik adımlar atmışlar. Özellikle de fon türlerine çeşitleme getirilmesinden sonra, sayıları hızla artmış olan fonlar artık, amaç ve hedeflerine uygun olarak farklı menkul kıymetlere yatırım yapmakta ve portföy çeşitlendirilmesine gitmektedirler. Bu ise toplamda hem para piyasasının, hem de sermaye piyasasının gelişmesi ve işlem hacminin artmasına sebep olmaktadır.

⁵⁴ Age, 35–37.

3. RİSK TANIMI VE PORTFÖY SEÇİMİ

Yatırımcılar finansal varlıklara belirli bir getiri beklentisi ile yatırım yaparlar. Finansal varlık yatırımlarının en belirgin özelliği, yatırımın sağlayacağı getirinin önceden kesin olarak bilinmemesi, yani riskli olmalarıdır. Finansal piyasalarda yatırımcıların yatırım yapabilecekleri çok sayıda, farklı nitelikte finansal varlıklar bulunmaktadır. Yatırımcılar bu finansal varlıklara değişik ağırlıklarda yatırım yaparak sınırsız sayıda portföy oluşturabilirler. Fakat bu portföyler içerisinde minimum riskli veya maksimum getirili portföylerin seçilmesi ana problem olarak karşıya çıkmaktadır. Söz konusu portföyler oluşturmak için yatırımcı “hangi menkul kıymetten ne kadar almalı?” sorusunun cevabı bu bölümde anlatılacaktır.

3.1. Risk ve Getiri

Aşağıdaki alt bölümlerde getiri oranı, risk ve belirsizlik, beklenen getiri, riskin ölçülmesi gibi temel kavramlar incelenecektir.

3.1.1. Getiri Oranı

Menkul kıymetlere yapılan yatırımın toplam getirisi, menkul kıymetin getirisi (kar payı veya faiz geliri) ve sermaye kazancından (kaybından) oluşmaktadır. Burada sermaye kazancı (kayı) menkul kıymetin fiyat artımı (düşüşü) sonucu ortaya çıkan kazançtır (kayıptır). Bu iki bileşenden yararlanarak toplam getirinin formülü aşağıdaki şekilde yazılabilir:⁵⁵

$$\text{Toplam Getiri} = \text{Kar Payı} + \text{Fiyat Farkı}$$

Burada; kar payı veya faiz geliri 0 veya + ,

fiyat farkı ise 0, + veya – olabilir.

Menkul kıymetin kar payı (veya faiz geliri) ve fiyat farkının formüllerini Toplam Getiri formülüne eklersek o zaman Toplam Getiri aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:⁵⁶

⁵⁵ Charles P. Jones, **Investments**, 10. bs. (North Carolina: John Wiley & Sons, Inc., 2007), 142.

⁵⁶ **age**, 145.

$$TR = \frac{CF_t + (P_E - P_B)}{P_B} = \frac{CF_t + PC}{P_B}$$

Burada;

TR = Toplam getiriyi

CF_t = t dönemi için menkul kıymetten alınan nakit akımlarını,

P_E = Menkul kıymetin dönem sonundaki piyasa fiyatını,

P_B = Menkul kıymetin dönem başındaki piyasa fiyatını,

PC = t döneminde menkul kıymet fiyat değişimini veya $(P_E - P_B)$ 'i temsil etmektedir.

İstenilen bir varlığa yatırılan paranın veya bir yatırımın belli bir dönem için getirdiği kazancın veya verdiği kaybın yüzdesel ifadesi “getiri oranı” olarak adlandırılır. Getiri oranı yatırımın değerindeki artış hızını gösterir ve finansal varlık yatırımlarında en önemli değişkendir. Yatırım dönemi tek dönem olduğunda, getiri oranı yatırımın dönem sonundaki değeri ile dönem başındaki değeri arasındaki farkın yatırımın dönem başındaki değerine bölünmesi ile bulunur. Örneğin 1 yıl süresi olan hisse senedinin sene sonunda getiri oranı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:⁵⁷

$$\text{Getiri Oranı} = \frac{\text{Getiri Miktarı} - \text{Yatırım Miktarı}}{\text{Yatırım Miktarı}}$$

Hisse senetlerinin getirisi hesaplanırken dikkate alınması gereken bir diğer nokta, yatırım dönemi içinde ihraççı şirketin sermaye artırımını yapıp yapmadığıdır. Eğer, söz konusu dönem içinde sermaye artırımını yapılmış ve eski ortaklar bedelli ve/veya bedelsiz yeni hisse senetleri almışlarsa, getiri bu durumu yansıtacak şekilde düzeltilmelidir.

Bedelli ve/veya bedelsiz sermaye artırımının yapılması durumunda getiri oranı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir.⁵⁸

$$r_t = \frac{(P_{t+1} - P_t) + n_1 P_{t+1} + n_2 (P_{t+1} - P_0) + d_t}{P_t}$$

Formülde,

n_1 = Dönem içinde bir hisseye verilen bedelsiz hisse senedi sayısını,

⁵⁷ Eugene F. Brigham, Michael C. Enhardt, **Financial Management Theory and Practice**, 10. bs. (Orlando: Harcourt College Publishers, 2002), 201.

⁵⁸ Cevat Sarıkamış, **Sermaye Pazarları**, 4. bs. (İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2000), 46.

n_2 = Ortağın rüçhan hakkı kullanarak satın aldığı bedelli hisse senedi sayısını,

P_0 = Satın alınan hisse senedinin bedelini,

P_{t+1} = Hisse senedini dönem sonu fiyatını,

P_t = Hisse senedinin dönem başı fiyatını,

d_t = Döneme ait kar payı tutarını göstermektedir.

3.1.2. Risk ve Belirsizlik

Geleceğin bu günden kesin olarak bilinmemesi nedeni ile gelecekle ilgili tüm kararlarda, kararın istenilen sonucu vermemesi tehlikesi vardır. Bu tehlike bir finansal varlık yatırımcısının yatırımla ilgili kararı için de söz konusudur. Bu kısmın konusu risk olarak adlandırılan bu tehlike ve risk çeşitleridir.

Literatürde riskin farklı tanımları ile karşılaşılmaktadır. Risk kavramının tanımlanması ve riskin ölçülmesi zor ve tartışmalı bir konudur. Genel anlamda risk, gelecekte beklenmeyen bir durumun ortaya çıkma olasılığı, yaralanma, incinme ve zarara uğrama şansıdır. Finansal açıdan risk ise, beklenen getirinin gerçekleşen getiriden sapma olasılığıdır.⁵⁹ Diğer deyişle, risk bir getirinin geleceğin alternatif durumlarına bağlı olması ve bu durumlardan en az birinin negatif veya pozitif bir getiri ile sonuçlanabilmesi durumudur. Risk bu durumdan hareketle beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki olumlu ya da olumsuz fark şeklinde açıklanmış olmaktadır.⁶⁰ Getiri ile beraber risk de yatırım kararlarının verilmesinde temel unsur olarak bilinmektedir. Burada getiri, yatırıma tahsis edilen kaynakların karşılığında elde edilen kazancı (kayıbı) gösterirken, risk ise bu durumun gerçekleşme olasılığını göstermektedir.⁶¹ Genelleştirilirse, risk, ekonomik yapı ve ilişkiler sisteminin ortamı veya koşullarındaki ve ekonomik birimlerin sahip oldukları pozisyonlardaki değişime bağlı olarak karşılaşılan ekonomik ve finansal kayıp olasılığı olarak tanımlanabilir.⁶²

⁵⁹ Korkmaz, **age**, 472.

⁶⁰ Hüseyin Umut Özen, “Riske Maruz Değer Yöntemi ve İMKB’de Uygulaması”, (Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 2.

⁶¹ Metin Kamil Ercan, Ünsal Ban, **Finansal Yönetim**, 2. bs. (Ankara: Gazi Kitap Evi, 2005), 177.

⁶² Nazım Erken, “Ekonomik / finansal kriz riski”, **Activeline Gazetesi**, s. 49, 01 Nisan 2004, 2, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=2925 [18.05.2008].

Eğer yapılan yatırım hiçbir risk taşııyorsa, yani tam belirlilik durumundaysa, o zaman yatırımın dönem sonunda sağlayacağı getiri önceden kesin olarak bellidir. Başka bir deyişle, risksiz yatırımın muhtemel tek bir getirisi olup, bu getirinin gerçekleşme olasılığı %100'dür. Örneğin, hazine bonosu satın alındığında ve vade sonuna kadar elde tutulduğu zaman elde edilecek getiri önceden bilinmektedir. Yatırımın dönem sonunda sağlayacağı getirinin önceden kesin olarak belli olması riski ortadan kaldırmaktadır. Tüm yatırım alternatiflerinin getirilerinin önceden kesin olarak bilinmesi durumunda, yani yatırım riskinin sıfıra eşit olması durumunda rasyonel yatırımcı getirisi en yüksek olan yatırım alternatifini seçer.

Ancak yatırımcılar hisse senedi, tahvil gibi riskli menkul kıymetlere yatırım yaptıklarında elde edecekleri getiriyi önceden bilemezler. Bu menkul kıymetlerin getirisini etkileyen sınırsız sayıda etken vardır. Yatırım dönemi içerisinde meydana gelebilecek farklı durumlara göre menkul kıymetlerin getirisi de değişkenlik göstermektedir.⁶³ Finansal varlık yatırımlarında risk, getirideki bu değişkenliği ifade etmektedir.

Risksiz bir yatırımın bir tek olası getirisi varken, riskli yatırımın sağlayabileceği birden fazla getiri vardır. Olası getiriler $x_1, x_2, \dots, x_n$ ile bu getirilerin gerçekleşme olasılıkları da sırasıyla $0 < p_1, p_2, \dots, p_n < 1$ ve $\sum_{j=1}^n p_j = 1$ ile gösterilirse, her bir riskli yatırım (x_j, p_j) çiftleri ile karakterize edilir. Bu (x_j, p_j) çiftlerinin listesine de getirilerin olasılık dağılımı denir. Eğer $p(x)=1$ durumunda x 'in yalnızca bir değeri varsa, o zaman bu yatırım risksiz yatırım olacaktır. Eğer x birden fazla değer alırsa ve her bir x değeri için $0 < p(x) < 1$ uygunsa, o zaman bu yatırım riskli olacaktır.⁶⁴

Bazı finansal literatürde risk ve belirsizlik eş anlamlarda kullanılmaktadır. Ancak, bu iki kavram arasında, ihmal edilemeyecek bir fark bulunmaktadır. Her iki kavram da gelecekteki sonuçlarının kesinlikle bilinemeyeceği durumları anlatır. Ancak risk kavramı ile nitelenebilecek durumlarda gelecekteki olayların alternatif sonuçlarının ortaya çıkma olasılıkları bilinebildiği halde belirsizlik durumunda, gelecekteki bir olayın ortaya çıkma olasılığının alternatifler arasında dağılımı hakkında bir bilgi

⁶³ Öztin Akgüç, **Finansal Yönetim**, 7. bs. (İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 1998), 869.

⁶⁴ Haim Levy, **Stochastic Dominance: Investment Decision Making Under Uncertainty** (Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998), 6.

yoktur. Risk kavramı olayın sonuçlarının ortaya çıkışına ilişkin “objektif olasılık dağılımını” içerdği halde, belirsizlik kavramı “sübjektif olasılık dağılımını” içermektedir. Objektif olasılık dağılımı olaya ilişkin geçmişe ait verileri bilimsel yöntemlerle analiz etme sonucu oluşturulurken, sübjektif olasılık dağılımı, hiçbir tarihi veriye sahip olmadan yapılmaktadır.⁶⁵

3.1.3. Beklenen Getiri

Riskli bir varlığın getirisi ancak bir olasılık dağılımı olarak tahmin edilebilir. Olasılık dağılımı, yatırımdan beklenen olası getirilerden her birini ve her bir getirinin yatırımcı tarafından sübjektif olarak tahmin edilen gerçekleşme olasılığını gösteren bir tablodur. Ancak bu tablodaki bütün olası getirileri hesaba katan tek bir göstergede (parametrede) özetlemek gerekmektedir. Bu gösterge olasılık dağılımının ortalaması veya beklenen getiridir. Bir olasılık dağılımının beklenen getirisi, muhtemel her bir getirinin kendisine ait olan olasılıkla çarpılmasıyla bulunan değerlerin toplamına eşittir. Formülle ifade edilecek olursa:⁶⁶

$$E(r) = \sum_{i=1}^N p_i r_i$$

Burada,

$E(r)$ = Beklenen getiriyi,

p_i = i. olası getirinin olasılığını,

r_i = i. olası getiriyi,

N = Mümkün olan durum sayısını göstermektedir.

Gerçek hayatta riskli bir varlığın, örneğin bir hisse senedinin gerçekleşmesi muhtemel çok fazla sayıda getirisi bulunmaktadır. Tüm olası sonuçların ve bu sonuçların her birine bir olasılığın belirlenmesi son derece zordur. Bu yüzden beklenen getiri tahmin edilirken ilkin veri olarak tarihi verilerden yararlanılır. Olasılık dağılımlarının zaman geçtikçe değişmediği ve tarihi getiriler arasında

⁶⁵ Sarıkamış, **age**, 164.

⁶⁶ Gürsoy, **age**, 223.

korelasyon olmadığı varsayılırsa, beklenen getiri tarihi verilere göre aşağıdaki şekilde tahmin edilebilir.⁶⁷

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n r_t$$

Burada,

$\bar{r}$ = Ortalama getiriye,

r_t = t döneminde gerçekleşen getiriye,

n= Dönem sayısını göstermektedir.

Ortalama getiri, beklenen getirinin tarihi verilere dayanarak hatasız olarak tahmin edilebildiği anlamına gelmemelidir. Beklenen getiri ile ortalama getiri arasındaki fark, örnekleme hatasından kaynaklanır. Dikkate alınan dönem sayısı arttıkça bu hata azalacaktır.

3.1.4. Riskin Ölçülmesi

Riskin ölçülmesi yatırımcıların geleceği görebilme ve getirilerini tahmini de olsa hesaplayabilmeleri açısından çok önemlidir. Risk kavramını tam anlamıyla kavramak çok zordur. Risk kavramının anlamının açılması ve ölçülmesi finansal literatürde çok sayıda tartışmalar doğurmuştur.⁶⁸ Riskin ölçülmesinde finansal kaynaklarda farklı yöntemler gösterilmektedir. Diğer taraftan riskin sübjektif bir kavram olması onu ölçmeyi zorlaştırmaktadır. Sübjektif derken burada bir yatırımın riskinin bir yatırımcıya göre daha çok olması, diğer yatırımcıya göre ise daha düşük olması anlaşılmaktadır. Bu yüzden genelde herhangi bir ölçüte dayanarak riskin objektif olarak ölçülmesi ve yatırımların riskliliklerine göre tüm yatırımcıların kabul edeceği şekilde sıralanması olanaksızdır. Bununla birlikte, olasılık dağılımları veya yatırımcı tercihleri ile ilgili belirli varsayımlarda bulunarak riski ölçmek ve yatırımları riskliliklerine göre belirli grup yatırımcıların kabul edeceği şekilde sıralamak mümkündür.⁶⁹

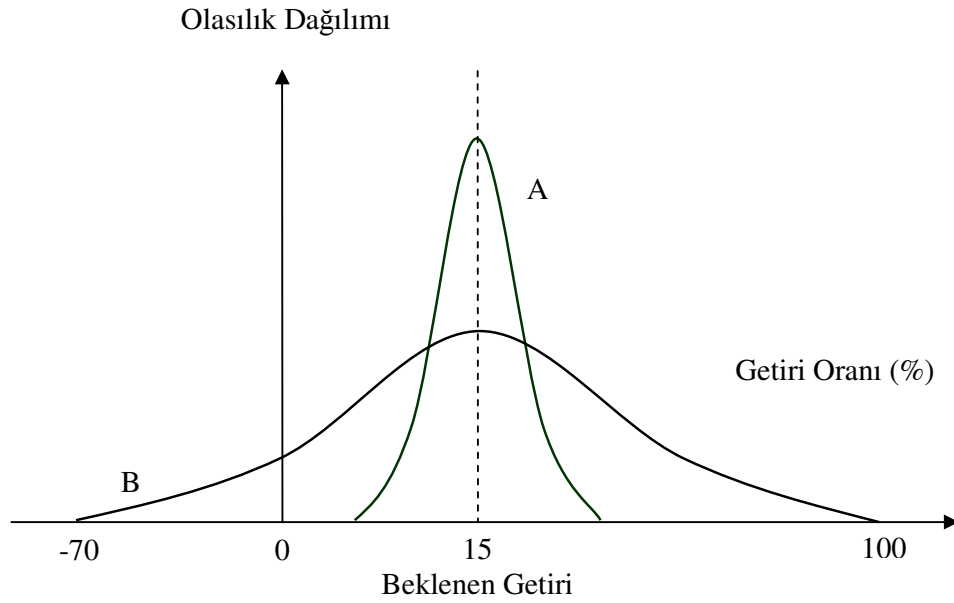
⁶⁷ Ali İbrahimov, “Kuadratik Programlama Yaklaşımıyla Etkin Portföy Seçimi ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama”, (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007), 7–8.

⁶⁸ Brigham, **age**, 205.

⁶⁹ İbrahimov, **age**, 9.

Yatırımın taşıdığı riski, yani beklenen getirinin gerçekleşme olasılığının büyüklüğünü ölçmek için olasılık dağılımının genişliğini hesaplamak gerekmektedir. Yatırımcının belirlediği olası getiriler beklenen getirilere ne kadar yakınsa, diğer bir deyişle beklenen getiri etrafında ne kadar yakın kümeleşmiş olursa yatırımın riski o derecede az, ne kadar geniş bir dağılım varsa, riskin derecesi o kadar yüksektir.⁷⁰

Örneğin aşağıdaki şekilde A ve B yatırımlarının getirilerinin dağılımı gösterilmiştir. Her iki yatırımın da beklenen getirisi %15'dir. Daha önce de vurguladığımız gibi, A yatırımının olası getirileri beklenen getiriye B yatırımının olası getirileri ile kıyasta daha yakın olduğu için, yani beklenen getiri etrafında daha yakın kümeleştiği için A yatırımının riski B yatırımının riskinden daha az olacaktır.



Şekil 3.1: Olasılık Dağılımlarına Göre Yatırım Riskinin Değerlendirilmesi

Eugene F. Brigham, Phillip R. Daves, **Intermediate Financial Management**, 8. bs. (USA: Thomson South-Western, 2004), 33.

Örnekten de görüldüğü gibi, riskin ölçülmesinin esasını yatırımın olası getirilerinin beklenen değerden uzaklıkları teşkil etmektedir. Bu uzaklık veya farkların karelerinin kendi olasılıklarıyla çarpımlarının toplamına istatistikte varyans adı

⁷⁰ Sarıkamış, **age**, 166.

verilir. Bir yatırımla ilgili olasılık dağılımı verildiğinde, varyans aşağıdaki biçimde hesaplanır.⁷¹

$$\text{Varyans} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^N p_i [r_i - E(r)]^2$$

Varyans, olası sonuçların, ortalama (beklenen) sonuç etrafında dağılımını ölçen, analitik bir kavramdır. Varyansın büyüklüğü, dağılımın kendi ortalaması etrafında dağınıklığının fazla olduğunu ve aynı zamanda da riskin büyük olduğunu gösterir. Varyansın kare kökü (σ), standart sapma veya standart ayrılış ölçüsünü verir. Dağılımın ölçüsü olarak, standart sapmanın kullanılmasının, ortalama ile aynı birim üzerinden ifade edilmesi gibi bir üstünlüğü mevcut bulunmaktadır.⁷² Standart sapma varyansın kare kökü olarak hesaplandığından aşağıdaki formülle standart sapmayı hesaplayabiliriz:

$$\text{Standart Sapma} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^N p_i [r_i - E(r)]^2}$$

Daha önce belirttiğimiz gibi, varyans standart sapmanın karesidir. Varyans ve standart sapma çok yakın ve benzer kavramlardır. Aynı zamanda her ikisi aynı amaç için kullanılmaktadır. Varyans ve standart sapma yatırım kararlarının verilmesinde, özellikle, riskin ölçülmesinde kullanılmaktadır.⁷³ Lakin standart sapmanın kullanım alanları daha geniştir.

3.2. Risk Kaynakları

Herhangi bir menkul kıymete yatırım yaparken, göz önünde tutulacak en önemli unsur, söz konusu menkul kıymete ait risk ve getiri arasındaki ilişkidir. Çünkü yatırım araçlarının seçimi büyük ölçüde bu iki unsurun karşılaştırılması ve bunlar arasında uygun bir değişimin saptanmasını gerektirmektedir. Yatırımcıların çoğu getiri ile ilgili bilgilere sahipken, aynı durum risk konusunda geçerli değildir. Bu nedenle risk türleri ve riskin kaynakları hakkında bilgiye ulaşma, bilinçli yatırım yapma anlamında oldukça önem kazanmaktadır.⁷⁴

⁷¹ Gürsoy, **age**, 223.

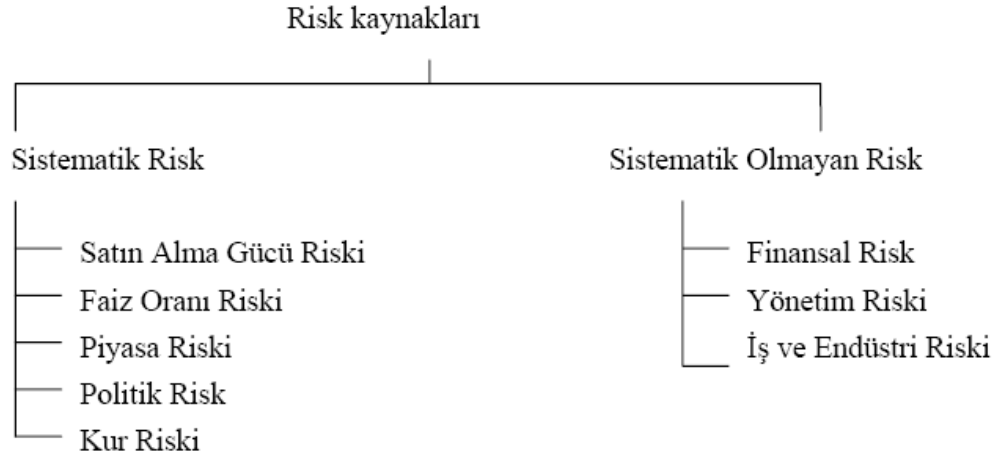
⁷² Akgüç **age**, 870–871.

⁷³ Jones, **age**, 128.

⁷⁴ Erçin Yalçın, “Portföy Yönetimi Teorileri ve İ.M.K.B.’de Uygulaması”, (Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006), 57-58.

Belirtildiği gibi, risk geleceğe ait olup gelecekteki beklentilerle ilgili hesaplamaları içermektedir. Gelecekte bahsedildiği zaman finansal yönetimin hesaplamalara ilişkin 3 temel unsurundan biri olan zaman devreye girmektedir. Firmanın gelecekte etkilenebileceği pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlar firmanın sermaye yapısından kaynaklanan finansal risk, yönetim yapısından kaynaklanan yönetim riski, faaliyet konusundan kaynaklanan faaliyet riski gibi kısmen veya tamamen kontrolünde olan riskler olduğu gibi; kontrol edemediği enflasyondan kaynaklanan enflasyon riski, piyasa değişkenlerinden oluşan piyasa riski, faiz oranlarındaki değişimlerden meydana gelen faiz oranı riski gibi riskler de bulunmaktadır. Kontrol edilebilirliği açısından pazar riski ve firma riski olarak iki başlık altında toplamak mümkün olduğu gibi, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olarak ayırmak da mümkündür.⁷⁵

Aşağıdaki şekilde riskin temel kaynakları gösterilmiştir. Ayrılmış bu risk kaynaklarından sistematik olmayan risk türlerine ek olarak faaliyet riskine ve son dönemlerde daha çok önem kazanmış kredi riskinden de bu bölümde bahsedilecektir.



Şekil 3.2: Risk Kaynakları

Turhan Korkmaz, Ali Ceylan, **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, 3. bs. (Bursa: Etkin Kitap Evi, 2006), 491.

Finansal literatürlerde daha çok sistematik ve sistematik olmayan risk gibi gruplandırıldığından bu tezde de risk bu başlıklar altında ayrılacaktır.

⁷⁵ Ercan, **age**, 178.

3.2.1. Sistematik Risk

Pazar riski olarak da nitelenen sistematik risk pazarın taşıdığı ve pazarda işlem gören tüm finansal varlıkların etkilendiği risk kategorisidir.⁷⁶ Sistematik risk, genel üretim seviyesi, enflasyon, faktör fiyatları, faiz oranları ve hammadde maliyetleri gibi makro değişkenlerde meydana gelen dalgalanmalar ile sosyo-politik istikrarsızlıktan kaynaklanan ve tüm ekonomiyi olumsuz yönde etkileyen bir risktir.⁷⁷

Başka bir deyişle, sistematik risk, piyasada işlem gören tüm menkul kıymetlerin fiyatlarını aynı anda etkileyen faktörlerin neden olduğu risktir.⁷⁸ Yalnızca menkul kıymetler bu riskten farklı oranlarda etkilenmektedir. Bu nedenle menkul kıymetler arasında çeşitlendirme yaparak bir portföy oluşturmuş olsak bile, bu, sistematik riski düşürebilir, ancak tamamen ortadan kaldırmaz.

Daha önce belirtildiği gibi, sistematik riski ortaya çıkaran birçok unsur vardır. Birçok finansal literatürdeki ayrımları genelleştirerek bu kaynaklar aşağıdaki şekilde gruplandırmaya tabi tutulabilir:

1. Satın Alma Gücü Riski
2. Faiz Oranı Riski
3. Piyasa Riski
4. Politik Risk
5. Kur Riski

Aşağıdaki alt bölümlerde bu risk kaynakları ayrı ayrı incelenecektir.

3.2.1.1. Satın Alma Gücü Riski

Sistematik riski oluşturan risklerin en önemlerinden biri satın alma gücü riskidir. Bazı kaynaklarda enflasyon riski gibi de geçmektedir. Ama finansal literatürlerin çoğunda satın alma gücü riski gibi söz edildiğinden burada da konuya satın alma gücü riski olarak incelenecektir.

Enflasyonun sözlük anlamı, paranın değerinin ani, hızlı bir şekilde düşmesi, fiyatların genel seviyesinin yükselmesi, dolayısıyla dolaşımdaki para miktarının

⁷⁶ Sarıkamış, **age**, 177.

⁷⁷ Özen, **age**, 4.

⁷⁸ Korkmaz, **age**, 492.

artmasıdır.⁷⁹ Son yıllarda satın alma gücü riski veya enflasyon riski, yatırımcıların dikkatlerini daha fazla çekmektedir. Enflasyon veya satın alma gücü riski, enflasyonu paranın alım gücünde düşüşe neden olmasının gelir veya varlıkların değerinde düşüşe neden olma olasılığıdır.⁸⁰ Diğer bir deyişle, satın alma gücü riski, fiyat düzeylerindeki değişimler nedeniyle satın alma gücündeki potansiyel kayıplar olarak da tanımlanabilir. Bu risk, yatırımcının parasal değerlerle ifade edilen kıymetlerinin, enflasyon nedeniyle, satın alma gücünde meydana gelen kayıptır.⁸¹

Bunlar gerçekleşirken, menkul kıymet yatırımcıları açısından reel ve nominal olmak üzere iki tür kazançtan söz edilebilir. Nominal kazanç, enflasyon nedeniyle paranın değer kaybını hesaba katmadan elde edilen kazançtır. Eğer bir ülkede enflasyon yüksekse, bu kazancın anlamlı olduğu söylenemez. O zaman bu ülkede reel kazançtan konuşmak gerekmektedir.⁸² Her bir ülkede düşük ve yüksek olsa bile enflasyon her zaman mevcuttur. Bu nedenle reel kazanç ve nominal kazanç arasındaki farkı hesaplamakta fayda vardır. Bir yatırımın reel, getirisi nominal getirisinden enflasyon oranı düşülerek hesaplanabilir. Enflasyon etkisinden arındırılmış reel (gerçek) getiri aşağıdaki formülden yararlanarak bulunabilir:

$$r_0 = \frac{1+r}{1+\Delta P/P} - 1$$

r_0 = Reel getiriyi,

r = Nominal getiriyi,

$\Delta P/P$ = Enflasyon oranını (fiyatların genel düzeyde yıllık değişimini) göstermektedir.

Enflasyonun yatırımcıların bekleyişlerinin borçlanma ve sahipliği temsil eden finansal varlıklar üzerinde değişik yönde etkileyeceğini söyleyebiliriz. Borçlanmayı temsil eden finansal varlıklar sabit getirili oldukları için, yani enflasyon oranına bağlı olmayarak her zaman aynı getiri kazandırdığı için, enflasyon en çok onların getirileri ve verimleri üzerinde olumsuz etkide bulunur.⁸³ Sahipliği temsil eden pay

⁷⁹ Milliyet Genel Ekonomi Ansiklopedisi, Cilt 1, (Milliyet Gazetesi Yayınları, 1998), 271.

⁸⁰ Ege, **age**, 19.

⁸¹ Korkmaz, **age**, 494.

⁸² Yalçın, **age**, 61.

⁸³ Sarıkamış, **age**, 178.

senetlerinde ise durum biraz farklı olacaktır. Bu konuya tahviller ve hisse senetleri üzerinde örneklerle açıklama getirelim.

Satın alma gücündeki düşüş, tahvillerin reel verimini etkileyecek ve enflasyona oransal olarak düşmesine neden olacaktır. Bu yüzden, enflasyon oranı iyi tahmin edilemezse ve gelecekte olabilecek gelişmelerin yönü saptanmamış olursa, tahvillerin reel değeri ve getirisi, gerçeğe uygun saptanamayacaktır. Böylece, tahvile yatırım yapmış olan yatırımcı satın alma gücü riski ile karşılaşmış olacak ve onun getirileri enflasyondan olumsuz yönde etkilenecektir.

Bunun yanı sıra, bazı ülkelerde tahvile yatırım yapan yatırımcını satın alma gücü riskinden korumak için bazı risk azaltıcı alternatifler mevcuttur. Örneğin, ABD’de tahvillerin faiz oranı, cari faiz oranı yanında, gelecekteki enflasyon tahminine göre bir faiz oranı içermektedir. Eğer, ileride enflasyon oranında bir artış olursa, ilave faiz oranı veya bu prim, hemen faiz oranına eklenmektedir. Almanya’da enflasyon oranının %1 veya %2 fazlası yatırım sahiplerine verilmektedir. Ayrıca, Türkiye’nin de dahil olduğu bir çok ülkede enflasyona ve dövizde endeksli tahvil ihracı yapılmaktadır. Böylece, paranın satın alma gücündeki değişmelere karşı, yatırımcı belli bir oranda korunmuş olmaktadır.⁸⁴

Bir çok finans uzmanlarına göre, pay senetleri enflasyona karşı en dirençli finansal varlık türüdür. Enflasyonla aynı zamanda firmaların satış ve karlarının artması, dağıtılan kar paylarında da yükselişe yol açar. Ayrıca, pay senetleri, ortaklık hakları da sağladığından, firmaların enflasyon nedeniyle değeri yükselen ekonomik varlıkları üzerinde de sahiplerinin haklarını korur. Enflasyon dönemlerinde bir yandan dağıtılan kar payları artarken diğer yandan ortaklığın iktisadi varlıklarının en azından reel değerlerini koruması, satın alma gücü riski nedeniyle pay senetlerine yatırım yapanların zarara uğramalarını önler ya da zararı azaltır.⁸⁵

Örneklerden görüldüğü gibi, tahviller hisse senetleriyle kıyasla satın alma gücü riskinden daha çok etkilenmektedir. Bu nedenle enflasyonun hızlanacağı beklenen ekonomilerde, satın alma gücü riskinin olumsuz etkilerini minimize etmek için tasarruf sahipleri yatırımlarını hisse senetlerine kaydırmaya yönelik harekette bulunurlar.

⁸⁴ Korkmaz, **age**, 495.

⁸⁵ Akgüç, **age**, 866.

3.2.1.2. Faiz Oranı Riski

Sistematik riski oluşturan iki başlıca risk kaynaklarından biri satın alma gücü riski ise diğeri faiz oranı riskidir. Faiz oranı riski, piyasa faiz oranı riskinin yükselme veya düşme olasılığını ifade eden bir kavramdır.⁸⁶ Diğer bir deyişle, faiz oranı riski, faiz oranlarındaki beklenen ve beklenmeyen değişimlere bağlı olarak finansal araçların değerinde meydana gelen oynamalar ve bunların genel bir sonucu olarak da işletmelerin finansal pozisyonlarında meydana gelen olumsuz değişimler olarak tanımlanmaktadır.⁸⁷ Piyasadaki faiz oranlarının değişmesi, beklenen getirilerin gerçekleşme olasılıklarını etkilemektedir. Piyasa faiz oranlarının düşmesi genel olarak tüm menkul kıymetlerin fiyatlarının yükselmesine neden olmakta, tersi durumda ise diğer yönde bir etki söz konusu olmaktadır.⁸⁸

Faiz fiyatındaki değişimler bütün finansal varlıkları etkilese de, bu etkileme sabit getirili finansal varlıklar üzerinde daha fazla görülmektedir. Örneğin, tahvilin pazar fiyatı, vadeye kadarki sürede elde edilecek dönemsel faiz getirileri ile vade tarihinde geri alınacak ana paranın bugünkü değerleri toplamına eşittir. Bugünkü değerlerin hesaplanmasında kullanılan iskonto oranı ise piyasa faiz oranı tarafından belirlenir. Yani piyasa faiz oranındaki değişimler iskonto oranını değiştirecek ve dolayısıyla tahvilin pazar fiyatı değişecektir. Aynı zamanda pazar fiyatındaki değişim tahvilin bir dönemlik verimini etkilemiş olacaktır. Daha detaylı söylersek, pazar fiyatındaki artış tahvilin piyasa fiyatını düşürerek dönemlik verimini de düşürürken, tam tersi, faiz oranındaki düşme tahvilin piyasa fiyatını ve dönemlik verimini yükseltecektir.⁸⁹

Bazı yatırımcılar, kısa vadeli tahvillere yatırım yaparak, faiz oranı riskinden kurtulabileceklerini ileri sürmektedirler. Ancak, yatırımcı vade bitiminde tekrar yatırım yaparsa, faiz oranı riskiyle tekrar karşılaşacaktır. Bu nedenle, faiz oranı riskinden bu şekilde kurtulmak mümkün değildir. Türkiye’de tahvile yatırım yapan yatırımcıların riskini azaltmak için, Sermaye Piyasa Kurulu’nun bir dizi çalışmaları vardır. Bu çalışmalar, bütün tahvillerin aynı faiz oranına sahip olmamaları ve farklı

⁸⁶ Mehmet Bolak, **Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, 4. bs. (İstanbul: Beta Basım Dağıtım, 2000), 171.

⁸⁷ Engin Kurun, **Faiz Riski Yönetimi ve Türkiye Uygulaması** (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2005), 5.

⁸⁸ Ercan, **age**, 179.

⁸⁹ Sarıkamış, **age**, 177–178.

risklerdeki işletmelerin farklı faizleri uygulamasını kapsayacak risk derecelemesini içermektedir.⁹⁰

Faiz oranı riski, genellikle, tahvillere ilişkin olmasına karşın, hisse senetleri de söz konusu riskten etkilenmektedir. Hisse senetlerinin fiyatları, aynen tahvil fiyatları gibi, diğer koşullar aynı kalmak şartıyla, genel faiz oranlarındaki değişimlerden ters yönde etkilenmektedir.

Hisse senedinin yatırımcısını yatırıma yönlendiren etkenlerin başında, hisse senedinden beklediği getirinin faiz oranlarından yüksek olmasıdır. Piyasada faiz oranlarının yükseleceği beklentisi hisse senedine olan talebi olumsuz etkilemektedir. Ancak, unutulmaması gereken konulardan birisi, piyasa faiz oranı ile enflasyon arasındaki ilişkidir. Piyasa faiz oranının fazla bir değişkenlik göstermemesi için, enflasyon oranının kabul edilebilir bir seviyede olması gerekmektedir. Çünkü enflasyonist ortamlarda faizler anlamını yitirmektedir.⁹¹

3.2.1.3. Piyasa Riski

Sermaye piyasasında bazen belirli nedenlerle bağlanabilen, bazen de önceden tahmin edilmesi zor veya mümkün olmayan nedenlerden dolayı finansal varlıkların piyasa fiyatlarında büyük düşüşler görülebilir. İşte bu tür düşüşlerin finansal varlıkların piyasa fiyatları üzerinde yaptığı olumsuz etki piyasa riski olarak adlandırılmaktadır.⁹² Piyasa riskinden kaynaklanan fiyat değişimleri, şirketlerin denetimi dışındadır. Piyasa riskine yatırımcıların beklentileri ve belirsizliklerle ilgili geniş faktörler ağı dahil edilebilir. Bu faktörler ağını genel piyasada beklenen kriz, savaş, ekonomideki yapısal değişiklikler, tüketici tercihlerinin değişmesi vs. bu gibi faktörler oluşturabilir.⁹³

Piyasa riski, yüksek kaliteli finansal varlıklardan ziyade, düşük kaliteli finansal varlıklar üzerinde daha fazla hissedilir. Aktif olmayan piyasalarda, aktif pazarlarla kıyasla daha yüksek piyasa riski söz konusudur. Piyasa riski, hisse senetlerini çok daha fazla etkilemektedir. Çünkü tahvil ve bunlar gibi borçlanma senetlerinin gerçek değerleri, hisse senetleri değerlerinden daha hassas tahmin edilmektedir.

⁹⁰ Korkmaz, *age*, 498.

⁹¹ Elif Gökgöz, **Riske Maruz Değer (VaR) ve Portföy Optimizasyonu** (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2006), 59.

⁹² Erhan Zengin, “Hisse Senedi Portföylerinin Yönetiminde Pratik Yaklaşımlar ve İMKB Uygulaması”, (Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006), 32.

⁹³ Jones, *age*, 144.

Çeşitlendirme yöntemiyle yatırımcının piyasa riskinin etkisini minimize etme ihtimali çok düşüktür. Nedeni ise, piyasa riskinin tüm menkul kıymetleri aynı yönde etkilemesidir. Ancak kendini piyasa riskine karşı korumak isteyen yatırımcı, satın almayı düşündüğü hisse senedi fiyatının piyasada meydana gelen değişmelere karşı duyarlılığını, yani tek Endeks modelindeki beta kat sayısını hesaplamalıdır.⁹⁴

3.2.1.4. Politik Risk

Bir çok finansal literatürde politik risk piyasa riskinin içine katılmakta, bazı kaynaklarda ise ülke riski adı ile incelenmektedir. Politik riskle piyasa riski arasında bir benzerlik var. Dünyada meydana gelen siyasi ve ekonomik krizler, savaşlar yatırımcıların davranışları üzerinde olumlu veya olumsuz yönde etkilidir. Diğer taraftan uluslararası ticaretin hacmi de politik riskin bir başka boyutunu oluşturmaktadır. Ülkenin koruma girişleri, kotalar, döviz kurundaki dalgalanmalar veya yabancı sermaye yatırımları vs. politik riskin unsurlarını oluşturmaktadır.⁹⁵

Politik risk, ülke hakimiyetinin, ülkede faaliyette bulunan şirketlerin menkul kıymetlerindeki değerlerini etkileyecek potansiyel davranışları ile ilgili bir risk türüdür.⁹⁶ Genel olarak, politik risk kavramını ülkedeki veya dünyadaki siyasi olayların, politik koşulların menkul kıymetlerin getirilerinde meydana getirebileceği olası kayıplar gibi tarif edebiliriz. Diğer deyişle, politik risk, ulusal ve uluslararası siyasi gelişmelerin yatırımlar üzerine bir yansıması olarak ortaya çıkmaktadır.⁹⁷

Politik risk geçmişe kıyasla günümüzde daha çok önem kazanmıştır. Küreselleşmenin günümüzde nerdeyse tüm dünyayı sarması, doğrudan ve dolaylı uluslararası yatırımların yapılması, uluslararası şirketlerin meydana gelmesi yatırımcılar açısından yatırım yapılacak ülkenin riskinin öğrenilmesini, siyasi gelişmelerdeki beklentilerin, ülke ekonomisinin detaylı araştırılmasını talep etmektedir.

3.2.1.5. Kur Riski

Küreselleşen dünya ekonomisi nedeniyle, uluslararası sermaye hareketlerinin hızla artışı döviz kurlarının önemini uluslararası finansman açısından artırmıştır. Yabancı

⁹⁴ Gökgöz, age, 60.

⁹⁵ Korkmaz, age, 500.

⁹⁶ Eugene F. Brigham, Joel F. Houston, **Fundamentals of Financial Management**, 10. bs. (USA: Thomson South-Western, 2004), 745.

⁹⁷ Gökgöz, age, 60.

ülkeye sermaye yatıracak olan yatırımcılar kur riskinin varlığını kabul etmeli, onun reel getirileri olumsuz etkileyebileceğini anlamalı, önceden yatırımı gerçekleştireceği dövizle kendi döviz kurunu kıyaslamalı, yabancı paranın kurlarındaki beklenen ve beklenmeyen oynama olasılığın göz önünde bulundurulmalıdır.⁹⁸ Kur riski, yabancı para cinsinden yapılan yatırımlarda paraların değerinin değişmesi durumunda ortaya çıkabilecek risktir.⁹⁹ Kur riski, bazı finansal literatürlerde döviz kuru riski olarak da adlandırılmaktadır.

Uluslararası yatırımların son dönemlerde önemli derecede artışı uluslararası bankacılıkta döviz işlemleri hacmini de artırmıştır. Kur riski, döviz kurlarındaki dalgalanmaların bankaların aktif ve özsermaye yapıları, net döviz pozisyonları üzerindeki etkilerin olumsuz sonuçlarını ifade eder.¹⁰⁰ Kurlar arasındaki değişim ile farklı ülkelerdeki faizler arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Kurlardaki değişkenliğe paralel olarak yabancı ülkelerde yapılan yatırımların karlılık oranları da değişebilmektedir.¹⁰¹

Kur riskinin ölçülmesinde dikkatle üzerinde durulması gereken iki nokta bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yabancı para cinsinden varlıklar ve yükümlülüklerin arasında vade yapılarından dolayı meydana gelen uyumsuzluklardır. İkincisi de yerel para birimleri karşısındaki değerinin oynaklığı riskidir. Oynaklıktaki değişiklikler önemli kayıplar ya da getiriler yaratabilir.¹⁰²

Kur riskinden korunabilmek için, yatırımcılar farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yatırım yaparak, oluşturacakları uluslararası portföyde çeşitlendirmeden yararlanabilirler.¹⁰³ Bunun yanı sıra, kur riskinden kaçınmak için 1970'li yıllarda forward sözleşmeleri, daha sonralar döviz swapları, future sözleşmeleri ve opsiyonlar kullanılmaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda ise hibrid finansal araçlardan da yararlanılmaya başlanmıştır.¹⁰⁴

⁹⁸ Jones, **age**, 144.

⁹⁹ Korkmaz, **age**, 501.

¹⁰⁰ Ege, **age**, 20.

¹⁰¹ Zengin, **age**, 34.

¹⁰² Ege, **age**, 20.

¹⁰³ Gökgöz, **age**, 61.

¹⁰⁴ Ege, **age**, 21.

3.2.2. Sistematik Olmayan Risk

Toplam riskin diğer bir bölümünü de sistematik olmayan risk kaynakları oluşturmaktadır. Eğer sistematik risk piyasaya özgü bir riskse ve piyasada işlem gören tüm menkul kıymetleri az veya çok etkilemekteyken¹⁰⁵, sistematik olmayan risk yalnızca bir şirket veya sektöre özgü bir risk türüdür¹⁰⁶ ve sadece bu şirket veya sektörün menkul kıymetlerini etkilemektedir. Yönetim hataları, işçi grevleri, teknolojik gelişmeler, yeni buluşlar, tüketici tercihlerindeki değişimler gibi etmenler, menkul kıymetlerin veriminde, sistematik olmayan oynamalara yol açabilir. Bu sayılan etmenler, bireysel firma veya ilgili endüstri kolu için söz konusu olduğundan, diğer endüstrileri ve sermaye piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdır. Bu nedenle sistematik olmayan riskin, her bir şirket veya sektör için ayrı ayrı belirlenmesi doğru yaklaşımdır.¹⁰⁷

Bu risk aslında bir mikro ekonomik analizi içerir. Bir başka anlatımla işletme ve endüstrilerin yapısını daha ayrıntılı olarak incelenmesi ile elde edilen sonuçlara göre yatırım kararının gerçekleştirilmesidir.¹⁰⁸ Sistematik olmayan risk, çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde ortadan kaldırılabilecek bir risk türüdür. Sistematik riskin kontrol edilmesi imkansızken, sistematik olmayan riskin kaynaklarında yapılan değişimlerle ve yönlendirmelerle azaltılması veya yok edilmesi mümkündür.¹⁰⁹

Bazı finansal literatürlerdeki bilgileri genelleştirerek sistematik olmayan risk kaynaklarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. Finansal Risk
2. Yönetim Riski
3. İş ve Endüstri Riski
4. Faaliyet Riski
5. Kredi Riski

Aşağıdaki alt başlıklarda şu risk kaynakları ayrı ayrı incelenecektir.

¹⁰⁵ Sarıkamış, **age**, 177.

¹⁰⁶ Korkmaz, **age**, 501.

¹⁰⁷ Akgüç, **age**, 867.

¹⁰⁸ Murat Bellici, “Türkiye’de Portföy Yönetimi ve Portföy Yönetim Şirketi Kurulması Üzerine Bir Uygulama”, (Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005), 23.

¹⁰⁹ Korkmaz, **age**, 5001.

3.2.2.1. Finansal Risk

Finansal risk, firma gelirlerinin, borçlanma sonucu likiditesini kaybetmesi ve başta ekonomik olmak üzere çevresel koşullarda özel ya da genel bir değişikliğe ayak uyduramayarak faiz ve kar payı ödemelerini gerçekleştirecek gelir düzeyinin altına düşmesi tehlikesi olarak karşımıza çıkmaktadır.¹¹⁰ Finansal risk, firmaların borç sermayesinin yönetimi ile ilgili ortaya çıkan risk türüdür.¹¹¹ Bilindiği gibi, borç özsermayeye göre daha düşük maliyetli kaynak olduğundan, borç kullanımı finansal kaldıraç etkisiyle özsermaye karlılığı üzerinde olumlu etkide bulunur. Aynı zamanda borç firmaya sabit mali yükümlülükler getirdiğinden borç/öz sermaye oranı yüksek olan firmaların faaliyet gelirlerindeki küçük dalgalanmalar, hisse başına net karda büyük dalgalanmalara neden olur. Başka bir deyişle, borç kullanımı, hisse senedinin hem beklenen getirisini hem de riskini artırır.¹¹² Hisse senedi ile tahvili karşılaştırsak, hisse senedinin finansal riskinin daha yüksek olduğunu görebiliriz. Nedeni ise, firmanın mevcut durumuna bağlı olmayarak, tahvil sahiplerine olan faiz borçlarının ödenmesinde öncelik tanınmasıdır.¹¹³

İyi çeşitlendirilmiş bir portföy tüm sistematik risk türlerini azaltabildiği veya tamamen ortadan kaldıracabildiği gibi, finansal riski de azaltabilir veya ortadan kaldırabilir.

3.2.2.2. Yönetim Riski

Yönetim riski, isminden de görüldüğü gibi, firmanın yönetilmesi ile ilgili ortaya çıkan risk türüdür. Yönetim riski, firma yöneticilerinin hatalı yönetim kararları alma veya alınan kararları uygularken hata yapma olasılığından kaynaklanır.¹¹⁴ Firmaların başarıları büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağlıdır. Yapılan araştırmalar, firma başarısızlıklarının yönetim hatalarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır.¹¹⁵ Örneğin, hatalı bir reel varlık yatırım kararı, firmanın sabit giderlerini artırarak faaliyet riskinin yükselmesine yol açar. Toplu iş sözleşmelerinde yönetimin hatalı ve yanlış bir davranışı grev ve lokavtla sonuçlanabilir. Finansal kaynak seçiminde hatalı davranış firmanın finansal riskini gereksiz yere artırır.

¹¹⁰ Sarıkamış, **age**, 180.

¹¹¹ Richard Pike, Bill Neale, **Corporate Finance and Investment**, 4. bs (London: Prentice Hall, 2003), 282.

¹¹² İbrahimov, **age**, 13.

¹¹³ Korkmaz, **age**, 502.

¹¹⁴ İbrahimov, **age**, 13.

¹¹⁵ Akgüç, **age**, 867.

Bir finansal varlığın taşıdığı yönetim riskinin derecesini anlamak için ilgili firmanın yönetsel davranışlarını incelemek gerekmektedir. Bu inceleme ise kolay bir iş değildir ve profesyonel bir yaklaşım gerektirmektedir.¹¹⁶

Portföy yatırımcısı açısından yönetim riski çeşitlendirme ile yok edilebilen bir risk türüdür. Portföy yatırımcısının, yoğun yönetim problemlerinin yaşandığı bir şirketin menkul kıymetlerini almayarak bu riskten kaçınması da mümkündür.¹¹⁷

3.2.2.3. İş ve Endüstri Riski

Bazen bir veya birkaç iş kolunda faaliyet gösteren firmaların karlarında meydana gelen değişimler, bu firmalara ait hisse senedi fiyatlarında belirgin dalgalanmalara neden olmaktadır. Söz konusu hisse senetlerine yatırım yapan yatırımcı, sermaye ya da gelir kaybına uğramaktadır. Herhangi bir endüstride meydana gelmesi beklenen değişimler, yalnızca endüstri içindeki işletmeleri etkilemekte, endüstri dışındaki işletmeleri etkilememektedir. Endüstride meydana gelmesi beklenen bu değişimler ise, ekonomik koşullarda yaşanan değişimlerle, yasalarda ve tutumlardaki değişimlerden kaynaklanmaktadır.

Bu tür değişimler, işletmenin karını ve dolayısıyla menkul kıymetlerinin değerini olumsuz yönde etkilemektedir. Endüstri koşullarında meydana gelebilecek değişimler dikkate alınıp, işletmenin gelir ve giderlerinin ne yönde etkilenebileceğini tahmin etmek gerekir. Olumsuz gelişmelere açık bir işletmede verim değişkenliği ve dolayısıyla risk de yüksektir. Örneğin un, kömür, demir gibi temel mallar üreten endüstrilerdeki şirketlerin riski, diğer endüstrilerdeki şirketlere göre daha azdır. Bunun nedeni, bu tür mallara olan talebin daha az dalgalanmasıdır. Bununla birlikte hammadde kaynakları dışı bağlı bir endüstrinin riski, yerli hammaddeyi kullanan bir endüstrinin riskinden daha fazladır.¹¹⁸

Endüstri riskini incelerken bir önemli konuya da dikkat çekmek gerekmektedir. Çünkü endüstri riskine yaklaşma açısına bağlı olarak bu risk türü sistematik ve ya sistematik olmayan risk türü olabilir. Riske maruz kalan sektördeki firmalar için

¹¹⁶ Sarıkamış, **age**, 180–181.

¹¹⁷ Ercan, **age**, 180.

¹¹⁸ Gökgöz, **age**, 62.

endüstri riski sistematik riski oluştururken, tüm sektörler göz önünde alındığı zaman sistematik olmayan bir risk türü olacaktır.¹¹⁹

3.2.2.4. Faaliyet Riski

İnsan ve teknolojik hata ya da kazalardan kaynaklanan riskler, faaliyet riski olarak tanımlanabilir. Faaliyet riski, kişilerin kasıtlı olarak bilgide sahtecilik yapması, yönetim hatası, yetersiz prosedür ve kontrolleri kapsamaktadır.¹²⁰ İç kontrollerdeki aksamalar mevcut hata ve sahtekarlıkların gözden kaçmasına yol açacağı için şirketlerin zarara uğramasına ya da zaman ve koşullara uygun hareket edilmemesine ve şirket çıkarlarının tehlikeye sokulmasına neden olabilir. Faaliyet riskine ilişkin diğer örnekler ise bilgi teknolojisi sistemlerindeki hata ve aksamalar ile yangın, sel gibi felaketlerin yol açabileceği her türlü kayıplardır.¹²¹

Faaliyet riskine karşı en iyi korunma, sistemlerin azaltılması, sorumlulukların güçlü içsel kontrollerle net olarak ayrılması ve düzenli bir personel kontenjanının planlanmasını kapsamaktadır.¹²² Yatırımcı açısından ise faaliyet riskinden korunmak için çeşitlendirme yolu en iyi yol sayılmaktadır.

3.2.2.5. Kredi Riski

En genel tanımıyla kredi riski; herhangi bir işlemde taraflardan birinin işlemin diğer tarafına olan yükümlülüklerini yerine getirememe olasılığını ifade eder.¹²³ Diğer bir deyişle, kredi riski, borçlunun kullandığı kredi veya borç senetlerini çeşitli nedenlerle geri ödememesi olasılığı olarak tanımlanabilir.¹²⁴ Örneğin, menkul kıymet ihraç eden bir şirketin finansal yapısında bozuklukların oluşması, iflas etme olasılığının artması, bu şirketin menkul kıymetlerinin fiyatlarını önemli derecede etkileyecektir. Dolayısıyla kredi riski, menkul kıymet ihraç eden firmanın kredibilitesini kaybetmesi sonucu bu menkul kıymete yatırım yapan yatırımcının karşı karşıya kaldığı bir risk türü olarak da tanımlanabilir.¹²⁵

¹¹⁹ Sarıkamış, **age**, 181.

¹²⁰ Özen, **age**, 14.

¹²¹ Gökgöz, **age**, 61–62.

¹²² Özen, **age**, 15.

¹²³ Sertan Eratay, “Kredi Riskinin Tanımı, Ölçümleme Yöntemleri ve Modelleri”, **Active Dergisi**, s. 31 (2003): 3, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=2613 [25.05.2008].

¹²⁴ Ayşe Epikman, “Kredi Riski Yönetimi ve İçsel Derecelendirme Modelleri”, **Risk Yönetimi Haber Bülteni**, s. 3 (2001): 3.

¹²⁵ Özen, **age**, 15–16.

Kredinin klasik bankacılığın temel fonksiyonlarından biri olması nedeniyle, kredi riski bankacılık literatürü içinde ilk tanımlanan risktir. Banka ne zaman bir kredi verse veya tahvil edinse, borç alanın anapara ve faiz taksitlerini zamanında ödeyememe olasılığı ile karşı karşıyadır. Kredi riski, bu ödemelerin ya hiç ya da zamanında yapılamaması nedeniyle net kar ve hisse piyasa değerinde oluşabilecek potansiyel değişimlerdir.¹²⁶

Kredi riski, karşı taraf (counterparty) riski ve denkleşmeme (settlement) riski olarak ikiye ayrılabilir. Karşı taraf riski, karşı tarafın ödeme sıkıntısının sonucuyla ilgili finansal işlemlerden doğan gelecekteki nakit akışlarının bugünkü değerinin azalma olasılığıdır. Diğer bir deyişle, menkul kıymetin teslim alınmadan parasının ödenmiş olması ve parası alınmadan menkul kıymetin teslim edilmiş olması gibi durumlarda, işlemlere taraf olan karşı tarafın sorumluluklarını yerine getirmemesi nedeniyle bankanın veya aracı kurumun uğrayacağı zarar olasılığıdır. Denkleşmeme riski ise toplam kredi riskinden karşı taraf riskinin çıkarılmasıyla bulunur. Bu risk bankanın ticari işlemler yaparken başarısız olması sonucu yaşanan risktir.¹²⁷

Kredi riskini kontrol etmenin niteliksel ve niceliksel olarak iki yönü vardır. Taraflardan birinin kredibilitesini değerlendirmek için niteliksel tarafıdır. Taraflardan birinin geçmişte aldığı kredileri ödeyip ödememesi kredi riski ölçümünün niceliksel yönüdür.¹²⁸

Bankaların ulusal ve uluslararası finansal piyasalardaki rolleri ve aktif büyüklükleri dikkate alındığında, finansal piyasalar ve ekonomilerde istikrarın sürdürülmesi için bankaların taşıdıkları risklerin, sermayelerinin belirli bir oranıyla sınırlandırılmasının faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla 1974 yılında G10 ülkelerinin Merkez Bankası İdarecileri tarafından Basel Komitesi kurulmuştur. Basel komitesi üyeleri Lüksemburg, İspanya ve G10 ülkelerinin üst düzey banka deneticilerinden oluşur ve Komite, yılda 4 kere Uluslararası Ödemeler Bankasında (BIS) toplanmaktadır. Basel Komitesi 1988 yılında Basel I standartlarını yayınlamıştır. Bu standartlar bankaların uyması gereken çalışma kriterlerini belirlemiş ve bankaların olası krizlere dayanıklılığını arttırmak üzere, banka sermayelerinin, riskli aktiflere oranının %8'den az olamayacağını belirten “sermaye yeterlik rasyosu”nu dile getirmiştir.

¹²⁶ Eratay, **age**, 3.

¹²⁷ Ege, **age**, 15.

¹²⁸ Hüsnü Kerem Korkut, “Riskteki Değer (İMKB’de Bir Uygulama)”, (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001), 6.

Ancak zamanla mali piyasaların gelişmesi ve işlemlerin karmaşıkleşması sonucunda yetersiz kalan standartlarla komite bu kez Basel II standartlarını oluşturmuştur.

Basel II direktifleri, Basel Bankacılık Denetim Komitesi (BCBS) tarafından 2004 yılında yayımlanmış, bankaların sermaye yeterliliklerinin ölçülmesine ve değerdendirilmesine ilişkin olarak Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) bünyesinde oluşturulmuş standartlar bütünüdür.

Basel II bankalar için yeni düzenlemeler getirerek risk yönetimine ve risk değerdendirmesine daha fazla önem vermelerini sağlamaktadır. Basel II uygulaması daha önceden kabul edilen Basel I Sermaye Yeterliliğı Uzlaşısına ek olarak banka müşterisinin kredi kalitesini veya ödeme gücünü yansıtan derecelendirme notları ve müşterinin krediyi ödememesi durumunda bankanın zararını düşüren teminatlar ve garantiler gibi risk azaltma araçlarına da dikkat çekmektedir.

Basel II standartlarına göre bankaların hesaplaması gereken Sermaye Yeterlilik Rasyosu aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:¹²⁹

$$\text{Sermaye Yeterlilik Rasyosu} = \frac{\text{Özkaynaklar}}{\text{Kredi Riski} + \text{Piyasa Riski} + \text{Operasyonel Risk}}$$

Basel II’de de Basel I’de olduğu gibi Sermaye Yeterlilik Rasyosu %8 olarak saptanmış, fark sadece yukarıdaki formüle operasyonel riskin de eklenmesindedir.

3.3. Portföy Tanımı

Günümüzde yatırımcıların nerdeyse hepsi yatırım yaparken sadece bir menkul kıymet değil, daha fazla menkul kıymet almayı tercih etmektedirler. Burada “tüm yumurtaların aynı sepete konulmaması” mantığı güdülmektedir.

Ekonomik koşullar altında gerçek ve tüzel kişilerin amacı, sahip oldukları varlıkların toplam getirilerini, risk faktörünü de dikkate alarak mümkün olduğunca artırmaktır. Bu varlıklar nakit para, menkul kıymet yatırım fonları, gayrimenkul, altın ve diğer değerdli varlıklardan oluşabilir. Bir yatırımcının yukarıda adı değerd varlıklardan tek biri yerine daha fazla varlığa yatırım yapması sonucu ortaya portföy kavramı çıkmaktadır.

¹²⁹ Ankara Ticaret Odası, **Basel II “Kobi’lerin Kredi Riski ve Derecelendirilmesi”** (Ankara, 2007), 8-22.

Portföy kelime anlamı olarak “cüzdan” demektir. Menkul kıymetler açısından portföy, menkul kıymetlerden oluşan bir topluluğu ifade etmektedir.¹³⁰ Daha da açıklamış olursak, portföy, riski azaltmak ve üstlenilen riske göre en yüksek getiriyi sağlamak amacı ile en az iki çeşit menkul kıymetten oluşan bir havuz olarak nitelendirilebilir.¹³¹ Portföy oluştururken yatırımcılar kabul edilebilen risk seviyesinde yatırımlarının beklenen getirisini en yüksek düzeye çıkarmak arayışındadırlar veya beklenen getirilerinin bir kısmından vazgeçerek en düşük risk arayışında da olabilirler. Bu şekilde oluşturulmuş olan portföyler etkin portföyler adlandırılmaktadır.¹³² Başka bir ifadeyle, bir portföyün etkin olarak tanımlanabilmesi için, o portföyün kıyaslanabilir bir risk düzeyinde tüm mümkün diğer portföylerden daha yüksek beklenen getiri teklif etmiş olması gerekmektedir.¹³³ Aynı zamanda, kıyaslanabilir beklenen getiri düzeyinde en düşük risk olan portföy de etkin portföy olarak tanımlanabilir.

Farklı menkul kıymetlerden oluşturulmuş bir portföyün beklenen getirisini artırmak için yatırımcılar portföyü oluşturan menkul kıymetlerle işlem yapmaktadırlar. Yani portföyü yönetmektedirler. Portföy yönetiminde amaç, karar vericinin risk ve getiriye karşı gösterdiği tutum çerçevesinde portföy içine hangi varlıkların hangi oranlarda gireceğine ve zamanla değişen ekonomik koşullara bağlı olarak hangi varlıkların portföyden çıkarılacağına karar vermektir.¹³⁴ Günümüzde sermaye piyasalarının gelişmesi, menkul kıymetlerle işlemlerin hacminin artması, bu yöne yatırımların önemli derecede çoğalmasıyla portföy ve portföy yönetimi kavramları daha da önem kazanmıştır.

Riskin kaynakları konusunda belirtildiği gibi, farklı menkul kıymet fonlarını bir portföye toplayarak giderilebilen sistematik olmayan risk ve giderilemeyen, firmaya bağlı olmayan sistematik risk türleri mevcuttur. Bilindiği gibi, çoğu menkul kıymetin beklenen getirisi ülke ekonomisinin güçlü veya zayıf olmasına bağlı olarak yüksek

¹³⁰ Özgür Demirtaş, Zülal Güngör, “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”, **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, c. 1, s. 4 (2004): 103, <http://www.hho.edu.tr/hutendergi/2004Temmuz/14.pdf> [26.05.2008].

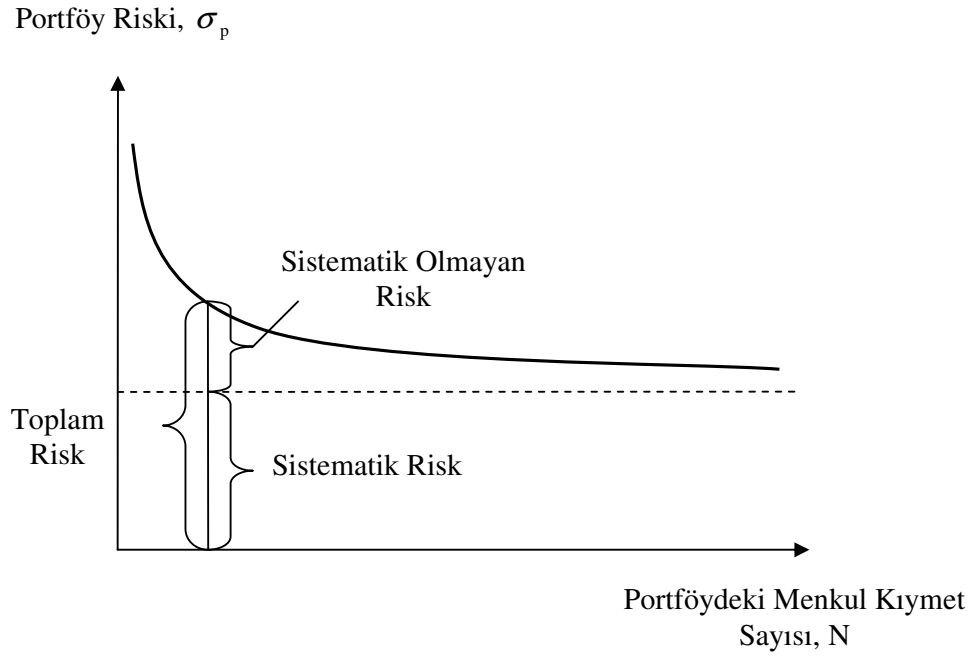
¹³¹ Ercan, **age**, 188.

¹³² Frank J. Fabozzi, **Investment Management** (New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995), 59.

¹³³ William F. Sharpe, “Portfolio Analysis”, **Journal of Financial & Quantitative Analysis**, c. 2, s. 2, (1967): 77.

¹³⁴ Diyar Akay, Tahsin Çetinyokuş, Metin Dağdeviren, “Portföy Seçimi Problemi İçin KDS/GA Yaklaşımı”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, c. 17, s. 4 (2002): 126, http://www.mmf.gazi.edu.tr/journal/2002_4/125-138.pdf [26.05.2008].

veya düşük olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, ülke ekonomisi ne kadar çok gelişmiş ve güçlüyse orada işlem gören menkul kıymetlerin riski bir o kadar düşük olmaktadır. Aynı zamanda bir menkul kıymete yatırılan yatırımın riski, çok sayıda menkul kıymetten oluşan portföyün riskinden çok daha yüksektir.¹³⁵ Portföy büyüklüğünün portföy riskini etkilediği aşağıdaki şekilden de görülmektedir:



Şekil 3.3: Portföy Büyüklüğünün Portföy Riskine Etkisi

Eugene F. Brigham, Michael C. Enhardt, **Financial Management Theory and Practice**, 10. bs. (Orlando: Harcourt College Publishers, 2002), 218.

Şekil 3.3'den de görüldüğü gibi portföy büyüklüğü arttıkça, yani portföydeki menkul kıymet sayısı arttıkça portföyün toplam riski belli bir seviyeye kadar düşmektedir, daha net söylemiş olursak, toplam riskin içindeki sistemik olmayan risk çeşitlendirme sonucu düşmektedir. Sistemik risk ise portföydeki menkul kıymet sayısına bağlı olmayarak sabit kalmaktadır. Çünkü sistemik risk pazarda işlem gören tüm menkul kıymetleri aynı yönde etkilemektedir. Sistemik riski düşürmek için ise farklı pazarlarda, sektörlerde çeşitlendirilme yapılabilir.

Küreselleşmenin dünya ekonomisinde önem kazandığı son dönemlerde yatırımcıların çoğu sistemik riski düşürmek için farklı ülkelerde işlem gören menkul kıymetlere

¹³⁵ Brigham, **Financial Management Theory and Practice**, 217–218.

yatırım yapmaktalar. Bu ise oluşturulmuş portföyün hem sistematik olmayan riskini ve hem de sistematik riskini düşürmektedir. Sonuçta ise portföyün toplam riski daha düşük olacaktır. Çeşitlendirmenin bu faydası, uluslararası sermaye piyasalarının birbiriyle ilişkisinin zayıf olmasından kaynaklanmaktadır. Dünyada, yerel olaylar değişik bölgelerde, değişik zamanlarda ve değişik boyutlarda ortaya çıktığından, menkul kıymet fiyatlarında, benzer davranışların ortaya çıkmaması, uluslararası portföy yatırımcılarının, global yatırımları nedeniyle iyi bir portföy çeşitlendirilmesi yapmalarına olanak sağlamaktadır.¹³⁶

3.4. Portföy Teorileri

Yatırımcılar portföy oluştururken belirli bir risk düzeyinde kendilerine en çok getiri sağlayan veya belirli bir getiriyi en az riskle sağlayan portföyü, diğerlerine tercih ederler. Burada söz konusu bu iki portföyden birini seçerken portföyde hangi menkul kıymetlerin toplanacağı ve ne kadar sayıda toplanacağı çok önemlidir. Portföy çeşitlendirmede iki yaklaşım mevcuttur. Bunlardan biri 1950 yıllarına kadar kullanılan geleneksel portföy teorisi, diğeri ise 1952 yılında Harry Markowitz tarafından geliştirilen modern portföy teorisidir.

3.4.1. Geleneksel Portföy Teorisi

Geleneksel portföy yaklaşımı 1950’li yıllara kadar finansal varlıklar arasındaki ilişkileri gözetmeden çeşitlendirmeye dayanan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre, portföy yönetimi, bir bilim değil, bir sanattır. Bu sanatın kendine özgü kuralları ve ilkeleri vardır. Bunlar yatırımcı açısından önemlidir ve dikkatli çalışma gerektirmektedir. Ancak, bu teorik araçları etkin bir biçimde kullanabilme yeteneği, sınırsız olarak kişiden kişiye onun bilgi ve deneyimine göre değişmektedir.

Portföy oluşturmanın esas amacı, riskin dağıtılmasıdır. Portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyeceğinden, portföyün riski tek bir menkul kıymetin riskinden küçük olacaktır. İşte bu prensip geleneksel yaklaşımın ana prensibidir.¹³⁷ Dolayısıyla, modern portföy teorisi ortaya çıkmadan önce,

¹³⁶ Korkmaz, **age**, 563.

¹³⁷ **Age**, 504–505.

yatırımcılar “tüm yumurtaları bir sepete koymama” prensibinden hareket ederek portföy oluşturmuşlardır.¹³⁸

Örneğin, geleneksel portföy yaklaşımına göre, 100 tane finansal varlıktan oluşturulmuş bir portföyün riski 10 tane finansal varlıktan oluşturulmuş bir portföyün riskinden 10 defa düşük olacaktır. Bu konuda yapılmış olan araştırmalarda bir optimal portföyün oluşturulması için gereken optimal menkul kıymet sayısı farklı yazarlar tarafından farklı değerler almaktadır. Örneğin, Evans ve Archer’in 1968 yılında yapmış oldukları araştırmada 10–15 menkul kıymetten oluşturulmuş olan portföyün sistematik olmayan riski çeşitlendirme sonucu sıfıra, toplam riski ise sistematik risk düzeyine yaklaşacağı sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra, 1971 yılında yapılan diğer bir araştırmada Wagner ve Lau, 16–20 menkul kıymet içermekte olan bir portföyün sistematik olmayan riskinin %80 daha düşük olduğunu ileri sürmüşler.¹³⁹ Bu rakam genelleştirilmiş bir rakamdır ve farklı ülkelerde bu rakam farklı düzeylerde olabilir. Örneğin, Gökçe Alp Gökçe tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün 6–16 menkul kıymet içermesi gerekmektedir.¹⁴⁰

Geleneksel portföy yaklaşımı basit çeşitlendirmeye dayanmaktadır. Basit çeşitlendirmede yatırımcı rasgele farklı menkul kıymetlere yatırım yaparak portföyün beklenen getirisinin varyansının düşük olacağını beklemektedir. Örneğin, bu yaklaşımda “portföyler farklı birkaç endüstri sektörüne ait finansal varlıklarla çeşitlendirilmelidir” diye bir kural mevcuttur.¹⁴¹

1950’li yıllara kadar kullanılan bu yaklaşımda yatırım yapılmış olan varlıklar arasındaki ilişkiye dikkat edilmemekte ve menkul kıymetlerin portföydeki oranları sadece yatırımcının subjektif düşüncelerine göre belirlenmektedir. Portföydeki menkul kıymetlerin getirileri arasında hiçbir ilişkinin olmadığı varsayıldığında N

¹³⁸ Jones, **age**, 179.

¹³⁹ Waldemer Tarczyński, Malgorzata Luniewska, “Risk Diversification On The Polish Capital Market”, **International Advances in Economic Research**, c. 12, s. 3 (2006): 309.

¹⁴⁰ Gökçe Alp Gökçe, “Risk, Çeşitlendirme ve İMKB–30 Endeksinde İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Hesaplanması”, (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001).

¹⁴¹ Fabozzi, **age**, 70.

sayıda menkul kıymetten oluşan eşit ağırlıklı bir portföyün varyansı şöyle hesaplanacaktır:¹⁴²

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N (1/N)^2 \sigma_j^2$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \left[\sum_{j=1}^N \frac{\sigma_j^2}{N} \right]$$

veya

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \sigma_j^2$$

Sonuncu formülden görüldüğü gibi, menkul kıymet sayısı arttıkça portföyün varyansı, yani portföy riski sıfıra yaklaşacaktır. Portföyü oluşturan menkul kıymetler arasında pozitif ilişkinin olmaması durumunda bu formül gerçeklik kazanmaktadır. Fakat gerçek hayatta finansal varlıklar arasında pozitif ilişki olduğundan portföy riskinin sıfıra yaklaşması mümkün değildir. Portföy büyüklüğünün portföy riskine etkisini incelediğimiz zaman da söylediğimiz gibi, çeşitlendirme yöntemi ile sadece sistematik olmayan risk giderilebilir, menkul kıymet sayısı arttıkça portföyün toplam riski sistematik risk seviyesine yaklaşmış olacaktır.

Portföydeki menkul kıymet sayısının çokluğu portföy riskini düşürmektedir. Ama aynı zamanda da çok sayıda finansal varlıklara yatırım yapılması da beraberinde aşırı çeşitlendirme sorununu getirmektedir. Bu sorunlar aşağıdaki gibidir:¹⁴³

1. Portföyde taşıdığı riske karşın gerekli getiriye sağlayamayan menkul kıymetlere de yer verilmesi,
2. Portföyün iyi şekilde yönetilmesinde zorlulukların ortaya çıkması,
3. Çok sayıda menkul kıymetlerle ilgili bilgi edinmenin yüksek maliyetli olması,
4. İşlem giderlerinin yüksek olması.

Geleneksel portföy yaklaşımında başlıca aşamalar, amaç belirlenmesi, menkul kıymet seçimi ve portföy yönetimi aşamalarından oluşmaktadır.¹⁴⁴

¹⁴² Edwin J. Elton ve diğ., **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, 7. bs. (USA: John Wiley & Sons, Inc., 2007), 58.

¹⁴³ Niyazi Berk, **Finansal Yönetim**, 7. bs. (İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2003), 366.

İlk olarak yatırımcı kendi amacını net olarak belirlemelidir. Yatırımda amaç, sabit ve istikrarlı gelir elde etme, sermayeyi koruma, uzun vadede yüksek kazanç elde etme vs. olabilir. Amaca uygun da risk düzeyi belirlenmelidir. Yatırımcıların tercih ettikleri risk düzeylerine uygun olarak da menkul kıymet çeşidinin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü farklı menkul kıymetler farklı risk taşımaktalar. Portföy yönetimi sürecinde ekonomi, endüstri ve firma analizi detaylı şekilde yapılmalı ve sonuçlar menkul kıymetlerin alınmasında önemli rol oynamalıdır. En sonuncu aşamada ise, oluşturulmuş portföyün performansının yönlendirilmesi, amaçlar üzerinde gerekli düzeltmelerin yapılması hayata geçirilmelidir.¹⁴⁵

1952 yılında Markowitz'in daha çok bilimsel düşüncelere dayanan Modern Portföy Teorisini finansal literatürlere getirmesiyle geleneksel portföy yaklaşımı zaman zaman uygulamadan kalkmıştır.

3.4.2. Modern Portföy Teorileri

Yukarıda belirttiğimiz gibi, geleneksel portföy teorisi menkul kıymet yatırım fonları arasındaki ilişkileri ve aynı zamanda nicel verileri önemsememesi nedeniyle 20. yy.ın ikinci yarısında yerini matematiksel ve istatistiksel yöntemlerden hareket ederek yatırım yapmayı öngören Modern Portföy Teorisi'ne bırakmıştır. Kendisine Nobel Ödülü kazandıran makalesi¹⁴⁶ ve makalenin daha detaylı devamı olan kitabıyla¹⁴⁷ Harry M. Markowitz 1952 yılında Modern Portföy Teorisi'nin temelini atmış ve Ortalama Varyans Modeli'ni ortaya koymuştur.

Harry M. Markowitz Modern Portföy Teorisi ile portföy yönetimine bir çok önemli noktada katkıda bulunmuştur. Markowitz ilk olarak portföy çeşitlendirilmesi teorisini bilimsel olarak, matematiksel formüllerle geliştirmiş, yatırımcıya portföy çeşitlendirilmesinin nicel olarak neden ve nasıl portföy riskini düşüreceğini göstermiştir.¹⁴⁸ Bundan başka, o, portföy yönetiminde kısımların veya parçaların toplamının bütüne eşit olmadığını bilimsel yolla ispatlamıştır. Yani, Markowitz'e göre portföyün riskini portföyü oluşturan finansal varlıkların toplam riskinden daha düşük seviyeye indirmek ve belirli koşullar altında portföyün sistematik olmayan

¹⁴⁴ Ercan, **age**, 188.

¹⁴⁵ Gülbeyaz Taşdelen, "Portföy Kuramları ve Markowitz Modeline Göre Bir Uygulama", (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2003), 9.

¹⁴⁶ Harry M. Markowitz, "Portfolio Selection", **The Journal of Finance**, c. 7, s. 1 (1952): 77-91.

¹⁴⁷ Harry M. Markowitz, **Portfolio Selection** (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1959).

¹⁴⁸ Jones, **age**, 179.

riskinin sifıra düşürmek mümkündür.¹⁴⁹ Diğer bir katkı ise, yatırımcıların bazı portföyleri aynı getiriyi sağlamakla birlikte, daha riskli oldukları için tercih etmeyeceklerini, bazı portföyleri ise aynı risk düzeyinde olmakla birlikte, daha az getiri sağladıkları için tercih etmeyeceklerini ileri sürmesidir.¹⁵⁰ Son tümceyi açıklamış olursak, yatırımcı ya risk düzeyine göre, ya da getirisine göre portföyler arasında seçim yapacaktır. Bu durumu Markowitz üstünlük ilkesi olarak adlandırmış ve portföy seçiminde etkin sınır kavramını ortaya koymuştur. Bunların yanı sıra, o, portföy riskinin hesaplama yöntemlerini geliştirmiş, portföy riski ile beklenen getiri arasında kovaryans bağıllığının varlığını ileri sürmüştür.¹⁵¹ Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli ile ilgili daha detaylı bir sonraki bölümde bilgi verileceği için burada pek fazla üzerinde dayanılmamaktadır.

Daha sonralar Modern Portföy Teorisi'ni geliştiren önemli bilim adamlarından biri de William F. Sharpe olmuştur. O, Ortalama Varyans Modeli'nde yapılması gereken karmaşık hesaplamaları kolaylaştırmak için 1963 yılında Tek Endeks Modeli'ni ileri sürmüştür. Bu modelde menkul kıymetlerin risklerini ayrı ölçmek yerine, pazarın toplam riskinin ölçülmesi öngörülmektedir.¹⁵²

Markowitz'in geliştirdiği Ortalama Varyans Modeli'ne göre, doğal olarak her yatırımcının etkin sınır üzerindeki portföy bileşimini aradığı söylenebilir. Ayrıca, etkin sınır üzerindeki portföylerin farklı risk düzeylerinde olmaları nedeniyle yatırımcıların piyasadaki tutum ve davranışlarının ne olacağını saptamak zordur. Bu nedenle, her finansal varlığa ilişkin risk ölçütünü ve piyasa dengede iken, risk ile getiri arasındaki ilişkileri anlamaya yardımcı olacak modellere ihtiyaç duyulmakta idi.¹⁵³ Bu ihtiyacı gidermek için, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'nin mantıklı sonucu olarak Sharpe (1964)¹⁵⁴, Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ortaya konulmuştur.¹⁵⁵ Söz konusu bu modelde, ilk defa net şekilde, potansiyel mümkün portföy projelerinden elde edilecek

¹⁴⁹ Ercan, **age**, 189.

¹⁵⁰ Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, 5. bs. (USA: John Wiley & Sons, Inc., 1995), 70.

¹⁵¹ Jones, **age**, 179.

¹⁵² Murat Kıyılar, Ergün Eroğlu, "Tek Endeks Modeli ve Modelin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanması", **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Dergisi**, c. 33, s. 1 (2004): 3.

¹⁵³ Korkmaz, **age**, 530.

¹⁵⁴ William F. Sharpe, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", **The Journal of Finance**, c. 19, s. 3, (1964): 425-442.

¹⁵⁵ D. Goldfarb, G. Iyengar, "Robust Portfolio Selection Problems", **Mathematics of Operations Research**, c. 28, s. 1, (2003): 1.

nakit akımların riskini, yatırım projelerinin sermaye değerini, yatırımcıların seçtikleri portföylerin beklenen getirisini önceden hesaplama yöntemlerini ileri sürülmüştür.¹⁵⁶ Bundan başka, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, riskli varlıkların beklenen getirileri ve riski arasındaki ilişkiyi de önceden hesaplama olanağı sağlamaktadır¹⁵⁷ ve Modern Portföy Teorisi'ndeki etkin sınırının bittiği yerden başlamaktadır. Modelin bir diğer önemli özelliği, yalnız portföy için değil, aynı zamanda tek bir menkul kıymete de uygulanma olanağının olmasıdır. Böylece, portföye dahil edilecek menkul kıymet sayısı arttıkça, portföy risk ve getirisinin hesaplanması işlemleri ile ilgili sorunlar ortadan kalkmaktadır.

Tüm Modern Portföy Teorileri gibi Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli de bir sıra varsayımlara dayanmaktadır. Bu varsayımları yatırımcılarla ve piyasa ile ilgili varsayımları olarak ikiye ayırabiliriz.¹⁵⁸ Bu varsayımları genelleştirerek aşağıdaki şekilde listeleyebiliriz:

1. Yatırımcılar kendi bireysel davranışları ile piyasa fiyatlarını etkileyememekteler. Yani piyasada çok sayıda yatırımcı var ki, onların da yatırdıkları sermayenin hacmi toplam yatırılmış sermaye ile kıyasta çok küçüktür. Bu varsayımı mikroekonominin tam rekabet piyasası varsayımı ile eşleştirebiliriz.¹⁵⁹
2. Tüm yatırımcılar, menkul kıymetlerle ilgili yatırımlarını belirli bir dönem için planlamaktadırlar. Yatırım kararlarını yatırımcılar, getirilerinin olasılık dağılımlarına dayanarak almaktadırlar. Getirilerin olasılık dağılımlarının, normal dağılıma yaklaştığı varsayılmaktadır.¹⁶⁰
3. Yatırımcılar portföylerini halka açık finansal varlıklardan oluşturmaktalar ve bu varlıklar hazine bonoları gibi risk taşımamaktadır.¹⁶¹ Risksiz faiz oranı üzerinden, istenildiği kadar borç alma ve borç verme olanağı bulunmaktadır.¹⁶²

¹⁵⁶ Ravi Jagannathan, Ellen R. McGrattan, "The CAPM Debate", **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review**, c. 19, s. 4 (1995): 3.

¹⁵⁷ Zvi Bodie, Alex Kane, Alan J. Marcus, **Essentials of Investments**, 6. bs. (New York: McGraw-Hill, 2007), 204.

¹⁵⁸ Korkmaz, **age**, 530.

¹⁵⁹ Bodie, **age**, 205.

¹⁶⁰ Korkmaz, **age**, 531.

¹⁶¹ Bodie, **age**, 205.

¹⁶² Korkmaz, **age**, 531.

4. Piyasada yatırımcılar, hiçbir vergi ödememekteler ve menkul kıymetlerle ilgili yapılan tüm işlemler maliyetsizdir.¹⁶³ Yani piyasadaki komisyon ve hizmet bedelinin sıfıra eşit olduğu varsayılmaktadır.¹⁶⁴

5. Bütün yatırımcılar, belli dönem sonundaki beklenen getirilerini maksimize etmek ve sermayelerini portföy getirisinin standart sapmasına ve varyansına dayanmakla değerlendirmek istemektedirler.¹⁶⁵

6. Tüm yatırımcılar menkul kıymetleri aynı yöntemle analize etmekte ve dünya ekonomisine bakış açıları aynıdır. Başka sözle, finansal varlıkların belli fiyatlarında ve risksiz beklenen getiri düzeyinde, bütün yatırımcılar, aynı beklenen getiriye, standart sapmayı ve korelasyonu kullanarak etkin sınır çizmekte ve en optimal riskli portföy oluşturmaktadırlar. Bu varsayım, homojen beklentiler varsayımı olarak adlandırılmaktadır.¹⁶⁶

7. Piyasada enflasyon sıfıra eşittir ve faiz oranları sabit kalmaktadır veya enflasyon oranı önceden net olarak bilinmektedir.¹⁶⁷

8. Sermaye piyasası etkindir ve dengededir veya hızlı bir şekilde dengeye getirilebilmektedir.¹⁶⁸

Bu varsayımların bazıları gerçek hayatta mümkün olabilecek haller değildir ve bu nedenle insanlarda bu teorinin bize ne gibi fayda sağlayabileceği sorusu ortaya çıkabilir. Burada iki önemli husus unutulmamalıdır. Birincisi, bu varsayımların çoğunun böyle basitleştirilmesi modeli çok az bir düzeyde etkileyecektir ve modelin ana düşüncelerini veya sonuçlarını değiştirmeyecektir. Diğer bir önemli husus, bu teori hiçbir zaman varsayımlarına göre eleştirilmeyecektir. Teorinin dünyadaki ekonomik davranışlara nasıl aydınlık getireceği ve bu davranışları tahmin etmekte nasıl yardımcı olacağı daha çok önem taşımaktadır.¹⁶⁹ Başka bir ifadeyle, bir modelin gerçeğe uygunluğu, sadece onun kabul ettiği varsayımlarla değil, modelin sunduğu fayda ve geçerliliği ile ilgilidir. Gerçeklerden ne kadar uzak olursa olsun, bu teorinin varsayımlarına gösterilen sabır, finansal piyasaların riski nasıl ölçtüğü ve beklenen

¹⁶³ Geoffrey A. Hirt, Stanley B. Block, **Fundamentals of Investment Management**, 7. bs. (New York: McGraw-Hill, 2003), 605.

¹⁶⁴ Bodie, **age**, 205.

¹⁶⁵ Hirt, **age**, 605.

¹⁶⁶ Bodie, **age**, 205.

¹⁶⁷ Frank K. Reilly, Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, 8. bs. (USA: Thomson South-Western, 2006), 231.

¹⁶⁸ Hirt, **age**, 605.

¹⁶⁹ Reilly, **age**, 231–232.

getiriye nasıl dönüştürdüğü yolunda, ideal olmasına rağmen, somut bir modelin doğmasına yardımcı olmuştur.¹⁷⁰

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, bir çok konuda yatırımcılara kolaylık sağlamakla, uygulama yeteneği yüksek olmakla birlikte bütün finansal varlıklar için çok kullanışlı olduğu söylenemez. Özellikle karmaşık menkul kıymetlere uygulanması çok zordur. Bunun yanı sıra, bazı literatürlerde Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'nde kullanılan betanın tek risk ölçüsü olduğu görüşüne de karşı çıkmaktadır. Bu bakımdan fiyatlamada daha duyarlı modellere gereksinime duyulmakta ve söz konusu modele alternatif en iyi varlık fiyatlama modeli olarak Arbitraj Fiyatlama Modeli öne sürülmektedir.¹⁷¹

Bu bakımdan, Prof. Stephen Ross uzun süre Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'ni eleştirerek, onun varsayımlarının geçerli olup olmadığını sorgulamıştır. 1976 yılında tam saf arbitraj (purely arbitrage)¹⁷² bazına dayanan alternatif bir model geliştirmiş ve sonradan bu modeli Arbitraj Fiyatlama Modeli olarak adlandırmıştır.¹⁷³

Arbitraj Fiyatlama Modeli'nde yatırımın beklenen getirisi, birden çok faktörleri içeren bir fonksiyon olarak ileri sürülmektedir. Bu model, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ile kıyasta daha genelleştirilmiş bir model olmanın yanı sıra, modelin varsayımları da kısıtlandırılmıştır. Arbitrajın davranışı bir varlığın tek fiyatı olduğunu varsaymaktadır.¹⁷⁴ Örneğin, Tokyo ve Londra piyasalarında altın fiyatları farklıysa, o zaman, arbitraj yüksek fiyatlı altını satarak fiyatı daha düşük altını alacaktır. Bu davranış, yüksek fiyatlı altının fiyatını düşürecek ve aynı zamanda düşük fiyatlı altının fiyatını yükseltecektir. Bu süreç her iki piyasada fiyatların aynı olacağı, yani piyasanın dengeye geleceği zamana kadar devam edecektir. Yani, arbitraj mekanizmasıyla kısa bir sürede piyasa dengesi kurulmuş olacaktır.

Yukarıda anlatıldığı gibi, Arbitraj Fiyatlama Modeli, menkul kıymetin beklenen getirisini bir çok faktörlerin fonksiyonu olarak tanımlamaktadır. Burada hangi faktörlerin beklenen getiriye daha çok etkilemesi ile ilgili bir ortak nokta

¹⁷⁰ Korkmaz, **age**, 532.

¹⁷¹ Berk, **age**, 405.

¹⁷² Arbitraj, çeşitli piyasalardaki fiyat farklarından yararlanmak suretiyle varlıkların alınıp satılması yolu ile kazanç sağlama işlemini ifade etmektedir. Burada “tam saf arbitraj” kavramı, piyasa o kadar dengeli olacaktır ki, bu piyasada normal arbitraja imkan verilmeyecektir ve finansal varlık fiyatları tek fiyat şeklinde gerçekleştirilecektir anlamında kullanılmıştır.

¹⁷³ Fabozzi, **age**, 108.

¹⁷⁴ Hirt, **age**, 617.

bulunmamasına rağmen, Chen, Roll ve Ross en çok etkileyen dört faktörü ileri sürmüşler:¹⁷⁵

1. Faiz oranı riski.
2. Faaliyet riski
3. Enflasyon.
4. Risk priminin değişme riski.

Görüldüğü gibi, bu teori, sistematik riski daha küçük parçalara bölmektedir. Ancak, bunların neler olduğu ifade edilmemektedir. Menkul kıymetlerin beklenen getirilerini etkileyecek her faktör, modelin açıkça belirtmediği faktörler olabilir.

Yukarıda belirtildiği gibi, Arbitraj Fiyatlama Modeli “tek fiyat kanunu”na dayanmakta ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli’nin ortalama varyansa dayanan yapısı, risk faktörleri ve bu faktörlerin primleri ile değiştirilmektedir. Böylece, modeli uygulamak için piyasa portföyüne olan ihtiyaç da ortadan kalkmış olmaktadır.¹⁷⁶ Modelin iyi farklılaştırılmış portföyler için geçerli olduğu ispat edilmiştir. İyi çeşitlendirilmiş portföy ise tekil risklerden tamamen arındırılmış bir portföydür. Ancak, Arbitraj Fiyatlama Modeli iyi çeşitlendirilmiş portföyler için geçerli ise bu portföyü oluşturan finansal varlıklar için de geçerli olmalıdır. Dolayısıyla, portföy içindeki her varlık, portföy riskine yaptığı katkıyla orantılı bir getiri sağlamaktadır.¹⁷⁷

Konuyu genelleştirmiş olursak, 1952 yılında Markowitz’in temelini attığı Modern Portföy Teorisi sonradan Sharpe, Lintner, Mossin, Ross ve diğerleri tarafından geliştirilerek daha farklı modeller ileri sürülse de, tüm bu modeller Markowitz modeli üzerinde inşa edilmiştir. Bu nedenle de modern portföy teorilerinin kurucusu Markowitz sayılmaktadır.

3.4.3. Ortalama-Varyans Modeli

Yukarıda değinildiği gibi, 1950’li yıllara kadar yatırımcılar geleneksel portföy teorisini kullanmakta, yani basit çeşitlendirme yöntemiyle menkul kıymetler arasındaki ilişkileri göz ardı ederek, sadece “tüm yumurtaları aynı sepete koymama”

¹⁷⁵ Age, 617.

¹⁷⁶ Korkmaz, age, 538.

¹⁷⁷ Gürsoy, age, 271–272.

prensibinden hareketle portföylerini oluşturmaktalardı. Markowitz 1952 yılında yayımladığı “Portföy Seçimi” adlı makalesinde geleneksel portföy teorisine karşı çıkarak, portföyün oluşturulacağı menkul kıymet yatırım fonları arasındaki ilişkilerin ve bununla ilgili matematiksel verilerin ve hesaplamaların önemli olduğunu ispat etmiş ve kendisine sonradan Nobel Ödülü kazandırmış Ortalama Varyans Modeli’ni ileri sürmüştür.

Ortalama Varyans Modeli’nin bilimsel olarak portföy teorilerine ne gibi katkılar sağladığı bir önceki başlık altında gösterildiği için burada pek fazla bu konuda konuşulmayacaktır.

Markowitz’in Modern Portföy Teorisi yatırımcıların davranışları bazında aşağıdaki varsayımlara dayanmaktadır:¹⁷⁸

1. Yatırımcılar her bir yatırımın alternatifini bu yatırımı elde tutma süresinde sağlayacağı beklenen getirilerin olasılık dağılımları ile ifade etmekte ve söz konusu dağılımlar normal dağılıma yaklaşmaktadır.
2. Yatırımcılar tek dönem için beklenen faydalarını maksimize etmeye çalışmaktalar ve onların fayda eğrileri varlıkların azalan marjinal faydasını göstermektedir.
3. Yatırımcılar portföy riskini beklenen getirilerin sapmaları bazında tahmin etmekte.
4. Yatırımcılar başlıca kararlarını beklenen getiri ve riske dayanarak vermekteler, böylece onların fayda eğrileri beklenen getiri ve getirilerin beklenen varyansının (veya standart sapmasının) bir fonksiyonudur.
5. Belli bir risk düzeyinde, yatırımcılar yüksek getiriye düşük getiriye tercih etmektedirler. Aynı şekilde, belli bir beklenen getiri düzeyinde, yatırımcılar düşük riski yüksek riske tercih etmektedirler.

Bu varsayımlar altında, bir varlık veya varlıklardan oluşturulmuş portföy, başka bir varlık veya portföyün aynı (veya daha düşük) risk düzeyinde daha yüksek beklenen getiri veya daha düşük risk düzeyinde aynı (veya daha yüksek) beklenen getiri sunmadığı zaman etkindir.¹⁷⁹ Diğer bir deyişle, Ortalama Varyans Modeli’ne göre,

¹⁷⁸ Reilly, **age**, 202.

¹⁷⁹ **Age**, 202.

portföy, belli varyans için beklenen getiriyi maksimize ederse veya belli beklenen getiri için portföy varyansını minimize ederse, o zaman bu portföy etkin olacaktır.¹⁸⁰

Yatırımcının hangi portföye yatırım yapacağına karar verebilmesi için, bu portföyün beklenen getirisini ve mümkün riskini hesaplaması çok önemlidir. Alternatif portföyler arasından birine yatırım yapması için, yatırımcının, bu portföylerin beklenen getirilerini ve risklerini bilmesi gerekmektedir. Portföyün beklenen getirinin ve riskinin hesaplanması aşağıdaki alt başlıklarda verilmiştir.

3.4.3.1. Portföy Getirisinin Hesaplanması

Yukarıda, tek bir menkul kıymet yatırım fonunun beklenen getirisinin hesaplama yöntemini açıklamış, bir menkul kıymetin beklenen getirisi, tüm senaryolardaki getirilerin ağırlıklı ortalamalarının toplamına eşit olduğunu belirtmiştik. O zaman, bir portföyün beklenen getirisi için de buna benzer bir tanım verilebilir: bir portföyün beklenen getirisi, portföyde yer alan menkul kıymetlerin beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalamalarına eşittir.¹⁸¹

Portföyü oluşturan menkul kıymetlerin beklenen getirilerinin portföy içindeki ağırlıklı ortalamalarının toplamı bir tamı oluşturmaktadır ve 1 değerine eşittir. Portföyde n adet menkul kıymet varsa ve i menkul kıymetinin ağırlıklı ortalaması w_i ise, söz konusu eşitliği aşağıdaki gibi yazabiliriz:¹⁸²

$$w_1 + w_2 + \dots + w_i = \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Portföyün beklenen getirisine yukarıda verdiğimiz tanımları analitik olarak gösterelim: farz edelim ki, portföy n tane menkul kıymetten oluşmaktadır; i . menkul kıymetin portföy içindeki ağırlıklı ortalaması w_i olsun; i menkul kıymeti için t zamanında şimdiki değerini bulduğumuz iskonto oranı d_{it} olsun; i menkul kıymetinin t zamanında beklenen getirisi ise r_{it} olsun. Portföyün beklenen getirisini $E(R_p)$ ile işaretlersek, o zaman aşağıdaki formülü alırız:¹⁸³

¹⁸⁰ Yoram Kroll, Haim Levy, Harry M. Markowitz, “Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization”, *The Journal of Finance*, c. 39, s. 1 (1984): 49.

¹⁸¹ Fabozzi, *age*, 62.

¹⁸² Jones, *age*, 180.

¹⁸³ Markowitz, 1952, 78.

$$E(R_p) = \sum_{t=1}^{\infty} \sum_{i=1}^n w_i d_{it} r_{it}$$

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \left(\sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it} \right)$$

i. menkul kıymetin beklenen getirisi $E(R_i) = \sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it}$ formülü ile bulunduğundan, portföyün beklenen getirisi aşağıdaki formülle hesaplanılacaktır:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Portföyün beklenen getirisi, portföy içinde bulunan menkul kıymetlerin en yüksek ve en düşük beklenen getirileri aralığında bir değer olacaktır.¹⁸⁴

3.4.3.2. Portföy Riskinin Hesaplanması

Yukarıda denildiği gibi, yatırımcıların hangi portföye yatırım yapacaklarını karar verebilmesi için bilmeleri gereken iki değerden biri portföyün beklenen getirisiyse, diğeri portföyün riskidir. Portföyün beklenen getirisini açıklarken, onun portföyde bulunan menkul kıymetlerin beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalamalarının toplamına eşit olduğunu söylemiştik. Ancak, portföyün riski, genel olarak, portföyü oluşturan finansal varlıkların standart sapmalarının ağırlıklı ortalamalarına eşit değildir. Portföy riski, varlıkların standart sapmalarının ağırlıklı ortalamalarından her zaman küçük bir değer olacaktır. Aynı ayrı her biri riskli varlıklar olan menkul kıymetler, belli bir oranda bir araya portföy riskini sıfır yapacak şekilde toplanabilir.¹⁸⁵

Portföyün riski, onun varyansı veya standart sapması ile ölçülmektedir. Portföy riskini hesaplamak için öncelikle iki faktörü bilmemiz lazım:¹⁸⁶

1. Aynı ayrı her bir varlığın riskinin portföy içindeki ortalama ağırlığını (her bir finansal varlığın varyansının ortalama ağırlığını).
2. Varlıkların beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi (beklenen getirileri arasındaki kovaryansı).

¹⁸⁴ Jones, **age**, 180.

¹⁸⁵ Eugene F. Brigham, Phillip R. Daves, **Intermediate Financial Management**, 8. bs. (USA: Thomson South-Western, 2004), 41.

¹⁸⁶ Jones, **age**, 184.

Genel anlamda, kovaryans, iki değişkenin zaman içindeki değişmelerinin birlikteliğinin ölçüsüdür.¹⁸⁷ Kovaryansı portföy analizine uygularsak, o zaman, kovaryans, birden fazla menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkiyi ölçmede kullanılan bir ölçüt olarak tanımlanabilir. Kovaryans, iki riskli menkul kıymetin getirisinin ne ölçüde birlikte hareket ettiğini gösterir.

Kovaryans, $-\infty$ ve $+\infty$ arasında bir değer alabilir. Aldığı değer rakamsal bir anlamı yoktur. Sadece, eğer kovaryans sıfırdan büyük bir değer alırsa, o zaman, varlıkların beklenen getirileri aynı yönde hareket etmektedir. Aldığı değer sıfırdan küçükse, o zaman, beklenen getiriler arasındaki ilişki ters yönlü olacaktır. Bellidir ki, kovaryans sıfıra eşit olursa, bu varlık getirileri arasında hiçbir ilişkinin bulunmadığını göstermektedir.¹⁸⁸

A ve B varlıklarının kovaryansı aşağıdaki formülle hesaplanabilir:¹⁸⁹

$$\text{cov}_{AB} = \sum_{i=1}^N \left[p_i (R_A - E(R_A))(R_B - E(R_B)) \right]$$

Burada,

R_A ve R_B = A ve B varlıklarının reel getirilerini,

$E(R_A)$ ve $E(R_B)$ = A ve B varlıklarının beklenen getirilerini,

p_i = i. getirinin gerçekleşme olasılığını göstermektedir.

Portföye dahil edilecek menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesinde kullanılan istatistiksel ölçütlerden biri de korelasyon katsayısıdır. Korelasyon, iki varlığın getirileri arasındaki ilişkinin derecesinin tespitinde kullanılır. Bu neden sonuç ilişkisini değil, birliktelik (association) ilişkisini ifade etmektedir.¹⁹⁰ Diğer taraftan, kovaryansa dayanarak sadece getiriler arasındaki ilişkinin yönü belirlenebilir, ancak ilişkinin gücünü belirlemek için korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Korelasyon katsayısı, varlıkların getirileri arasındaki kovaryansın varlıkların getirilerinin standart sapmalarının çarpımına bölünmesi ile bulunur.¹⁹¹

¹⁸⁷ Gürsoy, **age**, 230.

¹⁸⁸ Korkmaz, **age**, 483.

¹⁸⁹ Pike, **age**, 314.

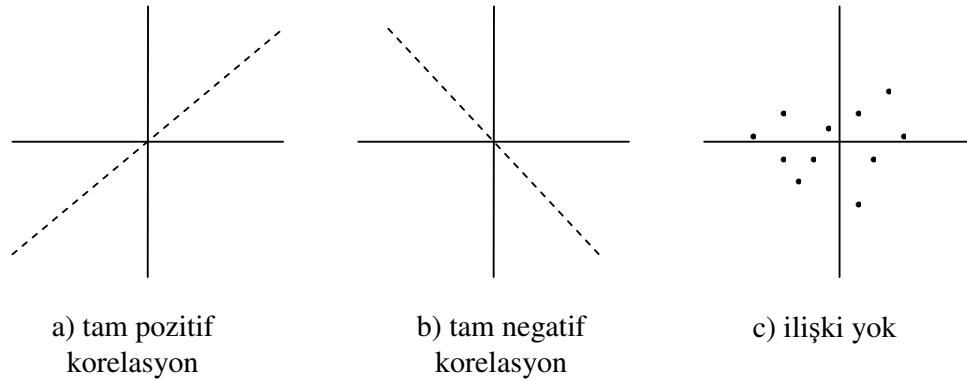
¹⁹⁰ Jones, **age**, 184–185.

¹⁹¹ Fabozzi, **age**, 66.

$$\rho_{ij} = \frac{\text{COV}_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Korelasyon katsayısı (ρ_{ij}) -1 ve +1 arasında bir değer alır. Korelasyon katsayısı, $\rho_{ij} = +1$ olduğu halde pozitif tam korelasyon, $\rho_{ij} = -1$ olarsa, o zaman, negatif tam korelasyon, $\rho_{ij} = 0$ ise, sıfır korelasyon (ilişki yok) olarak ifade edilmektedir.¹⁹²

Bunu grafiksel olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz:



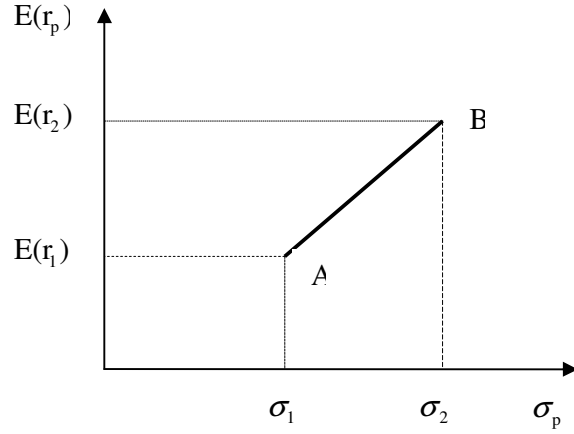
Şekil 3.4: Korelasyon Analizi

Geoffrey A. Hirt, Stanley B. Block, **Investment Management**, 7. bs. (USA: McGraw-Hill Irwin, 2003), 592.

Tam pozitif korelasyon durumunda, iki varlığın beklenen getirileri arasında tam doğrusal (linear) bir ilişki bulunmaktadır ve bu getiriler aynı yönde ve aynı oranda değişim göstermektedirler. Eğer portföyün korelasyon katsayısı bire eşitse, yani tam pozitif korelasyon durumunda, portföyün toplam riski, portföyü oluşturan finansal varlıkların risklerinin ağırlıklı ortalamasına eşittir.¹⁹³ Tam pozitif korelasyon durumu grafiksel olarak Şekil 3.5’de gösterilmiştir:

¹⁹² Jones, **age**, 185.

¹⁹³ **Age**, 185.

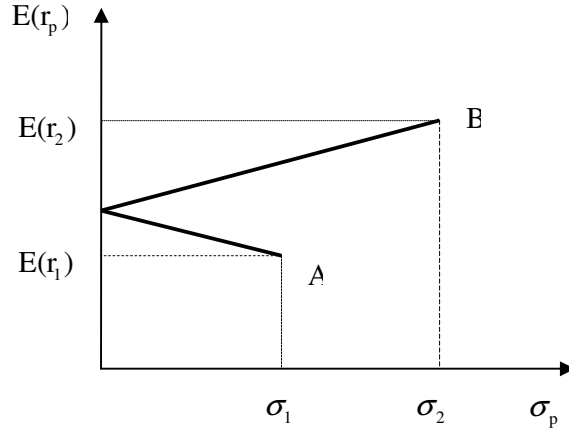


Şekil 3.5: $\rho = +1$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki

Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, 5. bs. (New York: John Wiley & Sons, 1995), 73.

İkinci olabilecek diğer bir durum tam negatif korelasyon durumudur. Bu durumda portföyün içinde bulunan finansal varlıklar arasında ters doğrusal (inverse linear) ilişki bulunmaktadır ve bu durumda portföydeki varlıklardan biri beklenen getirisinden belirli oranlarda daha fazla değer aldığı zaman, diğeri beklenen getirisinden eşit oranlarda daha düşük değer alacaktır. Bu portföyün hiçbir riski yoktur.¹⁹⁴ Beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi tam negatif korelasyon durumunda Şekil 3.6'daki gibi gösterebiliriz:

¹⁹⁴ Age, 186.

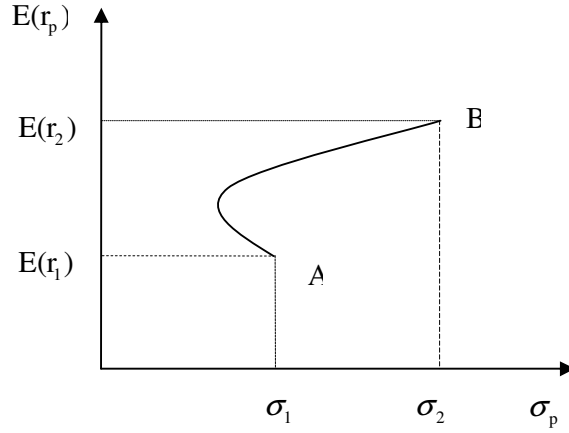


Şekil 3.6: $p = -1$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki

Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, 5. bs. (New York: John Wiley & Sons, 1995), 76.

Portföy getirisi ile riski arasında sıfır korelasyon durumunda ise, iki finansal varlığın beklenen getirileri arasında hiçbir doğrusal ilişki bulunmamaktadır. Aralarında sıfır korelasyon ilişkisi (istatistiksel olarak bağımsız) olan iki varlık aynı portföyde bulunursa, her iki varlık portföyün riskini düşürmüştür olacaktır. Başka bir deyişle, bu durumda portföy ne kadar çok menkul kıymet içermiş olursa, onun riski bir o kadar düşük olur.¹⁹⁵ Aşağıdaki şekilde sıfır korelasyon durumu gösterilmiştir:

¹⁹⁵ Age, 186.



Şekil 3.7: $p = 0$ Durumunda Portföy Getirisi ile Riski Arasındaki İlişki

Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, 5. bs. (New York: John Wiley & Sons, 1995), 77.

Yukarıda korelasyon katsayısının (+1), (-1) ve 0 değerler aldığı durumlarda portföyün beklenen getirisi ile riski arasındaki bağıllık incelenmiştir. İncelenme sonucu ortaya çıkan durum, portföyün beklenen getirisi sabitse, korelasyon katsayısı ne kadar düşük değer alırsa, portföy riski de bir o kadar düşük değer almış olacağını göstermektedir.

Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'ne göre portföyün riski varyans veya standart sapma ile ölçülmektedir. Daha önce 3.1.4. "Riskin Ölçülmesi" başlığı altında bir olasılık dağılımına göre varyansın aşağıdaki şekilde hesaplandığı gösterilmişti:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N p_i [r_{pi} - E(r_p)]^2$$

Olasılık dağılımının sürekli olduğunu varsayarsak o zaman bu formülü aşağıdaki gibi yazabiliriz:

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

Burada, reel ve beklenen getirilerin formüllerini ayrı ayrı yazarak yukarıdaki formülü aşağıdaki gibi büyütebiliriz:

$$\begin{aligned}
\sigma_p^2 &= E \left[\sum_{i=1}^N w_i r_i - \sum_{i=1}^N w_i E(r_i) \right]^2 = E \left[\sum_{i=1}^N w_i (r_i - E(r_i)) \right]^2 = \\
&= E \left[\sum_{i=1}^N w_i^2 (r_i - E(r_i))^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N w_i w_j (r_i - E(r_i))(r_j - E(r_j)) \right] = \\
&= \sum_{i=1}^N w_i^2 E(r_i - E(r_i))^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N w_i w_j E(r_i - E(r_i))(r_j - E(r_j))
\end{aligned}$$

Burada,

$$E(r_i - E(r_i))^2 = \sigma_i^2 \text{ ve } E(r_i - E(r_i))(r_j - E(r_j)) = \text{cov}_{ij}$$

olduğuna göre portföy varyansını aşağıdaki formülle hesaplayabiliriz: ¹⁹⁶

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

Bu formül aşağıdaki şekilde de yazılabilir: ¹⁹⁷

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

Eğer portföyün korelasyon katsayısı belli ise, o zaman, kovaryans ve korelasyon katsayısı arasındaki ilişkiyi gösteren formülü kullanmakla portföy varyansını bulabiliriz. Formüller aşağıdaki gibi olacaktır:

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

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

Yukarıda değinildiği gibi, portföy riskini gösteren diğer ölçüt portföyün standart sapmasıdır. Standart sapma ise varyansın kare kökü olduğundan portföyün standart sapmasının hesaplanması formülleri aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N w_i w_j \text{cov}_{ij}}$$

¹⁹⁶ Elton, 2007, 57.

¹⁹⁷ Markowitz, 1952, 81.

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \text{cov}_{ij}}$$

Ve aynı zamanda korelasyon katsayısından yararlanırsak

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

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

formüllerini alırız.

Yukarıda belirttiğimiz gibi, portföy riskinin hesaplanmasında bilinmesi gereken birkaç ölçüt var. Söz konusu ölçütleri varyansın veya standart sapmanın hesaplama formüllerinden de görebiliriz. Sonuç olarak, portföyün riski portföyü oluşturan finansal varlıkların riskine, portföy içerisindeki ağırlıklarına ve aralarındaki kovaryans ilişkisine bağlıdır.

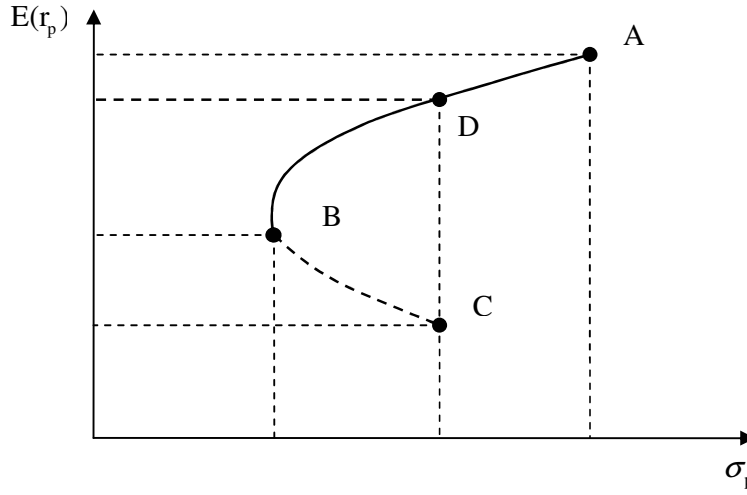
3.4.3.3. Etkin Sınır

Sermaye pazarı gelişmiş olan ülkelerde, yatırımcıların çok sayıda menkul kıymete yatırım yaparak portföy oluşturma imkanları vardır. Böylece yatırımcılar, bu araçlar arasında ideal bir seçim yapabilme şansına sahiptirler. Farz edelim ki, oluşturulacak olan portföy N sayıda menkul kıymet içerecektir. N sayıda menkul kıymetin değişik kombinasyonlarından yararlanarak sınırsız sayıda portföy oluşturabiliriz. Daha da açmış olursak, bu menkul kıymetlerin ağırlıklı ortalamalarını değiştirmekle sınırsız sayıda portföy bileşimi alabiliriz. Bu bileşimlerden oluşan kümeye yatırım fırsatları kümesi adı verilir.¹⁹⁸ Mümkün kombinasyonları grafiksel olarak nokta ile işaretlersek, o zaman, en iyi kombinasyonların noktalarından oluşan eğri etkin sınır oluşturacaktır.¹⁹⁹

Yatırım imkanları kümesini ve etkin sınırı daha iyi anlamak için onun grafiksel olarak çizilmesi gerekmektedir. Şekil 3.8’de etkin sınır gösterilmiştir:

¹⁹⁸ Korkmaz, **age**, 514–515.

¹⁹⁹ Reilly, **age**, 220.



Şekil 3.8: Yatırım İmkanları Kümesi ve Etkin Sınır

Richard Pike, Bill Neale, **Corporate Finance and Investment**, 4. bs. (London: Prentice Hall, 2003), 318.

Şekilde AC diyagramından altta kalan kısım yatırım imkanları kümesini, üste kalan kısım ise mümkün olmayan yatırımları, AB diyagramı ise etkin sınırı göstermektedir. BC çizgisi üzerinde bulunan tüm portföylerin riski, BD çizgisi üzerindeki portföylerin riski ile aynı olsa da, beklenen getirileri daha düşük değer aldığı için, yatırımcılar BC çizgisi üzerindeki portföyleri tercih etmeyecekler. Dolayısıyla, diyagramın BC kısmı etkin sınıra dahil değildir.

Yalnızca etkin sınır üzerindeki portföyler belli bir risk düzeyinde en yüksek beklenen getiriye veya belli bir beklenen getiri düzeyinde en düşük riske sahip portföylerdir. Etkin sınır üzerinde bulunmayan portföyler ise hiçbir kabul edilebilir alternatif sunamadıkları için yatırımcılar tarafından seçilmeyecektir.²⁰⁰ Şekil 3.8’de etkin sınır üzerinde bulunan A noktasındaki portföy belli bir risk düzeyinde en yüksek beklenen getiri teklif etmektedir. Ancak B noktasındaki portföy bileşeni ise, tam tersi, en düşük varyansa sahip olduğu için, belli bir beklenen getiri düzeyinde en düşük risk sunmaktadır ve minimum varyans portföyü adlandırılmaktadır.²⁰¹

Sonuç olarak, yalnızca etkin sınır üzerinde bulunan mümkün portföyler yatırımcıları ilgilendirmektedir. Söz konusu portföyler etkin portföyler oldukları için, yatırımcı tercihlerine uygun olarak bu portföylerden biri seçilecek ve ona yatırım yapılacaktır.

²⁰⁰ Hirt, **age**, 594.

²⁰¹ Bodie, **age**, 181.

Şimdi ise etkin sınırın matematiksel olarak nasıl hesaplandığına bakalım. Bunun için önce etkin portföyü ele alalım. Markowitz etkin portföylerin belirlenmesini bir optimizasyon problemi çerçevesinde ele almıştır. Markowitz modelinde amaç fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

Amaç fonksiyonunu belirledikten sonra sınırlara bakalım. Burada üç sınır ortaya çıkmaktadır. Birincisi verilen veya hedeflenen getiri düzeyinin sağlanmasıdır. Hedeflenen getiri düzeyini $E(R_p^h)$ ile işaretlersek, kısıdımız aşağıdaki gibi olacak:

$$\sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = E(R_p^h)$$

Modelde ikinci sınır, menkul kıymetlerin portföy içerisindeki ağırlıklarının toplamının bire eşit olmasıdır. Yani:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Menkul kıymetlerin portföy içerisindeki ağırlıklarının negatif olmaması ise üçüncü sınır olacaktır:

$$w_i \geq 0 \text{ ve } i=1,2,\dots,n$$

Modeli genelleştirmekle aşağıdaki gibi yazabiliriz:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

sınır şartları

$$\sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = E(R_p^h)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$w_i \geq 0 \text{ ve } i=1,2,\dots,n$$

Etkin sınırı tüm etkin portföylerin seti olarak da tanımlayabiliriz. Etkin sınır, istenilen iki etkin portföyün tüm konvekse bileşimlerinin geometrik şeklidir. İki

portföy için etkin sınıra bakalım. Farz edelim ki $x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ve $y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ etkin portföylerdir ve α sabit bir sayıdır. Buradan konveks bileşim portföyü aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$z = \alpha x + (1 - \alpha)y = \begin{bmatrix} \alpha x_1 + (1 - \alpha)y_1 \\ \alpha x_2 + (1 - \alpha)y_2 \\ \dots \\ \alpha x_n + (1 - \alpha)y_n \end{bmatrix}$$

z portföyü de aynı zamanda etkin olacaktır. Dolayısıyla, iki etkin portföyün çizdiği sınır bulunabilirse, o zaman, tüm etkin sınırı da bulabiliriz.

Bu teoremden hareketle, x ve y gibi iki etkin portföy bulunduktan sonra, bilinebilir diğer herhangi iki etkin portföy x ve y portföylerinin konveks bileşiminden oluşabilecektir.

Eğer, x ve y portföylerinin ortalama varyansı $[E(r_x), \sigma_x^2]$ ve $[E(r_y), \sigma_y^2]$ şeklinde gösterilirse ve eğer $z = \alpha x + (1 - \alpha)y$ ise, bu durumda

$$E(r_z) = \alpha E(r_x) + (1 - \alpha)E(r_y)$$

$$\sigma_z^2 = \alpha^2 \sigma_x^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_y^2 + 2\alpha(1 - \alpha)\text{cov}_{xy} \text{ şeklinde ifade edilebilir.}$$

Şimdi ise etkin sınırı hesaplayalım. Bunun için, p 'yi portföy olarak, α 'yı x varlığına yapılan yatırım oranı ve $(1 - \alpha)$ 'yı ise y varlığına yapılan yatırım oranı olarak ifade etsek, p 'nin getirisinin ortalaması ve ortalama varyansı

$$E(r_p) = \alpha E(r_x) + (1 - \alpha)E(r_y)$$

$$\sigma_p^2 = \alpha^2 \sigma_x^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_y^2 + 2\alpha(1 - \alpha)\text{cov}_{xy} \text{ formülleri ile hesaplanacaktır.}^{202}$$

3.4.3.4. Optimal Portföy Seçimi

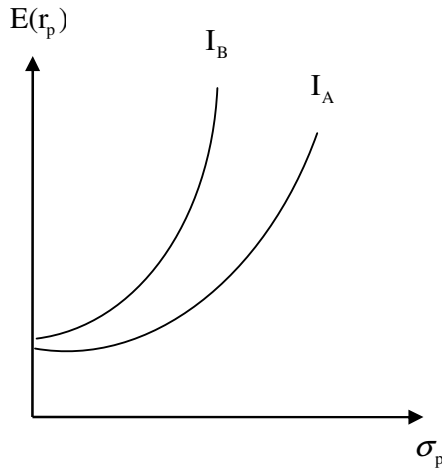
Yukarıda denildiği gibi, yatırımcıların mümkün hangi menkul kıymetler kombinasyonunu, yani hangi portföyü seçme kararını verebilmeleri için etkin sınırı çizimleri çok önemlidir. Markowitz'in çizdiği etkin sınırın solundan sağına doğru ilerledikçe, sınır üzerindeki portföylerin beklenen getirisi ve riski aynı zamanda

²⁰² Korkmaz, age, 517–519.

artmaktadır. Bu zaman kafamızda bir soru oluşmaktadır: yatırım yapılması için en iyi portföy, yani optimal portföy hangisidir? Nasıl bulabiliriz?

Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli net olarak her hangi bir portföyü optimal portföy olarak belirtmemektedir. Model sadece portföylerden oluşan etkin sınırı çizmekte ve bu etkin sınır üzerinde bulunan istenilen bir portföyün (verilen beklenen getiri veya risk düzeyinde) optimal portföy olduğunu göstermektedir.²⁰³ Diğer bir ifadeyle, optimal portföyü yatırımcıların bireysel tercih fonksiyonu belirler ve söz konusu portföy yatırım yapacak kişinin riskten kaçınma derecesine bağlıdır.²⁰⁴

Riskten kaçınma derecesi, yani risk ve getiri için yatırımcıların tercihleri portföy seçiminde kayıtsızlık eğrileri ile ifade edilmektedir.²⁰⁵ Yatırımcılara bağlı olarak kayıtsızlık eğrilerinin dikliği değişmektedir. Örneğin, bir yatırımcı belli bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi, diğer bir yatırımcı ise, riski daha düşük portföy seçerek daha düşük beklenen getiriyi tercih edebilir. Kayıtsızlık eğrisi grafiksel olarak daha dik olan yatırımcı riskten daha çok kaçan bir yatırımcıdır. Aynı zamanda kayıtsızlık eğrisi yatay olan yatırımcı riskten kaçınma düzeyi daha düşük olacaktır.²⁰⁶ Bu durum daha açık bir biçimde Şekil 3.9'da gösterilmiştir:



Şekil 3.9: A ve B Yatırımcıların Kayıtsızlık Eğrileri

Geoffrey A. Hirt, Stanley B. Block, **Fundamentals of Investment Management**, 7. bs. (New York: McGraw-Hill, 2003), 596.

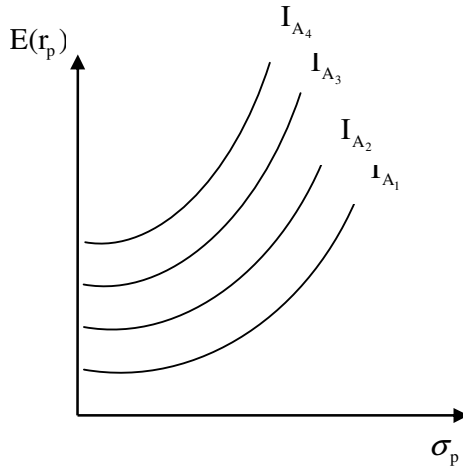
²⁰³ Jones, **age**, 205.

²⁰⁴ Berk, **age**, 389.

²⁰⁵ Jones, **age**, 205.

²⁰⁶ Hirt, **age**, 596.

Yukarıdaki şekilde, A ve B yatırımcılarının kayıtsızlık eğrileri gösterilmiştir. A yatırımcısının kayıtsızlık eğrisi I_A , B yatırımcısının kayıtsızlık eğrisi ise I_B olarak işaretlenmiştir. I_A eğrisi daha dik olduğu için, B yatırımcısı A yatırımcısıyla kıyasta daha çok riskten kaçmakta, A yatırımcısı ise daha çok riske katlanarak daha çok getiri beklemektedir.



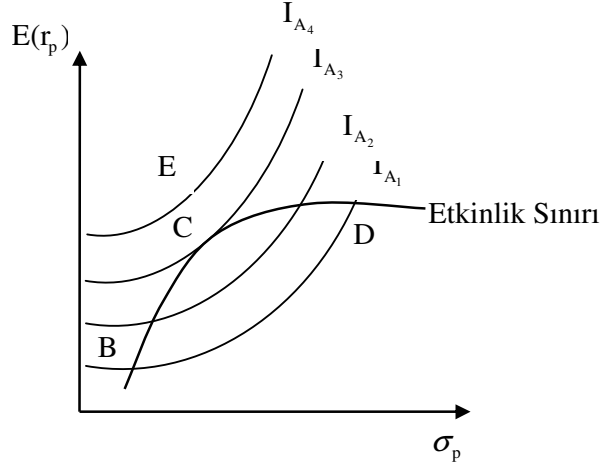
Şekil 3.10: A Yatırımcısının Kayıtsızlık Eğrileri

Geoffrey A. Hirt, Stanley B. Block, **Fundamentals of Investment Management**, 7. bs. (New York: McGraw-Hill, 2003), 596.

Yatırımcı kendi için kayıtsızlık eğrisini grafiksel olarak belirledikten sonra, mümkün en yüksek eğriye ulaşmak isteyecektir. Şekil 3.10'da A yatırımcısının kayıtsızlık eğrileri verilmiştir. Bu eğriler aynı yatırımcıya ait olduğu için, onların dikeylik düzeyi de aynıdır. Eğriler arasındaki fark, hedeflenen risk düzeyinde daha yüksek getiri sunmalarındadır. Örneğin, aynı risk düzeyinde I_{A_4} eğrisi, I_{A_1} eğrisinden daha yüksek getiriye sahiptir. Bu eğrileri aynı şekilde daha da yüksek beklenen getiri değerine uygun çizebiliriz. Ama burada daha önemli olan, hedeflenen risk düzeyinde mümkün en yüksek beklenen getiriyi yakalamaktır. İşte söz konusu beklenen getiriyi sunan portföy A yatırımcısı için optimal portföy olacaktır.

Şimdi ise A yatırımcısının arzuladığı optimal portföyü bulalım. Bunun için etkin portföyleri içeren etkin sınırı A yatırımcısının kayıtsızlık eğrileri ile aynı grafikte verelim. Kayıtsızlık eğrilerinin etkinlik sınırına teğet olduğu noktadaki portföy,

optimal portföydür. Çünkü, bu portföy, sahibine en çok faydayı sağlayan portföydür.²⁰⁷



Şekil 3.11:A Yatırımcısının Portföy Seçimi

Geoffrey A. Hirt, Stanley B. Block, **Fundamentals of Investment Management**, 7. bs. (New York: McGraw-Hill, 2003), 597.

Şekil 3.10'da C noktasındaki portföy, A yatırımcısı için en yüksek faydayı sağlayan bir seçim olacaktır. Burada B ve D noktaları da kayıtsızlık eğrilerini kesen diğer noktalardandır. Ancak C'den başka hiçbir noktadaki portföy A yatırımcısı için optimal portföy değildir. Çünkü B ve D noktaları daha düşük kayıtsızlık eğrileri üzerindedir. Aynı zamanda E noktası da yatırımcı olanaklarını aştığı için, yani mümkün portföyler kümesi içerisinde bulunmadığı için bu nokta seçilemez.

²⁰⁷ Korkmaz, **age**, 517.

4. RİSKE MARUZ DEĞER VE HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

Riske Maruz Değer kavramı günümüzde finans alanında yeni bir kavram sayılsa da, istatistiki bir teknik olması açısından hiç de yeni bir kavram değildir. Son dönemlerde risk yönetiminde daha istikrarlı sonuçlar elde etmek için yeni tekniklerin uygulanması, özellikle bankalar tarafından piyasa riskine karşılık bulundurmaları gereken sermaye gereksiniminin belirlenmesi vs. bu gibi ihtiyaçların giderilmesi için Riske Maruz Değer yönteminin kullanımı yaygınlaşmış ve söz onun kullanımı ile ilgili bir sıra gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yasal düzenlemeler yapılmıştır. Riske Maruz Değer yönteminin kullanım alanlarının bu kadar hızla artışı, onun kavramsal basitliği ve kolaylığından kaynaklanmaktadır.

Günümüzde Riske Maruz Değer farklı yöntemlerle hesaplanılmaktadır. Bu yöntemlerden üçü daha çok kullanım alanı bulmuştur. Bunlar, Varyans-Kovaryans Yöntemi, Tarihi Simülasyon Yöntemi ve Monte Carlo Simülasyon Yöntemleridir. Bu bölümde Riske Maruz Değer kavramının ortaya çıkışı, tanımı, kullanışı ve hesaplama yöntemleri ile ilgili detaylı bilgiler sunulacaktır.

4.1. Riske Maruz Değer Kavramı

Finans dalında 1990'lı yıllardan sonar ortaya konulan Riske Maruz Değer, belirli bir güven dahilinde, normal piyasa şartlarında, belirli bir zaman aralığında olabilecek en kötü kaybın miktarını ölçmektedir.²⁰⁸ Yani bir portföyün veya finansal varlığın belli bir elde tutma süresinde belli bir ihtimalle mümkün maksimum kaybı, bu portföy veya finansal varlığın Riske Maruz Değer'ine eşittir.

4.1.1. Riske Maruz Değer'in Ortaya Çıkışı

Bilindiği gibi türev ürünler, riski azaltmak amacıyla kullanıldığı zaman mükemmel finansal araçlar olma özelliğine sahipler. Ancak, türev ürünleri spekülatif amaçlı kullanılırsa o zaman çok büyük risk taşımaktadır. Başka bir deyişle, türev ürünler,

²⁰⁸ Korkmaz, age, 586.

spekülatif amaçlarla kullanıldığında zaman zaman büyük zararlara neden olabilmektedir.

Söz konusu spekülatif işlemler sonucunda, dünyanın en büyük finansal kuruluşlarının bazıları finansal piyasalarda milyarlarca dolar para kaybetmişlerdir. Bu tür büyük zararların en başlıca nedeni, üst düzey yöneticilerin mevcut portföylerinin karşılaşılabileceği piyasa riskini iyi araştırmamaları, yakından izlememelerinden kaynaklanmaktadır.²⁰⁹

Firmaların kendi kurumları içindeki tüm riskleri bir bütün olarak ölçme yolundaki çalışmaları 1970-1980'lerde başlamıştır. Sonradan bu tür çalışmalar danışmanlık firmalarına veya kendisi bir model geliştirebilecek durumda olmayan, ancak söz konusu sistemlere çok büyük ihtiyaç duyan finansal kurum ve şirketlere satılmıştır.²¹⁰ Ancak yapılan tüm bu araştırmalara ve oluşturulan sistemlere rağmen, özellikle 1980-90'lı yıllarda dünya ekonomisinde yalnız, bu araştırmalara pek para ayıramayan küçük ve orta ölçekli şirketler değil, hatta çok büyük şirketler bile gerçekleştirmiş olduğu yanlış spekülatif işlemler sonucunda iflas etmiş, çok büyük paralar kaybetmişler.

Örneğin, 1994 yılında ABD'nin büyük firmalarından olan Procter & Gamble, 100 milyon dolardan fazla parayı türev piyasalarında kaybetmiştir. Diğer buna benzer olay, yine aynı yılda ABD'de California eyaletinin en zengin belediyelerinden olan Orange County'de yaşanmıştır. Belediyenin finans yöneticisinin faiz oranlarının yönü hakkında yanlış tahmini sonucu, türev ürünler üzerine spekülatif amaçlı yanlış yatırım yapılmış ve belediye kısa süre içinde 1.64 milyar dolar para kaybına uğramıştır. 1995'de İngiltere'nin büyük bankalarından olan Barings'in Uzak Doğu şubelerinden birinde milyarlarca dolar paranın kısa zaman süresi içinde kaybederek iflas etme riskiyle karşı karşıya kalması da diğer bir örnek olarak gösterilebilir.²¹¹

Yukarıda örneklerle anlatılmış şirketlerin para kayıplarını önlemek için finans tarihinde 1930'lu yıllardan günümüze kadar bir çok bir sıra risk yönetimi sistemleri geliştirilmiştir. 1990'lı yıllara kadar farklı alanlarda faaliyet göstermekte olan şirketler farklı risk ölçüm yöntemlerini kullanarak, kendi şirket risklerini hesaplar ve buna uygun işlemler yapardılar. Yani o döneme kadar dünya çapında genellikle

²⁰⁹ Age, 585.

²¹⁰ Gökgez, age, 11.

²¹¹ Korkmaz, age, 585–586.

kullanılan bir yöntem kabul görmemişti. Genel olarak finansal risk yönetiminin gelişim sürecine baktığımızda, dünyaca yaygın yaklaşık 15 risk yönetimi sisteminin oluşturulduğunu görmekteyiz. Şekil 4.1’de bu sistemler gösterilmiştir:

1938	Sürelî Bonolar
1952	Markowitz’in Ortalama-Varyans Çalışması
1963	Sharpe’in Finansal Varlıkların Fiyatlama Modeli (CAPM)
1966	Çoklu Faktör Modelleri
1973	Black-Sholes Opsiyon Fiyatlama Modeli
1979	Binom Opsiyon Model
1983	Riske Ayarlı Sermaye Getirisi (RAROC)
1988	Bankalar İçin Riske Ayarlı Aktif Yapısı
1992	Stres Testleri
1993	Riske Maruz Değer (VaR)
1994	RiskMetrik
1997	KrediMetrik, KrediRisk+ (CreditMetrics, CreditRisk+)
1998	Kredi ve Piyasa Riskinin Birleşimi
2000	Girişimci Bazında Risk Yönetimi

Şekil 4.1: Finansal Risk Yönetiminde Gelişim Süreci

Elif Gökgöz, **Riske Maruz Değer (Var) ve Portföy Optimizasyonu**, (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2006), 10.

Bankacılık sektörünün maruz kaldığı riskler ve bu risklerin giderilmesine yönelik önlemlerin alınabilmesi için Merkez Bankalarının bankası olarak bilinen Bank for International Settlement (BIS) bünyesinde G-10 ülkelerinin (Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Lüksemburg, Hollanda, İsveç, İsviçre, İngiltere ve ABD) Merkez Bankalarının katılımlarıyla Basel Committee on Banking (Bankacılık Denetim Komitesi) 1974 yılı sonunda oluşturulmuştur. Bu komite tarafından 1988 yılında çıkarılan bankaların kredi risklerine karşı tutmakla yükümlü oldukları sermayeye ilişkin “Basel Sermaye Düzenlemesi” kısa sürede bir sektör standardı

haline gelmiş ve Türkiye de dahil olmak üzere bir çok ülkede uygulanmaya başlamıştır.²¹²

Söz konusu düzenlemeye, 1993 yılında Basel Komitesi tarafından ek kabul edilmiştir. Bu ekte ilk defa olarak bankaların karşılaşılabilecekleri kredi risklerini önlemek için önceden belirlenmiş sermaye yeterliliğinin hesaplanmasında piyasa riskinin de hesaba katılmasının gerektiği belirtilmiştir.²¹³ Piyasa riskinin hesaplanmasında yararlanabilecek risk ölçütü olarak Riske Maruz Değer yöntemi ilk defa, 1994 yılında Basel Komitesinin yayınladığı raporda belirtilmiştir.²¹⁴

Bu alanda önceden de araştırmalar yapmış olan J.P. Morgan tarafından 1994 yılında ortaya çıkarılan ve 1996 yılında geliştirilen, Riske Maruz Değer (Value at Risk) ölçütünü kullanan RiskMetrik²¹⁵, in yayımlanması ile, bankalar tarafından piyasa riskinin ölçülmesinde söz konusu risk yöntemi dünya çapında geniş bir şekilde kullanılmaya başlanılmıştır.

Riske Maruz Değer sistemleri yaygınlaştıkça, ilk geliştirilme amacı olan piyasa riskinin ölçülmesi dışında kredi, likidite, nakit akım (özel firmalar için) risklerini de içine alacak şekilde geliştirilmeye çalışılmaktadır. Daha önceler Riske Maruz Değer yönteminden sadece menkul kıymet işlemleri ile uğraşan şirketler yararlansa da, günümüzde bu yöntem daha yaygın bir kabul ve kullanım bulmuş, bankalar, emeklilik fonları, diğer finansal kurumlar ve mali olmayan şirketler tarafından da uygulanmaktadır.

4.1.2. Riske Maruz Değerin Tanımı ve Önemi

Günümüzde Riske Maruz Değer piyasa riskini hesaplamada en yaygın olarak kullanılan metodolojidir. Riske Maruz Değer, belli bir dönem içinde, belli olasılık dahilinde finansal araçlardan oluşturulmuş bir portföyün değerinin maksimum potansiyel değişiminin ne kadar olacağını ölçen bir yöntemdir. Riske Maruz Değer, “belli bir dönem içinde %X olasılıkla ben ne kadar para kaybederim?” sorusuna

²¹² Engin Kurun, **Faiz Riski Yönetimi ve Türkiye Uygulaması** (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2005), 21.

²¹³ Basle Committee on Banking Supervision, **The Supervisory Treatment of Market Risk** (1993): 1, <http://www.bis.org/publ/bcbs11a.pdf> [23.08.2008].

²¹⁴ Basle Committee on Banking Supervision, **Risk Management Guidelines for Derivatives** (1994): 12, <http://www.bis.org/publ/bcbsc211.pdf> [23.08.2008].

²¹⁵ J.P.Morgan, Reuters, **RiskMetrics™ – Technical Document**, 4. bs. (New York: 1996).

cevap verir.²¹⁶ Başka bir deyişle, Riske Maruz Değer zarar etme riskinin parasal olarak ölçüsüdür. İstatistiki açıdan ise, Riske Maruz Değer, bir örneklem üzerinde hesaplanan “portföy zarar dağılımı” olarak da ifade edilmektedir.²¹⁷

Türkiye’de Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu’nun piyasa riskinin hesaplanması ve ölçümü ile ilgili yayınlamış olduğu tebliğin 3. maddesinde Riske Maruz Değer’e aşağıdaki gibi tanım verilmiştir:²¹⁸

“Riske Maruz Değer: Elde tutulan bir portföy ya da varlık değerinin, faiz oranlarında, döviz kurlarında ve hisse senedi fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle meydana gelebilecek değişiklikler sonucunda maruz kalabileceği en yüksek zararı, belli bir zaman diliminde ve belli bir olasılık seviyesinde ifade eden ve muhtelif sayısal yöntemlerle tahmin edilen değeri ifade eder.”

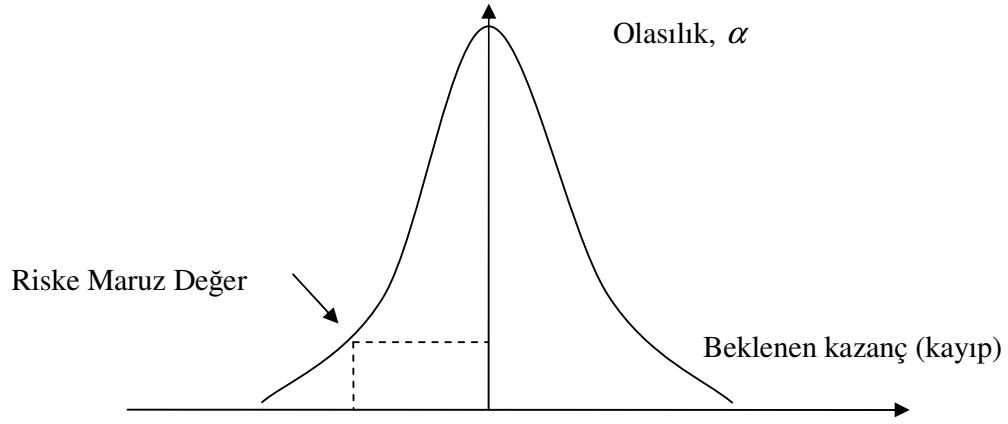
Riske Maruz Değer’i bir örnek üzerinde aydınlatmaya çalışalım. Örneğin, bir yatırım fonu, menkul kıymetlerden oluşturmuş olduğu portföyünün %99 güven düzeyinde bir gün için Riske Maruz Değer’in 20 bin YTL’ye eşit olduğunu bulmuştur. Bu ise, normal piyasa şartlarında, bir gün içinde sadece %1 olasılıkla yatırım fonunun kaybedebileceği para miktarının 20 bin YTL’den daha fazla olacağı anlamına gelmektedir. Eğer %99 değil de, %95 güven düzeyinde bir gün için Riske Maruz Değer bulunmuş olursa, o zaman, %5 olasılıkla kaybedeceği para 20 bin YTL’den fazla olabilir.

Şimdi ise Riske Maruz Değer’in matematiksel olarak anlamını açımlayalım. Artık bildiğimiz gibi, verilen portföy veya menkul kıymet için Riske Maruz Değer, verilen güven düzeyinde ve verilen zaman aralığında mümkün maksimum kayıp olarak tanımlanabilir (bakınız: Şekil 4.2). Başka deyişle, Riske Maruz Değer, portföyün veya menkul kıymetin değerindeki değişimlerin dağılımlarının yüzdesidir.

²¹⁶ Morgan, **age**, 6.

²¹⁷ Sezer Bozkuş, “Risk Ölçümünde Alternatif Yaklaşımlar: Riske maruz Değer (Var) ve Beklenen Kayıp (ES) Uygulamaları”, **D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi**, c. 20, s. 2 (2005): 28.

²¹⁸ Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, “Risk Ölçüm Modelleri ile Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ”, **Resmi Gazete**, 26335, (Kasım 2006).



Şekil 4.2: Riske Maruz Değer

Claudio Albanese, Giuseppe Campolieti, **Advanced Derivatives Pricing and Risk Management** (Londra: Elsevier Inc, 2006), 240.

Eğer, $\Delta\Pi$ finansal varlığın veya ya da portföyün değerindeki değişimi gösterirse, o zaman, Riske Maruz Değer aşağıdaki doğrusal olmayan denklemin çözümü olacaktır:²¹⁹

$$\Pr[\Delta\Pi \leq -RMD] = 1 - \alpha$$

Burada, α güven aralığını göstermektedir. Yukarıdaki eşitlik Riske Maruz Değer'in formal tanımını göstermektedir.

Örneğin, her hangi bir portföy için günlük Riske Maruz Değer, %95 güven aralığı için 10 milyon YTL olarak tahmin edilirse, portföyü elde tutma süresinin %5'inde ($1 - \alpha = 1 - 0.95 = 0.05$) portföyün kaybı 10 milyon YTL'yi aşabilir demektir.

Diğer bir deyişle, portföyü elde tutma süresi 100 gün ise, bu 100 gün içerisinde yalnızca 5 gün elde edilecek kayıp 10 milyon YTL'yi aşabilecek diye tahmin edilir.

Yukarıdaki eşitliğin sol tarafı kümülatif dağılım fonksiyonuyla tanımlarsak eşitlik aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$F(-RMD) = 1 - \alpha$$

Burada, $F(-RMD)$ kazancın veya kaybın kümülatif dağılım fonksiyonudur. Ters kümülatif fonksiyonunun kullanımıyla eşitlikten Riske Maruz Değer 'i bulabiliriz:

²¹⁹ Claudio Albanese, Giuseppe Campolieti, **Advanced Derivatives Pricing and Risk Management** (Londra: Elsevier Inc, 2006), 239.

$$\text{RMD} = -F^{-1}(1 - \alpha)$$

Riske Maruz Değer kavramının en temel özelliği, çeşitli risk türlerini tek bir sayıyla özetlemesi, dolayısıyla pratik ve basitçe kullanılabilen bir risk ölçütü oluşturmastır.²²⁰ Bundan başka, uygulamada Riske Maruz Değer yönteminin bu kadar geniş yayılmasının birkaç sebebi vardır. Bu sebepleri aşağıdaki gibi gösterebiliriz:²²¹

1. İçsel sermaye bölüşümünün belirlenmesine olanak sağlar.
2. Risk limitinin belirlenmesinde kullanılır.
3. Varlık sahipleri ve yöneticileri denetlemeye olanak sağlar.
4. Belli şartlar altında Riske Maruz Değer bir risk ölçütü gibi, beklenen getirinin maksimize edilmesinde yardımcı olabilir.
5. Riske Maruz Değer şirket kayıplarının sonuçlarını azaltmada faydalı olabilir.

Bunların yanı sıra bir tek sayıdan ibaret olan Riske Maruz Değer, örneğin, bir bankanın ne kadar piyasa riski taşıdığını göstermesi yanında, ters yöndeki hareketin olasılığını da belirtmektedir. Yani bu yöntem, belli zaman aralığında, belli olasılıkla şirketin ne kadar kazanç elde edebileceğini de göstermektedir. Riske Maruz Değer hesaplamaları sonucu, ortaya çıkan tek rakama bakarak, işletme ortakları ve yöneticilerinin, belli risk seviyesinde, ne kadar rahat olduklarına da karar vermeleri gerekir. Eğer, Riske Maruz Değer rakamının karşılanabilecek risk seviyesinin üzerinde olduğuna karar verilirse, Riske Maruz Değer rakamını aşağı düşürmeye yönelik işlemler yapmak lazımdır.²²²

Risk yönetimi alanında 1990'lı yıllarda daha yeni yaygınlaşmaya başlayan Riske Maruz Değer yaklaşım, sağladığı bu yararlarından dolayı, günümüzde piyasa riskinin ölçümünde finansal kurumlar, özellikle de bankalar tarafından kullanılan standart bir yöntem haline gelmiştir.

²²⁰ Gökgöz, **age**, 3.

²²¹ Gordon J. Alexander, Alexandre M. Baptista, "Active Portfolio Management with Benchmarking: Adding a Value-at-Risk Constraint", **Journal of Economic Dynamics & Control**, s. 32 (2008): 780.

²²² Korkmaz, **age**, 587.

4.1.3. Riske Maruz Değer'in Kullanıldığı Alanlar

Riske Maruz Değer yöntemi başta finansal kurumlar olmak üzere aşağıdaki alanlarda kullanılmaktadır:²²³

- Bilginin Rapor Edilmesi: Riske Maruz Değer, normal finansal işlemler ve yatırımlarla ilgili ortaya çıkan risk tutarının, üst düzeydeki yöneticilerin bilgisine sunulmakta kullanılır. Riske Maruz Değer, riskin sayısal olarak ifade edilmesini sağlamasından dolayı bilginin rapor edilmesini kolaylaştırır. Ayrıca, işletme ortaklarına, risk tutarı hakkında fazla teknik bilgiye ve zamana ihtiyaç kalmadan kolaylıkla anlama sağlar. Dolayısıyla, Riske Maruz Değer, günlük finansal işlemlerin daha hızlı bir şekilde ve değişen piyasa şartlarına göre, ilgi duyan taraflara iletilmesini gerçekleştirir.

- Kaynak Aktarımı: Riske Maruz Değer, brokerler için pozisyon limitlerinin oluşturulmasında ve limitli sermaye kaynaklarının nerelere aktarılacağına karar verilmesinde kullanılır. Riske Maruz Değer, ayrıca değişik piyasalardaki riskli faaliyetlerin karşılaştırılmasında da kullanılır. İşletmenin toplam riski, değişik bölümlere ayrılarak incelenebilir. Bu durumda, kullanıcı, alternatif parçalara ayrılmış olan Riske Maruz Değer'i inceleyerek bazı durumlarda toplam riske katkısı çok az olan pozisyonların risk yönetimi açısından kapatılmamasına karar verebilir.

- Performans Değerlemesi: Riske Maruz Değer, risk için performans ayarlamasında kullanılır. Özellikle finansal piyasalarda işlem yapan kişiler, genellikle ekstra risk alma eğiliminde olduklarından, performans değerlemesi temel bir olgu olmaktadır. Risk-sermaye ilişkisinden hareket edildiğinde, Riske Maruz Değer ölçümleri, finansal piyasalarda işlemleri gerçekleştirenlere, gerekli teşviklerin verilmesini sağlar.

- Finansal Kurumlar: çok büyük finansal kuruluşlar, çok geniş ve oldukça karmaşık yapıdaki portföylerini merkezleşmiş risk yönetimi sistemi vasıtasıyla kontrol etmeye ve değerlendirmeye çalışırlar. Örneğin, ABD'nin önde gelen finansal kuruluşlarından olan JP Morgan'ın 16:15 olarak adlandırdığı Riske Maruz Değer, dünyadaki tüm ofislerinin yapmış olduğu işlemlerinin sonuçlarını vermektedir. Beşka bir deyişle, firmanın üst düzey yöneticileri, her gün saat 16:15'te Riske Maruz Değer ölçümünü alarak, normal piyasa şartlarında, belli bir güven düzeyinde ve belli bir

²²³ Age, 587-588.

olasılık altında kaybedebilecekleri tutarı veya piyasa riskini görmekteler. Eğer, söz konusu sistem işletilmezse veya iyi takip edilmezse, o zaman bu çok büyük kayıplarla sonuçlanabilir.

- Yasal Düzenleyiciler: ABD’de yasalarla, finansal kurumlara, finansal risklere karşı minimum seviyede bir sermaye karşılığı ayırma zorunluluğu getirilmiştir. Bundan hareketle, Basle Committee on Banking Supervision, U.S. Federal Reserve Bank ve Avrupa Birliği’ndeki düzenleyiciler yasal olarak, Riske Maruz Değer’i bir risk ölçümü olarak kabul etmişlerdir. Aralık 1995’te SEC (Securities and Exchange Commission), işletmelerin piyasa risklerini kamuoyuna duyurmaları gerektiği şeklinde bir düzenleme getirmişler. Böylece, halka açık ABD şirketlerinin türev piyasalardaki işlemleriyle ilgili Riske Maruz Değer ölçümünü halka ilan etmeleri zorunluluğu getirilmiştir.

- Finansal Olmayan İşletmeler: finansal risk taşıyan herhangi bir işletme için, merkezleşmiş risk yönetimi oldukça faydalıdır. Örneğin, çok uluslu işletmeler, birçok ülkeyle bir sıra para çeşitleri ile ticaret yapmakta ve para değerlerinde ters yönde meydana gelen dalgalanmalardan olumsuz etkilenmektedir. Riske Maruz Değer, aynı zamanda, araştırma ve geliştirme fonu için düzenli ve istikrarlı bir gelire ihtiyaç duyan işletmeler tarafından da kullanılmaktadır. Örneğin, nakit akışındaki risk analizi, işletmenin nakit sıkıntısı yaşama olasılığı hakkında bilgi vermektedir. Riske Maruz Değer, böyle bir durumdaki işletmeye, korunma politikası hakkında bilgi verebilir.

- Portföy Yöneticileri: Kurumsal yatırımcılar finansal riskleri daha etkin kontrol edebilmek için Riske Maruz Değer’i kullanmaktadırlar. Yatırım fonları, emeklilik fonları gibi kurumsal yatırımcılar da portföylerinin risklerini kontrol edebilmek için söz konusu yöntemden yoğun bir şekilde yararlanırlar.

4.2. Riske Maruz Değer’in Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler

Riske Maruz Değer’in hesaplanması için pek çok yöntem önerilmektedir. Ancak bu yöntemlere geçmeden önce Riske Maruz Değer’in hesaplanması için ne gibi verilerin bize gerektiğine açıklık getirelim. Genel olarak Riske Maruz Değer’in formülünü aşağıdaki gibi yazabilir:

$$RMD = z_{\alpha} \sigma W$$

Burada,

$z_{\alpha} = \alpha$ güven aralığına uygun z katsayısını,

σ = standart sapmayı,

W = portföyün parasal olarak değerini göstermektedir.

Şimdi ise elde tutma süresine göre Riske Maruz Değer'i hesaplayalım. Bir portföyün elde tutma süresi t olursa, o zaman, Riske Maruz Değer'in yukarıdaki formülü $\sqrt{t}$ kadar artmış olacaktır. Yani:

$$RMD = z_{\alpha} \sigma W \sqrt{t}^{224}$$

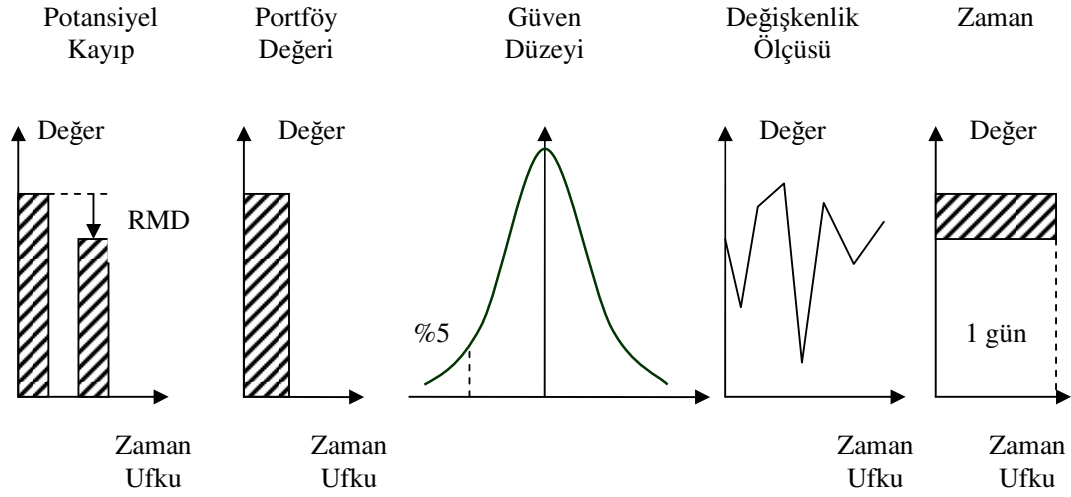
RDM'e verdiğimiz tanımları ve yukarıdaki formülü dikkate aldığımızda, basit olarak elimizde bulunması gereken veriler aşağıdakiler olacaktır:²²⁵

1. Portföyü elde tutma süresi
2. Portföye yapılan yatırımın parasal olarak değeri
3. Güvenilirlik düzeyinin seçilmesi
4. Kullanılacak olan verilerin standart sapması (volatilitesi).

Yukarıda adı geçenler aşağıdaki Şekil 4.3'te gösterilmiştir:

²²⁴ Reuey S. Tsay, **Analysis of Financial Time Series** (USA: John Wiley & Sons, 2002), 260.

²²⁵ Philippe Jorion, **Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk**, 2. bs. (Singapur: McGraw-Hill, 2002), 109.



Şekil 4.3: Riske Maruz Değer'in Hesaplanması İçin Gerekli Veriler

Philippe Jorion, Value at Risk: *The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 2. bs. (Singapur: McGraw-Hill, 2002), 109.

Riske Maruz Değer'in uygulamasında yukarıda adı geçen verilerden özellikle güven düzeyi ve elde tutma süresi önemli bir bileşendir. Aşağıdaki alt bölümlerde elde bulunması gereken verileri tek tek inceleyelim.

4.2.1. Elde Tutma Süresi

Riske Maruz Değer'in tanımında da söylendiği gibi, Riske Maruz Değer, belli bir zaman dilimi içinde, belli olasılık dahilinde finansal araçlardan oluşturulmuş bir portföyün değerinin maksimum potansiyel değişimini göstermektedir. Bu zaman dilimi, yani elde tutma süresi 1 gün, 10 gün, 1 ay, 3 ay vs. süreler içerebilir. Elde tutma süresi ne kadar yüksek olursa o zaman Riske Maruz Değer de bir o kadar yüksek değer almış olur.

Uluslararası çoğu kuruluş, Riske Maruz Değer için elde tutma süresini 1 gün olarak almaktadır. Çünkü elde tutulan finansal varlıklar genellikle çok likit varlıklar olmaktadır ve bu nedenle de elde tutma süresi ile portföyün tasfiye edilebileceği süre bir birine uygun olmalıdır.²²⁶

²²⁶ Ege, age, 62.

Basel Komitesi, Riske Maruz Değer’le ilgili elde bulundurma süresi ve veri sayısına ilişkin üç önemli standart belirlemiştir.²²⁷

1. Riske Maruz Değer %99 güven düzeyinde günlük hesaplanmalıdır.
2. Elde tutma süresi en az 10 gün olmalıdır.
3. Riske Maruz Değer hesaplamalarında tarihi gözlem dönem sayısı en az bir yılı kapsayan iş günü kadar olmalıdır.

Türkiye’de ise Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu’nun piyasa riskinin hesaplanması ve ölçümü ile ilgili yayınlamış olduğu tebliğin²²⁸ 7. maddesinde Riske Maruz Değer hesabında kullanılacak en az elde tutma süresinin 10 işgünü olduğu gösterilmiştir. Ancak bunun yanı sıra, bankaların, zamanın karekökü kuralından hareketle 10 işgününe ölçeklendirmek suretiyle 10 günden daha kısa ya da daha uzun elde tutma sürelerini dikkate alarak hesapladıkları Riske Maruz Değer rakamlarını kullanabilecekleri de belirtilmiştir.

Finansal kurumlar piyasa riski ölçütü olan Riske Maruz Değer’i hesaplarken elde tutma süresini seçerken bazı sorunlarla karşılaşabilirler. Bu sorunların en önemlilerinden biri, model günlük veya haftalık periyotlarda doğru sonuçlar verirken aylık, yıllık veya daha uzun periyotlarda uygun olmayan sonuçlar da verebilmektedir. Diğer bir sorun, elde tutma süresinin yanlış belirlenmesi, uzun zaman aralıklarında likiditesi düşük araçların seçilmesine neden olabilmesidir. Üçüncüsü ise, sistemden kaynaklanan bir olayın piyasa yapısında meydana getireceği değişikliktir. Sonuncusu, dördüncüsü ise, farklı zaman aralıklarında hesaplanan Riske Maruz Değer’in karşılaştırılması veya birleştirilmesidir.²²⁹

Finansal varlıkların elde tutma süresi arttıkça belirsizlik de artacaktır. Yani, k günlük getirinin varyansı k sayısı arttıkça artmaktadır. Bu kural zamanın kare kökü kuralı olarak adlandırılmaktadır. K günlük getiri ile 1 günlük getiri istatistiksel olarak birbirinden bağımsızdır ve varyansları da birbirinden farklıdır. Kare kökü kuralından yola çıkarak k gün için standart sapma değerini hesaplayalım. O zaman, k gün için

²²⁷ Basle Committee on Banking Supervision, **Overview of the Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risk** (1996): 2, <http://www.bis.org/publ/bcbs23.pdf> [23.08.2008].

²²⁸ “Risk Ölçüm Modelleri ile Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ”, **Resmi Gazete**, 26335, (Kasım 2006).

²²⁹ Tanya Styblo Beder, “Report Card on Value at Risk: High Potential But Slow Starter”, **Bank Accounting & Finance**, c. 10, s. 1 (1997): 17–18.

hesaplanacak standart sapma değeri, 1 gün için hesaplanan standart sapma değerinin $\sqrt{k}$ ile çarpımına eşit olacaktır:²³⁰

$$\sigma_k = \sigma_{günlük} \sqrt{k}$$

Aynı şekilde, N gün için hesaplanacak Riske Maruz Değer, 1 gün için hesaplanan Riske Maruz Değer'in $\sqrt{k}$ ile çarpımına eşit olacaktır:²³¹

$$RMD_k = RMD_{günlük} \sqrt{k}$$

Örneğin, bir yatırım fonu oluşturduğu portföy için %99 güven aralığında 1 günlük Riske Maruz Değer'i 2 milyon YTL olarak hesaplamıştır. O zaman, 10 günlük elde tutma süresinde bu portföyün Riske Maruz Değer'i aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$RMD_k = RMD_{günlük} \sqrt{k} = 2 \sqrt{10} = 2 * 3.162278 = 6.324556 \text{ (milyon YTL)}$$

4.2.2. Güven Düzeyinin Seçilmesi

Bir portföyün Riske Maruz Değer'i hesaplanırken, güven düzeyi %99 götürülmüşse, bu o demektir ki, portföy yatırımcısı %99 olasılıkla en fazla Riske Maruz Değer miktarı kadar para kaybedecektir. Sadece geriye kalan hisse, yani %1 olasılıkla Riske Maruz Değer'den fazla para kaybı olabilir. Yani güven düzeyi, portföyün veya menkul kıymetin en fazla kaybedeceği değer yüz üzerinden hangi olasılıkla olacağını göstermektedir. Güven aralığı arttıkça mümkün maksimum kayıp, yani Riske Maruz Değer de artacaktır.

Riske Maruz Değer hesaplamalarında genel kabul görmüş güven sınırları %99 ve %95 arasında değişmektedir.²³² Ancak dünyada %95'den daha aşağı güven düzeyinde Riske Maruz Değer hesaplayan kurumlar da vardır. Basel Komitesi %99 güven aralığında Riske Maruz Değer'in hesaplanmasını belirtmektedir.²³³ Ancak J.P Morgan ve Reuters'in RiskMetrik modelinde, söz konusu değer, %95 güven aralığında hesaplanmıştır. Türkiye'de ise Bankacılık Düzenleme ve Denetleme

²³⁰ Gökgöz, age, 17.

²³¹ Tsay, age, 260.

²³² Kurun, age, 23.

²³³ Basle Committee on Banking Supervision, **Overview of the Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risk**, 2.

Kurumunun hesaplamalarında %99 güven aralığının seçilmesi gerektiği belirtilmiştir.²³⁴

Bunlardan başka bazı kurum ve kuruluşların kullandığı güven aralıkları aşağıda belirtilmiştir:²³⁵

1. Dünyaca bankalar genellikle %90–95,
2. Chase Manhattan %97.5,
3. Bankers Trust %99,
4. Citibank %95.4,
5. Bank of America %95,
6. Mobil Oil %99,7.

Riske Maruz Değer hesaplanırken güven aralığına uygun gelen Z değeri kullanılmaktadır. Z değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:²³⁶

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Her bir ortalama ve standart sapma değeri için fonksiyonda farklı dağılımlar ortaya çıktığından ve hesaplanması zor olduğundan, uygulamada pratik olsun diye “Z Tablosu” değerlerinden yararlanılmaktadır. Z tablosundan örnek aşağıdaki Tablo 4.1’de gösterilmiştir:

Tablo 4.1: Z Tablosu

Güven aralığı (%)	99.99	99.00	95.00	90.00	84.13	50.00
Z değeri	3.72	2.33	1.65	1.28	1.00	0.00

Farklı kuruluşlar farklı güven aralığı kullandıkları için, onların hesapladıkları Riske Maruz Değer’leri kıyaslayabilmek için, onları aynı güven aralığına getirmemiz gerekmektedir. Örneğin, %99 güven düzeyinde hesaplanmış olan Riske Maruz Değer’i %95 güven düzeyinde hesaplanan Riske Maruz Değer’e çevirelim. Bunun

²³⁴ Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, **age**, 10.

²³⁵ Ege, **age**, 64.

²³⁶ Kurun, **age**, 24-25.

içim öncelikle, $RMD_{\%99}$ değeri $\%99$ güven düzeyinde Z değerine (2.33) bölünür. Daha sonra elde edilen rakam $\%95$ güven düzeyine uygun gelen Z değerine (1.65) çarpılır. Alınan rakam, $\%95$ güveninde hesaplanan $RMD_{\%95}$ olacaktır. Yani:

$$RMD_{\%95} = \frac{RMD_{\%99}}{2.33} 1.65$$

Son formülden gözüktüğü gibi, $RMD_{\%95} < RMD_{\%99}$ olacaktır. Yani yüksek güven aralığına göre hesaplanmış Riske Maruz Değer, daha düşük güven aralığında hesaplanmış Riske Maruz Değer'den her zaman daha büyüktür.

4.2.3. Volatilitenin Belirlenmesi

Volatilite, rassal (stokastik) işlemlerin bir parametresidir.²³⁷ Volatilite, her hangi bir finansal varlığın fiyatındaki dalgalanmaların ne kadar olduğunu gösteren bir parametredir. Başka bir ifadeyle, volatilite, bir enstrümanın fiyat değişimini ölçüsünün istatistiksel bir ölçüsüdür.²³⁸ Hesaplanan volatilite yüksek değer alırsa, o zaman söz konusu finansal varlığın riski, fiyat dalgalanmalarının çok olmasından dolayı yüksek olacaktır. Bu tür varlıklar büyük risk taşımalarının yanı sıra, büyük de getiriler verebilirler. Ancak, biz Riske Maruz Değer hesaplamalarında sadece kayıplardan konuştuğumuz için, volatilite de bu amaçla kullanılacaktır.

Volatilite olasılık yoğunluk dağılım ölçüsüdür. Bu dağılımın uygulamada en çok yayılan ölçütü ise standart sapmadır.²³⁹ Geçmişteki dalgalanmanın hesaplanması uygulamada çok da sorun çıkarmamaktadır. Yani fiyat dalgalanmalarındaki veriler net belli olduğu için volatilite kolaylıkla hesaplanabilir. Asıl sorun gelecekteki dalgalanmanın tahmin edilmesi olarak karşıya çıkmaktadır. Portföy volatilitesi, sadece varlıklar arasındaki standart sapmalarıyla değil, hem de varlıklar arasındaki kovaryans ilişkisiyle de bağlıdır.²⁴⁰

Riske Maruz Değer hesaplanırken ise varlığın davranış şekli modellenmeye çalışılır. Özellikle fiyat değişimelerindeki davranışın volatilitesi, varlıkların fiyatlarındaki

²³⁷ Gökgez, age, 20.

²³⁸ Kazım Aydın, “Riske Maruz Değer Hesaplamalarında EWMA ve GARCH metotlarının kullanılması: İMKB-30 Endeks Uygulaması”, (Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 40.

²³⁹ Gökgez, age, 21.

²⁴⁰ Güven Sevil, **Finansal Risk Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini ve Portföy VaR Hesaplamaları** (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2001), 54.

artış, iki varlığın bir birini etkilemesi ve aralarındaki kovaryans ilişkisi tespit edilmeye çalışılır.

Kovaryans matrisinin tahmininde kullanılmak üzere günümüzde farklı modeller geliştirilmiştir. Bu modellerden daha sık kullanılanları aşağıda verilmiştir:²⁴¹

1. Yüzde Metodu veya Tarihi Simülasyon Tahmin Modeli
2. Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (EWMA) Tahmin Modeli
3. Otoregressif Bütünleşik Hareketli Ortalama (ARIMA) Tahmin Modeli
4. Otoregressif Değişken Varyans (ARCH) Tahmin Modeli
5. Genel ARCH (GARCH) Tahmin Modeli
6. Üssel Ağırlıklı GARCH (EGARCH) Tahmin Modeli
7. Rasgele Katsayılı Otoregressif (RCA) Tahmin Modeli
8. Stokastik Volatilite Modelleri vs.

Yukarıda adı geçen modellerden; ARCH modeli 1982 yılında Engle, GARCH modeli 1986 yılında Bollerslev, EGARCH modeli 1991 yılında Nelson, CHARMA model 1987 yılında Tsay, RCA modeli 1982 yılında Nicholls ve Quinn; stokastik volatilité modelleri ise Mellino ve Tunbull (1990), Harvey, Ruiz ve Shepard (1994), Jacquier, Polson ve Rossi (1994) tarafından ortaya çıkarılarak geliştirilmiştir.²⁴²

Bir menkul kıymetin veya oluşturulmuş portföyün geçmiş verilere dayanarak gelecek bir gündeki Riske Maruz Değer'inin hesaplanmasında yukarıda adı geçen tahmin modellerinden en yaygın kullanılanı EWMA ve GARCH modelleridir.²⁴³

4.3. Riske Maruz Değer Hesaplamasında Kullanılan Yöntemler

Genel olarak finansal kararlar belirsizlik altında verilen kararlar olduğu için risk taşımaktadırlar. Bu açıdan, artık söylediğimiz gibi, Riske Maruz Değer yöntemi, yatırımcıların sermayelerini yatırdıkları menkul kıymetlerinin; şirketlerin, firmaların oluşturdukları portföylerinin vs. yatırımların, belli güven düzeyinde, belli bir zaman aralığında maksimum kaybını ölçmekte kullanılmaktadır.

²⁴¹ Tsay, **age**, 22, 79–80; Gökgöz, **age**, 90–91; Aydın, **age**, 41.

²⁴² Tsay, **age**, 79–80.

²⁴³ Aydın, **age**, 47.

Bildiğimiz gibi, modern portföy teorilerinin temelini atmış, Harry Markowitz'in çalışmalarıyla²⁴⁴ finans bilimine getirdiği risk ölçütü olan standart sapma, günümüzde de en yaygın kullanılan risk ölçütlerindendir. Bununla birlikte, standart sapmanın risk ölçütü olarak kullanılması konusunda bazı eleştiriler bulunmaktadır. Bu eleştirilerin başında normal dağılımın simetrisinden kaynaklanan pozitif getiriyle sonuçlanan istenen yöndeki hareketin, negatif getiri hareketiyle aynı olasılığa sahip olmasıdır. Yani standart sapmada üst kısım potansiyel alt kısım potansiyelle aynı anlama gelmekte ve böylece de standart sapmanın etkin bir risk ölçütü olup olmadığı konusunda tereddütler oluşmaktadır.

Standart sapmanın risk ölçütü olarak kullanılmasına getirilen eleştiriler yalnız istenmeyen yöndeki hareketleri gösteren alternatif ölçütler üzerinde çalışılmasına neden olmuştur. Bazı literatürlerde sol taraf risk ölçütleri olarak da adlandırılan bu ölçütler yalnızca dağılımların negatif bölgedeki kuyruk değerlerine odaklanmaktadır. Dolayısıyla bu tür bir risk ölçütü olan Riske Maruz Değer yöntemine olan ilgi de giderek artmaktadır.²⁴⁵

Riske Maruz Değer'in de aynı zamanda kendi hesaplama yöntemleri vardır. Bu yöntemler farklı yaklaşım ve varsayımlara sahip olmakla, her yöntemin kendi avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Ama bunun yanı sıra, tüm bu yöntemler geçmiş verilere dayalı olan hesaplama yöntemleridir.

Riske Maruz Değer'in hesaplanmasında kullanılan başlıca temel yöntemler aşağıdakilerdir:²⁴⁶

1. Varyans-Kovaryans Yöntemi
2. Tarihi Simülasyon Yöntemi
3. Monte-Carlo Simülasyon Yöntemi.

Aşağıdaki alt başlıklarda adı geçen yöntemler hakkında detaylı bilgi verilecek ve onların karşılaştırılması yapılacaktır. Ancak bu yöntemlerin yanı sıra, dördüncü yöntem olarak Ekstrem Değer Teorisi (Ekstrem Value Theory) de, Riske Maruz Değer hesaplamalarında son dönemlerde yaygın kullanılmaya başlamaktadır.

²⁴⁴ Harry M. Markowitz, "Portfolio Selection", **The Journal of Finance**, c. 7, s. 1 (1952): 77-91; Harry M. Markowitz, **Portfolio Selection** (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1959).

²⁴⁵ Gökgöz, **age**, 14.

²⁴⁶ Kokmaz, **age**, 593.

Parametrik yöntemler, varlık getirilerinin dağılımın belirlenmesiyle başlar, sonra dağılım parametreleri belirlenir ve son olarak da Riske Maruz Değer hesaplanır. Parametrik olmayan yöntemlerde ise, herhangi bir dağılımsal varsayıma ihtiyaç duyulmamakta, ancak güvenilir hesaplamalar için çok miktarda veri kullanılmaktadır. Bu nedenle de uygulamada parametrik olmayan yöntemler zorluk çıkarmaktadırlar. Yukarıdaki yöntemlere bakarsak, onlardan Varyans-Kovaryans Yöntemi parametrik, Tarihi Simülasyon ve Monte-Carlo Simülasyon yöntemleri ise parametrik olmayan yöntemlerdir.

4.3.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi

Varyans-Kovaryans yöntemi, uygulamada en kolay yöntem olarak kabul edildiğinden Riske Maruz Değer hesaplamalarında çok yaygın kullanılmaktadır, özellikle, banka ve finansal kurumlarda, Varyans-Kovaryans matrislerinin kolaylıkla oluşturulabilmesi nedeniyle oldukça popülerdir.²⁴⁷ Bu yöntem, portföy getirilerinin volatilitelerini ve korelasyonlarını hesaplamak için tarihi zaman serilerini kullanarak bu getirilere ait Varyans-Kovaryans matrisinin tahminine dayanmaktadır. Bu nedenle de Varyans-Kovaryans yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır. Diğer taraftan, bu modelin doğruluğu varlıkların getiri dağılımlarının uygun şekilde oluşturulmasına ve dağılım parametrelerinin doğru tahmin edilmesine bağlı olduğundan, söz konusu yaklaşım, parametrik yaklaşımdır.²⁴⁸

Tüm yöntemlerde olduğu gibi, Varyans-Kovaryans yönteminin de kendi varsayımları vardır. Söz konusu yöntem, portföy bileşimini oluşturan menkul kıymet getirilerinin, dolayısıyla portföy getirisinin normal dağıldığı varsayımında bulunmakla birlikte, aynı zamanda da, portföy getirisinin portföyü oluşturan menkul kıymet getirilerinin doğrusal bir fonksiyonu olduğu varsayımına göre hareket eder. Söz konusu varsayımlar, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'nde olan varsayımlarla çok örtüşmektedir. Portföy getirisinin menkul kıymet getirilerinin bir fonksiyonu olmasının yanında, portföyün standart sapması da, yöntemde kullanılan bireysel volatilitelerin ve kovaryansların bir fonksiyonudur.²⁴⁹

²⁴⁷ Korkmaz, *age*, 594.

²⁴⁸ Gökçöz, *age*, 15–16.

²⁴⁹ Kevin Dowd, *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management* (UK: John Wiley & Sons, 1998), 63.

Normal dağılım 1800'lü yılların başında Gauss tarafından formüle edilmiştir. Normal dağılıma ilişkin fonksiyon aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:²⁵⁰

$$f (X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{\left[\frac{-(X-\mu)^2}{2\sigma^2} \right]}$$

Burada,

$f (X)$ = X değişkeninin rassal frekansı (normal dağılım fonksiyonu),

π = 3.14159,

e = 2.71828,

σ = anakütle standart sapması,

X = rassal sayının değeri,

μ = anakütlenin ortalamasıdır.

Varyans-Kovaryans yöntemi getirilerin normal dağıldığı varsayımına dayansa da, bu konularda Manderbolt (1963) ve Fama (1965) tarafından ilk kez yapılan çalışmalardan günümüze kadar pek çok araştırmada getirilerin normal dağılmadığı ispatlanmıştır. Genelleştirilmiş sonuçlara göre, varlık getirileri ortalamasının bulunduğu yerde tepe yaparak basık (kurtosis) ve normal dağılımdan kalın kuyruklu görünümündedir. Bunun yanı sıra hepsi olmasa da bazı getiri serilerinin sola çarpık (skewness) olduğu görülmektedir.²⁵¹

Normal dağılım testine ilişkin birçok istatiksel değerlendirmeler yapılabilir. Ancak en yaygın kullanılanları standart sapma, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) ölçüleridir. Getirilerin standart sapmasının hesaplanması yöntemi ile ilgili 2. bölümde konuşulduğu için burada çarpıklığın (skewness) ölçülmesinden başlayacağız.

Çarpıklık (skewness) getiri serisindeki dağılımın ortalama civarındaki asimetrisini göstermektedir ve aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$S k (x) = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^3}{\sigma^3}$$

²⁵⁰ Tsay, **age**, 14.

²⁵¹ Kurun, **age**, 107.

Burada,

x = çarpıklığı ölçülen veri serisini;

$\bar{x}$ = x 'in ortalamasını;

σ = standart sapmayı göstermektedir.

Normal dağılımlı bir seride çarpıklık derecesi sıfırdır. Pozitif çarpıklık dağılımın sağa yatık olduğunu, negatif çarpıklık ise sola yatık olduğunu göstermektedir.

Diğer ölçüm serinin basıklık (kurtosis) ölçümüdür. Basıklık dağılımın düz mü yoksa çıkıntılı olduğunu ölçmektedir ve aşağıdaki şekilde hesaplanır:²⁵²

$$K u r (x) = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^4}{\sigma^4}$$

Normal dağılımlı seride basıklık derecesi 3'dür. Basıklık 3'ün üzerinde ise dağılım yukarı çıkıntılı, 3'ün altında ise düz olarak değerlendirilmektedir.

Çarpıklık ve basıklık ölçülerinin yanı sıra, serilerin normal dağılım gösterdiğini analiz etmek için bir çok finansal testlerden de yararlanılabilir. Örneğin, Jarque-Bera (JB), Ki-Kare, Kolmogorov-Smirnov vs. testleri birçok araştırmada normal dağılımı ölçmek için yapılmıştır. Bundan başka, getirilerin histogram grafikleri ve QQ-Plot grafiklerine göre de normal dağılım gösterip göstermediğine karar verilebilir.

QQ-Plot, dağılımın teorik kuyruk değerlerine (Quantile) karşılık ampirik kuyruk değerlerinin çizimini gösteren grafikdir. Grafiğin çizilmesi için ampirik getiri değerlerine standart normal transformasyon formülü²⁵³ uygulanmakta ve bulunan teorik değerlere karşılık ampirik değerlerin grafiği çizilmektedir. QQ-Plot grafiği ne kadar düzgün çıkarsa dağılım normal dağılıma o kadar yakın olacaktır.²⁵⁴

Yukarıda söylediğimiz gibi, günümüze kadar yapılmış bir çok araştırmada getirilerin normal dağılmadığı ispatlanmıştır. Ancak finans bilim dalında geleneksel olarak, getirilerin belli bir ortalama ve varyansta normal dağılıma benzer dağılım gösterdiği

²⁵² Formüller MATLAB 7.4.0 paket programının HELP menüsünden götürülmüştür.

²⁵³ $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

²⁵⁴ Gökgöz, **age**, 31.

varsayım olarak kabul görmüştür. Bu varsayım getiri serileri üzerinde araştırmalar yapılmasını kolaylaştırmaktadır.²⁵⁵

Varyans-Kovaryans yöntemiyle bir portföyün Riske Maruz Değer'i aşağıdaki 4 aşamada hesaplanmaktadır:²⁵⁶

1. Bir portföyün standart sapmasını ve Riske Maruz Değer'ini hesaplamak için, öncelikle portföydeki varlıkların daha basit, standart pozisyon ve araçlar cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir. Bu süreç “risk ayrıştırması” (risk mapping, risk decomposition) olarak adlandırılmaktadır. Standart pozisyon ise tek bir piyasa etkeni ile ilgili olan pozisyonudur.

2. İkinci aşamada temel piyasa etkenlerindeki değişmelerin ortalaması “0” olan bir normal dağılıma sahip oldukları varsayılarak, bu dağılımın parametreleri (standart sapma ve korelasyon) geçmiş döneme ilişkin veriler kullanılarak tahmin edilmektedir. Piyasa etkenlerinin değişkenliği standart sapmalar, aralarında ilişkilerin bulunması ise korelasyon katsayıları aracılığı ile dikkate alınmaktadır.

3. Piyasa etkenlerinin standart sapma ve korelasyonları standart pozisyonların standart sapma ve korelasyonlarını hesaplamak için kullanılmaktadır. Standart pozisyonların standart sapmaları, piyasa etkenlerinin standart sapmalarının standart pozisyonların piyasa etkenlerindeki değişmelere olan duyarlılıkları ile çarpılması yöntemiyle bulunmaktadır.

Standart pozisyonlar arasındaki korelasyonlar ise piyasa etkenleri arasındaki korelasyonlara eşit olmaktadır. Ancak standart pozisyonun değeri piyasa etkenindeki değişme ile ters yönde değişiyorsa, pozitif olan korelasyon katsayısının işaret değiştirmesi gerekmektedir.

4. Standart pozisyonların değerlerindeki değişmelere ilişkin standart sapmalar ve korelasyonlar, yani kovaryans matrisi elde edildikten sonra standart pozisyonlardan oluşan herhangi bir portföyün standart sapması normal rassal değişkenlerin toplamının standart sapmasını bulmak için kullanılan formül aracılığıyla hesaplanabilmekte ve portföy kar veya zarar dağılımı elde edilebilmektedir. Piyasa değerleri ile değerlendirilmiş bir portföyün (mark to market

²⁵⁵ Tsay, **age**, 11.

²⁵⁶ Özgür Özmen Uysal, “Modern Portföy Kuramı ve Risk Analizinde Beta Katsayısının Konumu”, **Anadolu Üniversitesi İİBF Dergisi**, c. 9, s. 1–2 (1991), 9–10.

portfolio) değerindeki değişmelerin standart sapması, standart pozisyonların standart sapmalarına, büyüklüklerine ve korelasyonlarına bağlı olarak hesaplanmaktadır.

Varyans-Kovaryans yöntemiyle Riske Maruz Değer'in hesaplanması çok kolaylıkla sonuç verse de, bu yaklaşıma karşı bazı eleştiriler de mevcuttur. Bunlardan biri finansal varlık getirilerinin dağılımında büyük volatilitelerin varlığıdır. Bu durumda normal dağılımın olduğunu varsayan bir model, Riske Maruz Değer'i düşük hesaplayabilir. Yaklaşıma ilişkin başka bir eleştiri, yöntemin opsiyonlar, ipotek senetleri ve hazine bonosu gibi doğrusal olmayan araçların riskini hesaplamakta yetersiz olmasıdır.²⁵⁷

4.3.1.1. Tek Varlık Yatırımlarında Riske Maruz Değer

Tek varlıklı yatırımlarda Riske Maruz Değer varlığın aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:²⁵⁸

$$RMD = z_{\alpha} \sigma W$$

Yukarıdaki formülde,

$z_{\alpha} = \alpha$ güven aralığına uygun z katsayısını,

σ = finansal varlığın standart sapmasını,

W = portföyün parasal olarak değerini göstermektedir.

Burada standart sapma, elde tutma süresinin karekökü ile ölçeklendirilmek suretiyle bulunur. Yani herhangi elde tutma süresi için standart sapmayı bulmak için, bir gün için hesaplanmış olan standart sapmanın elde tutma süresinin kareköküne çarpılması gerekmektedir.

Formülü örnek üzerinde açıklayalım. 200 bin YTL'lik menkul kıymetten oluşan bir portföy düşünelim. Portföyün standart sapması %1,97 olsun. %99 güven aralığı için 1 günlük ve 20 günlük Riske Maruz Değer'i hesaplayalım:

Oransal Riske Maruz Değer:

$$RMD_{1 \text{ gün}} = z_{\alpha} \sigma = 2,33 * \%1,97 = \%4,5901$$

²⁵⁷ Sevil, **age**, 54.

²⁵⁸ Ege, **age**, 79.

$$RMD_{20 \text{ gün}} = z_{\alpha} \sigma \sqrt{t} = 2,33 * \%1,97 * 4,4721 = \%4,5901 * 4,4721 = \%20,5274$$

Tutar olarak ise Riske Maruz Değer:

$$RMD_{1 \text{ gün}} = z_{\alpha} \sigma W = 2,33 * 0,0197 * 200000 = 9180,2 \text{ YTL}$$

$$RMD_{20 \text{ gün}} = z_{\alpha} \sigma \sqrt{t} W = 2,33 * 0,0197 * 4,4721 * 200000 = 9180,2 * 4,4721 = 41054,77 \text{ YTL}$$

4.3.1.2. İki Varlıktan Oluşan Portföyün Riske Maruz Değer'i

Tek varlıklı yatırımların Riske Maruz Değer'ini hesaplarken gördük ki, Riske Maruz Değer yatırımın standart sapmasının güven aralığı katsayısıyla yatırımın parasal olarak tutarının çarpımına eşittir. İki varlıktan oluşan portföylerde Riske Maruz Değer'le, tek varlıklı yatırımın Riske Maruz Değer'i arasındaki fark, hesaplama yaparken yatırımın standart sapması ve değeri yerine, portföyün standart sapması ve toplam değerinin kullanılmasından oluşacaktır. Formülü aşağıdaki şekilde yazabiliriz:

$$RMD = z_{\alpha} \sigma_p W_p$$

veya

$$RMD = z_{\alpha} \sigma_p W_p \sqrt{t}$$

Araştırmanın 2. bölümünde dokunulan, portföyün standart sapmasının hesaplanması formülünü iki varlıklı portföy için yazalım:

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \text{cov}_{1,2}} = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}}$$

Bu formülü, Riske Maruz Değer'in yukarıdaki formülüne eklersek, iki varlıklı portföyler için aşağıdaki formülü alırız:

$$RMD = z_{\alpha} \sigma_p W_p = z_{\alpha} W_p \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}}$$

veya

$$RMD = z_{\alpha} \sigma_p W_p \sqrt{t} = z_{\alpha} W_p \sqrt{(w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2})t}$$

Örneğin, toplam değeri 10 milyon YTL olan bir portföy, ağırlıklı ortalamaları %55 ve %45 olan iki menkul kıymetten oluşturulmuştur. Birinci menkul kıymetin standart sapmasının %1,43 ve ikinci menkul kıymetin standart sapmasının ise %2,57 olduğunu farz edelim. Bu iki varlık arasındaki korelasyon katsayısı 0,19 olarsa, %99 güven aralığında 1 ve 20 günlük elde tutma süresi için portföyün Riske Maruz Değer'ini hesaplayalım.

Oransal Riske Maruz Değer:

$$\begin{aligned} RMD_{1 \text{ gün}} &= z_{\alpha} \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2 w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}} = \\ &= 2,33 * \sqrt{0,55^2 * 0,0143^2 + 0,45^2 * 0,0257^2 + 2 * 0,55 * 0,45 * 0,0143 * 0,0257 * 0,19} = \\ &= 2,33 * 0,02326 = 0,0542 = \%5,42 \end{aligned}$$

$$RMD_{20 \text{ gün}} = RMD_{1 \text{ gün}} * \sqrt{20} = 0,0542 * 4,4721 = 0,2424 = \%24,24$$

Tutar olarak Riske Maruz Değer:

$$\begin{aligned} RMD_{1 \text{ gün}} &= z_{\alpha} W_p \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2 w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}} = \\ &= 0,0542 * 10000000 = 542000 \text{ YTL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RMD_{20 \text{ gün}} &= z_{\alpha} W_p \sqrt{20(w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2 w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2})} = \\ &= 0,0542 * 10000000 * 4,4721 = 2423878,2 \text{ YTL} \end{aligned}$$

Hesaplanan Riske Maruz Değer'ler, örnekteki verilere göre, söz konusu portföyün 1 ve 20 gün içinde %99 güven düzeyinde mümkün en büyük kaybını göstermektedir. Yani portföy sahibi, 1 gün içinde %99 ihtimalle en çok 542000 YTL, 20 gün içinde ise bu rakamdan 4,4721 defa çok, yani 2423878,2 YTL zarara uğrayabilir.

4.3.1.3. Çok Varlıklı Portföylerin Riske Maruz Değer'i

İkiden daha çok varlıktan oluşturulmuş olan portföyün Riske Maruz Değer'inin hesaplanması formülü iki varlıklı portföylerdeki gibidir. Yani burada da, portföy volatilitésinin hesaplanması için varlıkların her birinin getirilerinin ayrılıkta hesaplanması gerekmektedir. Ayrıca varlıkların bir biri arasındaki ilişkilerinin de dikkate alınması gerektiğinden, burada da korelasyonlar ayrı ayrı hesaplanmalıdır. İki varlıklı portföylerde getirilerin standart sapmalarını ve aralarındaki korelasyon ilişkilerini hesaplamak çok da zor olmayacaktır. Fakat varlıklarının sayısının ve

çeşitliliğinin çok olması durumlarında bunları teker teker hesaplamak çok zaman alacaktır.

Söz konusu yöntem karmaşık ve uzun işlemler gerektirdiğinden, çok varlıklı portföylerde daha önce istatistik olarak açıklanmış Riske Maruz Değer hesaplama formüllerinin yerine matris yöntemleri kullanılmaktadır.²⁵⁹ Şimdi matris yöntemiyle Riske Maruz Değer'in hesaplanmasına dikkat edelim.

Öncelikle, Riske Maruz Değer'in formülünü hatırlatalım. Elde tutma süresi 1 gün olan portföyün oransal olarak Riske Maruz Değer'i:

$$RMD_p = Z_\alpha \sigma_p$$

n sayıda varlıktan oluşturulmuş portföyün varyans formülünü hatırlatalım:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N w_i w_j \sigma_{ij}$$

Görüldüğü gibi, portföy varyansı varlıklar arasındaki kovaryansları da içermektedir. Matris gösterimiyle n sayıda varlıktan oluşan portföyün varyansı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\sigma_p^2 = \begin{pmatrix} w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} \\ . & . & \dots & . \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Toplama işaretini $(\sum)$ Varyans-Kovaryans matrisi olarak tanımlarsak, portföy varyansının formülü aşağıdaki şekli alacaktır:

$$\sigma_p^2 = w \sum w'$$

Burada,

w = portföyün satır şeklindeki ağırlık matrisini;

w' = portföyün sütun şeklindeki ağırlık matrisini göstermektedir.

²⁵⁹ Kurun, **age**, 27.

Bu noktada, elde tutma süresi 1 gün olan portföyün oransal olarak Riske Maruz Değer'inin formülü aşağıdaki şekilde olacaktır:²⁶⁰

$$RMD_p = z_\alpha \sqrt{w' \Sigma w}$$

Portföy varyansının formülünü matrislerin yardımıyla gösterdik. Burada diğer bir önemli işlem (Σ) ile işaretlenen Varyans-Kovaryans matrisinin bulunmasıdır. Varyans-Kovaryans matrisinin oluşturulması aşağıdaki aşamaları içermektedir.

Burada ilk adım, değişkenlik veya risk matrisi adlandırılan, varlıkların standart sapmalarından oluşturulmuş matrisin kurulmasıdır. Bunun için, tüm varlıkların standart sapmaları alınmalı ve matriste çapraz bir şekilde yerleştirilmelidir. Alınan matris risk (değişkenlik) matrisi olacaktır.²⁶¹ Yukarıda denilenleri formülle yazalım. n sayıda varlıktan oluşturulmuş bir portföyün risk (değişkenlik) matrisini V ile işaretlersek, bu matris aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$V = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{pmatrix}$$

J.P. Morgan ve Reuters'in Risk Matris yaklaşımı kullanıldığında ise, standart sapma matrisi oluşturulmadan önce, her bir standart sapmayı güven aralığı faktörüyle çarpmak gerekmektedir.²⁶² O zaman, n sayıda varlıktan oluşturulmuş portföyün α güven düzeyine göre hesaplanmış risk matrisi aşağıdaki şekli alacaktır:

$$V = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{pmatrix} z_\alpha = \begin{pmatrix} \sigma_1 z_\alpha & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 z_\alpha & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n z_\alpha \end{pmatrix}$$

İkinci adım, korelasyon matrisinin oluşturulmasıdır. Korelasyon matrisinin elementlerini portföy varlıkları arasındaki korelasyon katsayılarından

²⁶⁰ Gökçöz, age, 19.

²⁶¹ Korkmaz, age, 596.

²⁶² Age, 596.

oluşturmaktadır.²⁶³ Farz edelim ki, portföy n sayıda varlıktan oluşmaktadır. O zaman, korelasyon matrisi (C) aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$C = \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \cdots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \cdots & \rho_{2n} \\ . & . & \cdots & . \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \cdots & \rho_{nn} \end{pmatrix}$$

Korelasyon matrisinin oluşturulmasından sonra, önce VC matrisi hesaplanır, sonra ise VCV matrisi, yani Varyans-Kovaryans matrisi elde edilir.²⁶⁴ Denilenleri n varlıklı portföy için matris şeklinde gösterelim:

$$VC = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \cdots & 0 \\ . & . & \cdots & . \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \cdots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \cdots & \rho_{2n} \\ . & . & \cdots & . \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \cdots & \rho_{nn} \end{pmatrix}$$

Bundan sonra ise, VC matrisi yeniden V matrisine çarpılarak, VCV matrisi oluşturulur:

$$VCV = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2n} \\ . & . & \cdots & . \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$$

Yukarıda denilenleri örnek üzerinde aydınlatalım. Dört varlıktan oluşan portföye ait veriler aşağıda verilmiştir:

Varlıkların portföy içindeki ağırlıkları, $w_1 = \%10$, $w_2 = \%20$, $w_3 = \%30$ ve $w_4 = \%40$; 1 senelik verilere göre hesaplanmış standart sapmaları ise, $\sigma_1 = \%25$, $\sigma_2 = \%30$, $\sigma_3 = \%35$, $\sigma_4 = \%40$. Varlıkları arasındaki korelasyon değerleri $\rho_{12} = 0,3$, $\rho_{13} = -0,5$, $\rho_{14} = -0,4$, $\rho_{23} = 0,5$,

²⁶³ Ege, **age**, 83.

²⁶⁴ Kurun, **age**, 29.

$\rho_{23} = 0,2$, $\rho_{24} = -0,3$, $\rho_{34} = 0,4$. Portföyün değeri 50 milyon YTL, güven düzeyi %95 olursa o zaman Riske Maruz Değer'i hesaplayalım.

İlk önce risk matrisini oluşturalım:

$$V = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ . & . & \dots & . \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \%25 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \%30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \%35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \%40 \end{pmatrix}$$

Korelasyon matrisi ise aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$C = \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \dots & \rho_{2n} \\ . & . & \dots & . \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & \rho_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0,3 & -0,5 & -0,4 \\ 0,3 & 1 & 0,2 & -0,3 \\ -0,5 & 0,2 & 1 & 0,4 \\ -0,4 & -0,3 & 0,4 & 1 \end{pmatrix}$$

VC matrisini hesaplayalım:

$$\begin{aligned} VC &= \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ . & . & \dots & . \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \dots & \rho_{2n} \\ . & . & \dots & . \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & \rho_{nn} \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \%25 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \%30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \%35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \%40 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,3 & -0,5 & -0,4 \\ 0,3 & 1 & 0,2 & -0,3 \\ -0,5 & 0,2 & 1 & 0,4 \\ -0,4 & -0,3 & 0,4 & 1 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \%25 & \%7,5 & -\%12,5 & -\%10 \\ \%9 & \%30 & \%6 & -\%9 \\ -\%17,5 & \%7 & \%35 & \%14 \\ -\%16 & -\%12 & \%16 & \%40 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Alınan matrisi bir daha V matrisine çarparak VCV matrisini bulalım:

$$VCV = \begin{pmatrix} \%25 & \%7,5 & -\%12,5 & -\%10 \\ \%9 & \%30 & \%6 & -\%9 \\ -\%17,5 & \%7 & \%35 & \%14 \\ -\%16 & -\%12 & \%16 & \%40 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \%25 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \%30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \%35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \%40 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} \%6,25 & \%2,25 & -\%4,37 & -\%4,00 \\ \%2,25 & \%9,00 & \%2,10 & -\%3,60 \\ -\%4,37 & \%2,10 & \%12,25 & \%5,60 \\ -\%4,00 & -\%3,60 & \%5,60 & \%16,00 \end{pmatrix}$$

Şimdi ise portföyün varyansını hesaplayalım:

$$\sigma_p^2 = w \Sigma w' = [\%10 \ \%20 \ \%30 \ \%40] *$$

$$* \begin{pmatrix} \%6,25 & \%2,25 & -\%4,37 & -\%4,00 \\ \%2,25 & \%9,00 & \%2,10 & -\%3,60 \\ -\%4,37 & \%2,10 & \%12,25 & \%5,60 \\ -\%4,00 & -\%3,60 & \%5,60 & \%16,00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \%10 \\ \%20 \\ \%30 \\ \%40 \end{pmatrix} =$$

$$= [-\%7,35 \ \%4,05 \ \%16,85 \ \%17,40] * \begin{pmatrix} \%10 \\ \%20 \\ \%30 \\ \%40 \end{pmatrix} = \%12,09$$

Artık, yukarıdaki portföyün oransal olarak Riske Maruz Değer'ini %95 güven düzeyinde hesaplayabiliriz:

$$RMD_{oransal} = z_{\alpha} \sigma_p = 1,645 * \sqrt{\%12,09} = 1,645 * \%34,77 = \%57,20$$

$$RMD_{parasal} = 50000000 * \%57,20 = 28600000 \text{ YTL}$$

Sonuçlara göre, 1 yıllık elde tutma süresinde ve %95 güven düzeyinde, söz konusu portföyün mümkün en büyük kaybı %57,2 veya tutar olarak söylersek 28.600.000 YTL olacaktır.

4.3.2. Tarihi Simülasyon Yöntemi

Tarihi Simülasyon Yaklaşımı, geçmişe dönük verilere dayanarak, geçmişte piyasa faktörlerinin portföye etkisini göz önünde bulundurmakla, gelecekte portföyün

mümkün kaybını hesaplayan parametrik olmayan bir yaklaşımdır. Yöntem belirli bir süre için geriye dönmeyi ve mevcut ağırlıkları tarihi varlık getirilerinin zaman serilerine uygulamayı içerir.²⁶⁵

Tarihi Simülasyon Yöntemi, portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri ile ilgili herhangi bir normal dağılımın olması varsayımında bulunmamaktadır.²⁶⁶ Bu nedenle de yöntem, serbest dağılım yaklaşımı olarak da adlandırılmaktadır ve normal olmama ya da doğrusal olmama sorunları yöntemde kendiliğinden ortadan kalkmaktadır.²⁶⁷ Aynı zamanda, Riske Maruz Değer hesaplamalarında geçmiş verilerden hareket ettiği ve portföyün riskinin, geçmişteki fiyat dalgalanmalarının gelecekte de aynı yönde olacağı varsayımına dayanarak belirlenmesine dayandığı için Varyans-Kovaryans Yönteminde olduğu gibi, portföyün karşılaşılabileceği riskin hesaplanmasında kovaryans matrislerinin tahmin edilmesine gerek duyulmamaktadır. Dolayısıyla tahmin için kurulacak modellemelerin içerdiği riskten de bağımsızdır ve Varyans-Kovaryans yaklaşımıyla kıyasta daha gerçekçi gözükmektedir.²⁶⁸ Tüm bunlar, Tarihi Simülasyon Yönteminin Riske Maruz Değer hesaplamalarında sağladığı avantajlar olarak da nitelendirilebilir.

Tarihi Simülasyon Yöntemi ile Riske Maruz Değer'in hesaplanması aşağıdaki 5 aşamadan oluşmaktadır:²⁶⁹

1. İlk olarak portföyün temel piyasa etkenleri cinsinden tanımlanması ve portföyde bulunan varlıkların piyasa fiyatlarına göre değerlerini piyasa etkenleri cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir.

2. Piyasa etkenleri için son N dönemi için gerçekleşmiş olan tarihi verilerin toplanması gerekmektedir. Söz konusu veriler, hesaplanacak Riske Maruz Değer'in elde tutma süresi ile uygun olmalıdır. Yani, eğer Riske Maruz Değer 20 günlük elde tutma süresi için hesaplanacaksa, o zaman, piyasa etkenlerinin de 20 günlük verilerinden yararlanılmalıdır.

3. Mevcut portföye piyasa oran ve fiyatlarında geçmiş N dönemde görülen değişimler uygulanmakta ve söz konusu dönem için, portföy değerindeki değişimler; kar veya zarar hesaplanır.

²⁶⁵ Sevil, **age**, 54.

²⁶⁶ Morgan, **age**, 27.

²⁶⁷ Gökgöz, **age**, 35.

²⁶⁸ Dowd, **age**, 100.

²⁶⁹ Uysal, **age**, 12–13.

4. Hesaplamalar sonucu bulunan portföy kar ve zararları azami kardan azami zarara doğru sıralanır.

5. Son olarak ise, seçilen güven aralığına karşılık gelen zarar bulunur. Örneğin, güven düzeyi %95 olduğunda, %5'e uygun gelen Riske Maruz Değer portföyün kaybedebileceği en büyük zarar olarak tespit edilir.

3. aşamada hesaplanması gereken portföy değerindeki değişimler, yani portföy getirisi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:²⁷⁰

$$R_n^p = \sum_{i=1}^m w_i r_{in} \text{ ve } n = 1, 2, \dots, N$$

Burada,

R_n^p = n zamanındaki portföyün getirisini;

w_i = i menkul kıymetinin portföy içindeki ağırlığını;

r_{in} = i menkul kıymetin n anındaki getirisini;

m = ise portföydeki menkul kıymet sayısını göstermektedir.

Yukarıda Tarihi Simülasyon Yönteminin avantajlarına değinilmişti, şimdi ise kısaca olarak yöntemin dezavantajlarından bahsedelim:

- Veri bulma sorunu: Tarihi Simülasyon Yöntemi geçmişe dayalı verileri kullandığından, bu verilerin bulunması ve toplanma yöntemleri sonuçların doğru elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Eğer veriler birbirine uymayan yöntemlerle toplanmışsa bu bir problem yaratabilir. Tarihi Simülasyon yaklaşımında her bir enstrümanın yeterli miktarda işlem görmüş olması ve veri setinin geniş olması gerekmektedir.

- Özel tarihi veri setine tam bağımlılık: Tarihi Simülasyon Yöntemi geçmiş gelecek gibidir yaklaşımına dayanmaktadır, yani gelecekte karşılaşacağımız riskler geçmişte karşılaştıklarımıza benzer olacaktır. Ancak burada, geçmiş verilerin olağandışı olabilmesi dikkate alınmamıştır. Geçmiş verilerin kriz vs. olaylar

²⁷⁰ Dowd, age, 99.

yüzünden olağandışı dalgalanma göstermesi Riske Maruz Değer'i yüksek çıkaracaktır.²⁷¹

- Tarihi Simülasyon Yöntemi piyasada kısa bir dönem sonra meydana gelebilecek yapısal değişiklikleri hesaba katamamaktadır.
- Karmaşık varlıklardan oluşturulmuş portföyün ölçümünde iyi sonuçlar vermeyebilir.
- Portföy içerisindeki varlıklarının ağırlıklarının değişmesi durumunda sonuçlar hiç de gerçekçi olmayabilir.²⁷²

4.3.3. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi

Monte Carlo Simülasyon Yöntemi, Tarihi Simülasyon yaklaşımının daha esnek kullanılabilmesi için geliştirilmiş bir parametrik olmayan yöntemdir. Söz konusu yöntem, geçmişe dönük verilerin elde edilmesindeki güçlük nedeniyle risk faktörlerinden faydalanarak rassal olarak getiri serilerini oluşturmaktadır.²⁷³ Getirilerin belirli bir olasılık dağılım türüne uygun olması gerekirken, dağılım türü olarak genelde normal ve logaritmik dağılımlar kullanılmaktadır. Ancak uygulayıcı, piyasa etkenlerinde gelecekte ortaya çıkabilecek olası değişimleri doğru bir şekilde tanımlayabileceğine inandığı herhangi bir dağılım türünü kullanabilmektedir.²⁷⁴

Monte Carlo Simülasyon Yönteminin en büyük yararı doğrusal olmama, ya da normal dağılıma uymama sorunlarını ortaya çıkaran karmaşık durumların modellenmesindeki esnekliğidir. Modelleme doğru yapılırsa, Riske Maruz Değer hesaplamalarında en etkili ve güçlü yöntem olarak görülebilir. Esnekliği sebebiyle, söz konusu yöntem, fiyat riski, volatilité riski ve doğrusal olmayan getiri dağılımları riski gibi geniş çapta risk çeşitlerini hesaplayabilmektedir.²⁷⁵

Monte Carlo Simülasyon Yöntemi ile Riske Maruz Değer aşağıdaki 5 aşamada hesaplanmaktadır:²⁷⁶

²⁷¹ Gökgöz, **age**, 37.

²⁷² Ege, **age**, 95.

²⁷³ Kurun, **age**, 30.

²⁷⁴ Sevil, **age**, 57.

²⁷⁵ Gökgöz, **age**, 38.

²⁷⁶ Sevil, **age**, 58.

1. Tarihi Simülasyon Yönteminde olduğu gibi burada da, ilk olarak portföyün temel piyasa etkenleri cinsinden tanımlanması ve portföyde bulunan varlıkların piyasa fiyatlarına göre değerlerini piyasa etkenleri cinsinden ifade edilmesi gerekir.

2. Temel risk etkenleri belirlendikten sonra, değişimlerde gözlemlenen dağılımın tipi tespit edilir.

3. Dağılım türü seçildikten sonra, bu dağılıma uygun olarak, piyasa etkenleri için çok sayıda değerler üretilmekte ve bu değerlerden yola çıkmakla portföyün kar veya zararları hesaplanmalıdır.

4. Yine bulunan portföy kar ve zararları azami kardan azami zarara doğru sıralanarak bir tablo oluşturulur.

5. Tarihi Simülasyon Yönteminde olduğu gibi burada da, son olarak seçilen güven aralığına uygun gelen Riske Maruz Değer belirlenir.

Monte Carlo yönteminin en temel dezavantajı karmaşık ve biraz zaman alıcı bir yöntem olmasıdır. Örneğin, bir portföyün sadece tek bir risk faktörü sunduğunu varsayarsak, bu risk faktörü için 1000 tane veri kopyası yapıldığını düşünürsek ve örneğin portföy 1000 tane varlıktan oluşmaktaysa, o zaman 1000000 tane değerlendirmeye ihtiyaç duyulacaktır. Eğer portföy opsiyonlar vb. kompleks enstrümanlar içeriyorsa tek başına bunun değerlendirilmesi bile ayrıca bir simülasyon gerektirmektedir. Yani değerlendirme ve risk yönetimi için gerekli simülasyon sayısı astronomik rakamlara ulaşabilir.²⁷⁷

4.3.4. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Riske Maruz Değer hesaplama yöntemlerinden hangisinin daha güvenilir ve geçerli sonuçlar verdiği sürekli olarak tartışılmaktadır. Portföyün özelliği, modelde kullanılan verilerin özelliği ve güvenilirliğine uygun, bu konuda kullanıcının bakış açısına göre yukarıdaki yöntemlerden birinin seçilmesi gerekmektedir.

Riske Maruz Değer'in hesaplama yöntemlerinin karşılaştırılmalı olarak gösterildiği Tablo 4.2'de değişik durumlarda elde edilebilecek sonuçlar ve modele katkıları çok kısa olarak incelenmiştir.²⁷⁸

²⁷⁷ Gökgöz, **age**, 42.

²⁷⁸ Kurun, **age**, 31.

Tablo 4.2: Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Durum	Varyans-Kovaryans	Tarihi Simülasyon	Monte Carlo
Opsiyonlu portföy risklerini ölçme	Opsiyon içeriğine bakılmadan evet	Hayır	Opsiyon içeriğine bakılmadan evet
Uygulama kolaylığı	Geçmişteki piyasa verilerine erişilebilen portföylerde evet	veri bulmanın zor olduğu durumlar ve portföy karmaşıklığı ve dışında evet	Portföydeki enstrümanların kısıtlandığı durumlarda evet
Hesaplamaların sürekliliği	Evet	Evet	Küçük portföyler dışında hayır
Yönetime açıklama kolaylığı	Hayır	Evet	Evet
Yakın geçmiş bugüne benzerse RMD hesabını saptırması	Alternatif standart sapma ve korelasyonlar kullanılmazsa evet	Evet	Alternatif parametreler verilmedikçe evet
Alternatif varsayımların denenmesi için duyarlılık analizlerinin uygulama kolaylığı	Normal dağılımlı olmayan portföyler dışında evet	Hayır	Evet

Engin Kurun, **Faiz Riski Yönetimi ve Türkiye Uygulaması** (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2005), 32.

Riske Maruz Değer hesaplama metotlarından, Tarihi Simülasyon Yöntemi hesaplanması en kolay olan yöntemdir. Bu metot, denildiği gibi, finansal varlıkların tarihi değerlerine dayanmakta ve geleceğin de geçmiş gibi olacağı varsayımından yola çıkarak Riske Maruz Değer'i hesaplamaktadır. Hesaplaması zor olan yöntem ise Monte Carlo yöntemidir. Burada ise, finansal değişkenlerin üzerinde stokastik

işlemler yapılmakla, her bir piyasa faktörü için ayrı ayrı gelecek değer tahmin edilir ki, bu da çok geniş risk grubunu dikkate almayı gerektirir.²⁷⁹

Söz konusu yöntemlerden hangisinin daha güçlü ve daha doğru sonuçlar verdiği konusunda bir ortak düşünce bulunmamaktadır. Portföy içeriğinin özelliği, verilerin elde edilebilirliği vs. bu gibi özelliklere bağlı olarak Riske Maruz Değer hesaplama yöntemlerinden en uygun gelen ve en doğru sonuçlar vereceği tahmin edilen yöntem seçilerek uygulanmalıdır.

Yöntemler yaklaşımlar açısından farklılık göstermekle birlikte, ortak benzerlikler de taşımaktadırlar. Tüm yöntemlerde değer değişimi dağılımı portföylerin değerini etkileyen değişkenlere bağlı bir fonksiyon olarak ele alınmaktadır. Bu değişkenler genelleştirilerek, “piyasa riski faktörleri” olarak adlandırılmaktadır. Örneğin bir devlet tahvili için piyasa riski faktörü tahvil piyasası faiz oranıyken, döviz pozisyonu için ilgili kur olacaktır. Tüm yöntemlerde bir risk faktörünün gelecekte oluşabilecek değer dağılımı, geçmişteki hareketine bağlı olarak gerçekleşir.²⁸⁰

Riske Maruz Değer hesaplama yöntemlerinin her birinin kendine özgü güçlü ve zayıf tarafları vardır. Bu yöntemlerden bahsederken, yukarıda hangi yöntemin ne gibi güçlü ve ne gibi zayıf taraflarının olduğu konusuna değinmiştik. Bunları genelleştirerek aşağıdaki Tablo 4.3'deki gibi gösterebiliriz:

²⁷⁹ Hüsnü Kerem Korkut, “Riskteki Değer (İMKB’de Bir Uygulama)”, (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001), 67.

²⁸⁰ Ege, **age**, 100–101.

Tablo 4.3: Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Tarafları

	Varyans-Kovaryans	Tarihi Simülasyon	Monte Carlo
Uygulama kolaylığı			
• Piyasalar arasındaki riski toplulaştırmak	Evet	Evet	Evet
• Veriyi maliyetsiz sağlamak	Evet	Hayır	Hayır
• Programlama basitliği	Orta zorlukta	En kolay	En zor
Piyasa faktörlerinin dağılımı			
• Normal dağılım varsayımı	Evet	Hayır	Evet
• Varyans ve korelasyon kullanımı	Evet	Evet	Mümkün
• Uç değerlerin risk ölçümüne etkisi	Evet	Evet	Mümkün
Finansal enstrümanlar			
• Değerleme modeli gerekliliği	Hayır	Evet	Evet
• Portföyün planlama gereksinimi	Evet	Hayır	Hayır
• Opsiyonların kullanımı	Hayır	Evet	Evet
Üst yönetim ile ilişkiler			
• Açıklama kolaylığı	En zor	En kolay	Orta zorlukta
• Duyarlılık analizinin uygulanabilirliği	Bazen	Hayır	Evet

Engin Kurun, **Faiz Riski Yönetimi ve Türkiye Uygulaması** (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2005), 33.

Tablolardan görüldüğü gibi uygulama çabukluğu ve mükemmel sonuçlar verebilmesi gibi özelliklerinden dolayı Varyans-Kovaryans Yöntemi, günümüzde bir sıra banka ve finansal kuruluşlar tarafından en yaygın kullanılan yöntemdir. Ancak bu yöntemin en yaygın kullanımlı olması onun en iyi yöntem olması anlamına gelmemektedir. En

iyi yöntem kullanıcının amacına uygun olarak en geçerli ve en doğru sonuçlar veren yöntemdir.

5. MENKUL KIYMET YATIRIM FONLARINDAN OPTİMAL PORTFÖY OLUŞTURULMASI VE RİSKE MARUZ DEĞERİN HESAPLANMASINA İLİŞKİN UYGULAMA

5.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmayla amaçlanan; bireysel yatırımcıların oluşturabilecekleri portföyler içinden belli bir risk düzeyinde maksimum getiriye sağlayan veya belli bir getiri düzeyinde minimum riskli optimal portföyü seçmek ve bu portföyün Riske Maruz Değer yöntemiyle mümkün maksimum kaybını hesaplamaktır.

5.2. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları

01.09.2008 tarihli verilere²⁸¹ göre, Türkiye’de toplam 441 fon faaliyet göstermektedir. Bu fonlardan 202’ni B Tipi yatırım fonları, 124’nü A Tipi yatırım fonları ve geriye kalan 115’ni ise Emeklilik Fonları oluşturmaktadır. Söz konusu fonların portföy değerleri aşağıdaki Tablo 5.1’de gösterilmiştir:

Tablo 5.1: Fon Türleri

	Sayı		Portföy Değeri	
		%	YTL	%
A Tipi Fonlar	124	28	681.704.882,33	2,2
B Tipi Fonlar	202	46	23.770.149.168,01	78,9
Emeklilik Fonları	115	26	5.680.668.776,12	18,9
Toplam	441	100	30.132.522.826,46	100

<http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

²⁸¹ <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

Tablo 5.1’de görüldüğü gibi Türkiye’de işlem gören yatırım fonlarının toplam portföy değerleri 30.132.522.826,46 YTL’dir. Bu değer içinde, A Tipi yatırım fonlarının toplam portföy değerleri %2,2, B Tipi Yatırım Fonlarının toplam portföy değerleri %78,9, Emeklilik Fonlarının toplam portföy değerleri ise %18,9’dır. Buna karşılık say olarak toplam fonların içinde, A Tipi fonların payı %28, B Tipi fonların payı %46 ve Emeklilik fonlarının payı ise %26’dır. Sayısı toplam fon sayısının tahminen yarısını oluşturduğu halde, B Tipi yatırım fonlarının portföy değerlerinin toplamı tüm fonların portföy değerlerinin %78,9’unu kapsaması, B Tipi fonların pazarı temsil etme gücünün yüksek olduğunu göstermektedir.

B Tipi fonlara dahil olan fon türleri sayısal ve oransal olarak Tablo 5.2’de gösterilmiştir.

Tablo 5.2: B Tipi Fonlar

	Sayı		Portföy Değeri	
		%	YTL	%
Altın ve Diğer Kıymetli Maden Fonları	4	1,98	86.674.272,36	0,37
Değişken Fon	61	30,19	1.343.768.886,93	5,66
Endeks Fon	2	0,99	113.162.693,66	0,47
Karma Fon	2	0,99	1.142.354,37	0,01
Likit Fon	49	24,25	20.341.395.940,21	85,58
Özel Fon	4	1,98	131.748.566,46	0,55
Tahvil ve Bono Fonu	47	23,27	1.686.321.125,11	7,09
Yabancı Menkul Kıymet Fonu	4	1,98	19.766.677,50	0,08
Diğer Fonlar	29	14,37	46.168.651,41	0,19
Toplam	202	100,00	23.770.149.168,01	100,00

<http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

Tablo 5.2’den de görüldüğü gibi, Türkiye yatırım fonlarını temsil gücü yüksek olan B Tipi yatırım fonlarının içinde bulunan fon türlerinden sayısal olarak hiçbirisi, B Tipi fonları yalnız başına temsil etme gücüne sahip değildir. Ama fonlarda önemli olan

onların sayı değil, portföy değerleridir. Bu nedenle de fon türlerinin portföy değerlerine dikkat edelim. Burada oransal olarak en yüksek değere sahip fonlar Likit Fonlardır. Onların toplam portföy değerleri B Tipi fonlar içerisinde %85,58'dir ki, bu da genel olarak B Tipi fonları temsil edebilme açısından çok iyi bir rakamdır.

Bunun yanı sıra Likit Fonlar tek B Tipi fonlar içinde değil, genel olarak Türkiye yatırım fonları içerisinde de portföy değerlerine göre yüksek oran taşımaktadır. Bu oran %67,51'dir, bu da Likit Fonların genel yatırım fonlarının tamamını temsil etme gücünün yüksek olmasını göstermektedir.

Likit Fonların sayısının az olması da ayrıca bir avantaj sağlamaktadır. Yani çalışmada kullanılacak optimal portföy seçim modelinin ve Riske Maruz Değer'in hesaplanmasında yararlanılacak Varyans-Kovaryans yönteminin uygulanmasında fon sayısı fazlasının getirdiği işlem fazlalığı sınırına bir çözüm getirmektedir.

Tüm yukarıda değinilenleri göz önünde bulundurarak, çalışmada B Tipi fonlar içerisinde Likit Fonlar ele alınarak, uygulama bu fonlar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, başlangıç tarihi 03.01.2005, bitiş tarihi 31.08.2008 olmak üzere Likit Fonların 927 günlük kapanış fiyatları veri olarak kullanılmıştır. Bu tür çalışmalarda genelde 3 yıllık verilerden yola çıkılarak analiz yapılmaktadır. Bu nedenle 927 günlük veriler sonuçların hesaplanmasındaki hataları minimize etmekte yeterli sayılmaktadır. Tüm günlük kapanış fiyatları Sermaye Piyasası Kurulu'nun internet sayfasından²⁸² indirilmiştir.

Veri setinin bitiş tarihine, yani 31.08.2008'e dikkat edersek 49 adet Likit Fonun işlem gördüğünü görebiliriz. Ancak bizim için önemli olan bu fonların, yukarıda belirtilen başlangıç ve bitiş tarihleri arasında işlem yapmış olmalarıdır. 03.01.2005 tarihine baktığımızda ise, piyasada işlem gören Likit Fon sayısının 29 olduğu belli

²⁸² <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].

olacaktır. Yani yeteri kadar geçmiş dönem verisi olmayan 20 adet fon, bitiş tarihinde piyasada faaliyet göstermelerine rağmen, analiz kapsamından çıkarılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 5.3'te uygulama sınırları içine alınmış fonların kodları ve adları gösterilmiştir:

Tablo 5.3: Analiz Kapsamına Alınan Likit Fonlar

Sayı	Kodu	Likit Fon Adı
1	AK1	AKBANK T.A.Ş. B TİPİ LİKİT FONU
2	ANL	ALTERNATİFBANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
3	ADL	ANADOLUBANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
4	AAL	ATA YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
5	DLY	DENİZBANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
6	ECB	ECZACIBAŞI MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
7	ELF	EKİNCİLER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FONU
8	FBL	FİNANS YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
9	FI5	FİNANSBANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
10	GBL	GLOBAL MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FONU
11	HLB	HALK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
12	HSL	HSBC BANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
13	MBL	MEKSA YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FONU
14	SMB	SANKO MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
15	SLF	ŞEKERBANK T.A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
16	TZ3	T.C.ZİRAAT BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
17	GA2	T.GARANTİ BANKASI A.Ş. B TİPİ ELMA LİKİT FONU
18	HLL	T.HALK BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
19	TII	T.İŞ BANKASI A.Ş. B TİPİ İNTERNET LİKİT FONU
20	TI1	T.İŞ BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
21	TLF	TEKSTİL BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
22	TUL	TURKISH BANK A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
23	TEL	TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
24	KLF	TÜRKİYE KALKINMA BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
25	TSL	TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
26	VBL	TÜRKİYE VAKIFLAR BANKASI T.A.O. B TİPİ İNTERNET LİKİT FONU
27	VK6	TÜRKİYE VAKIFLAR BANKASI T.A.O. B TİPİ LİKİT FON
28	YFL	YATIRIM FİNANSMAN MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON
29	ZBL	ZİRAAT YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş. B TİPİ LİKİT FON

Sonuç olarak çalışma, 03.01.2005–31.08.2008 tarihleri arasında sürekli işlem görmüş 29 adet Likit Fonun 927 günlük kapanış fiyatları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bundan sonra yatırım fonlarıyla ilgili analiz sonuçları, onların adları ile değil kodları ile verilecektir.

5.3. Araştırmada Kullanılan Yöntem ve Model

Çalışmada optimal portföylerin seçilmesinde, risk ve getirilerinin hesaplanmasında Modern Portföy Teorilerinden ilki olan ve bu teorilerin temelini oluşturan, Markowitz tarafından ortaya atılmış Ortalama-Varyans Modeli kullanılacaktır. Oluşturulmuş olan optimal portföyün Riske Maruz Değer'i, belli bir güven aralığında en yaygın hesaplama yöntemi olan Varyans-Kovaryans Yöntemi çerçevesinde belirlenecektir.

Söz konusu model ve yöntemlerin uygulanmasında Microsoft Excel 2003 ve MATLAB 7.4.0 (R2007a) bilgisayar programlarından yararlanılacaktır.

5.4. Kullanılan Veri Seti

Veri olarak ilk başta, çalışma kapsamına alınmış likit fonların 03.01.2005–31.08.2008 tarihleri arasındaki 927 günlük düzeltilmiş kapanış fiyatları alınmıştır. Daha sonra bu günlük kapanış fiyatlarından 926 günlük fon getirileri hesaplanmış ve bu getiriler araştırma model ve yöntemlerinde veri seti olarak kullanılmıştır. Veri başlangıç ve bitiş tarihleri arasında, bazı fonların çeşitli sebeplerden dolayı piyasada bazı günlerde geçici olarak işleme kapatılmasından dolayı bu günlere ilişkin verilere ulaşılamamıştır. Bu durumda ise en son günün kapanış fiyatı işleme kapalı olan günün kapanış fiyatı olarak ele alınmıştır.

Çalışma kapsamı içine alınmış Likit Fonların günlük getirileri sürekli bileşik getiri formülünden hareketle logaritmik formülü kullanılarak hesaplanmıştır:²⁸³

²⁸³ Tsay, **age**, 4.

$$r_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

veya

$$r_t = \ln (P_t) - \ln (P_{t-1})$$

Günlük getirilerin sürekli bileşik getiri formülünden hareket edilmesindeki amaç; yukarıdaki formülden de görüldüğü gibi fiyatların logaritmik dönüşümlerinin birinci farklarının alınması şeklinde getiri hesabı yapılmasını sağlayarak, oluşturulan getiri serisinin durağanlaştırılmak istenmesidir.

5.5. Verilerin Analizi

Çalışmanın 2. ve 3. bölümlerinde bahsedildiği gibi, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli ve aynı zamanda, Riske Maruz Değer hesaplama yöntemi olan Varyans-Kovaryans yönteminin bir takım varsayımları vardır. Bunlardan en önemlisi getiri serilerinin normal dağılım göstermesidir. Çalışmada ele alınan fonların günlük getiri serilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığını inceleyelim.

Araştırmanın 3. bölümünde normal dağılımı ölçmek için hangi yöntemlerin kullanıldığından bahsedilmişti. İlk önce, fon getirilerinin histogramları bulunmuştur. Ek 1'de histogramlar getirilerin normal dağılım eğrisiyle beraber aynı grafikte gösterilmiştir. Grafiklere baktığımızda, fon getirilerinden bazıları normal dağılıma yakın bir dağılım gösterdiğini anlarız. Bunlar SLF, GA2 ve HLL kodlu getiri fonlarıdır. Grafikte bu getirilerin dağılım eğrileri, normal dağılım eğrisine yakındır ve bazı ekstrem değerleri yok varsayarsak bu üç fon getirileri serisinin normal dağılım gösterdiğini varsayabiliriz. Ancak genel olarak, araştırma kapsamına alınmış fon getirileri normal dağılım göstermemektedirler.

Hesaplanan fon getirilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini öğrenmek için getirilerin standart sapması, çarpıklık ve basıklık dereceleri de incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 5.4'de verilmiştir.

Tablo 5.4: Araştırma Kapsamındaki Fon Getirilerine İlişkin İstatistik Değerler

	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
AK1	-0,000042	0,002326	0,000444	0,000290	1,904388	7,635242
ANL	-0,000411	0,002429	0,000475	0,000313	1,866367	7,321023
ADL	-0,000079	0,002487	0,000477	0,000319	1,965614	7,804869
AAL	-0,000076	0,002496	0,000458	0,000310	1,892505	7,827575
DLY	0,000000	0,002496	0,000497	0,000315	1,908995	7,400464
ECB	0,000350	0,002452	0,000455	0,000324	1,959714	7,577296
ELF	0,000000	0,002097	0,000374	0,000256	2,061512	8,039579
FBL	-0,000100	0,002538	0,000498	0,000323	1,895074	7,460779
FI5	-0,000140	0,002395	0,000471	0,000298	1,884984	7,666418
GBL	-0,000205	0,002817	0,000531	0,000355	1,886696	7,546751
HLB	-0,000089	0,002659	0,000499	0,000331	1,937981	7,746929
HSL	-0,000068	0,002272	0,000442	0,000289	1,880579	7,409363
MBL	0,000000	0,002051	0,000335	0,000248	2,021630	8,007729
SMB	-0,000388	0,002536	0,000519	0,000345	1,849207	7,210761
SLF	-0,022489	0,023428	0,000452	0,001110	0,081193	396,685214
TZ3	-0,009433	0,014334	0,000595	0,001597	1,196067	29,900525
GA2	-0,005845	0,001726	0,000233	0,000271	-11,466859	277,329321
HLL	-0,407660	0,414501	0,000949	0,020879	0,515121	335,757452
TH	0,000000	0,002581	0,000499	0,000327	1,853972	7,143126
TH1	-0,000037	0,002161	0,000399	0,000273	1,921384	7,604650
TLF	-0,000001	0,002213	0,000439	0,000285	1,877867	7,205401
TUL	-0,000106	0,002189	0,000402	0,000275	1,845126	7,493797
TEL	-0,000342	0,002322	0,000437	0,000292	1,897646	7,827693
KLF	-0,000345	0,002494	0,000447	0,000313	1,937423	7,901423
TSL	0,000000	0,002409	0,000463	0,000303	1,906420	7,301634
VL	0,000000	0,002612	0,000499	0,000328	1,928724	7,408771
VK6	0,000000	0,002300	0,000422	0,000287	1,920793	7,664969
YFL	-0,000011	0,002415	0,000457	0,000296	2,013508	8,042081
ZBL	-0,000398	0,002567	0,000495	0,000328	1,827167	7,279891

Tablo 5.4’den görüldüğü gibi 29 tane yatırım fonundan 28’nin getiri serisinin çarpıklık değeri pozitif çıkmıştır. Yani bu seriler sağa yatık serilerdir. Yalnızca 1

yatırım fonunun (GA2 kodlu) getiri serisinin çarpıklık ölçüsü negatif değer almıştır ve demek bu seri sola çarpık olacaktır. Çarpıklık ölçüsü en büyük değer alan, yani sağa çarpıklığın en yüksek olduğu yatırım fonu ELF kodlu yatırım fonudur. Ortalama etrafında simetrik dağılıma yakın dağılım gösteren, yani çarpıklık ölçüsü sıfıra daha yakın olan yatırım fonu ise SLF kodlu fondur.

Şimdi ise fon getirilerinin basıklık ölçülerinden bahsedelim. Tablo 5.4'e baktığımızda görebiliriz ki, tüm fon getiri serilerinin basıklık değeri 3'den büyüktür, yani serilerin tamamı yukarı çıkıntılıdır. Fonlardan SLF, GA2 ve HLL kodlu fonların basıklık değeri çok yüksek çıkmıştır, yani yukarıya doğru çıkıntı derecesi çok yüksektir.

Dağılımların normalliğinin test edilmesinde kullanılan diğer bir yöntem de dağılımın QQ-Plot grafiğinin çizilmesidir. Ek 2'de getirilerin QQ-Plot grafikleri çizilmiştir. Getirilerin QQ-Plot grafiklerine dikkat ettiğimizde, büyük çoğunluğun normal dağılım göstermediği gözükmemektedir. Yalnız SLF, GA2 ve HLL kodlu fonların getirileri normal dağılıma yakınlık göstermektedirler. Getiri serisi içerisinde uç değerleri yok sayarsak adı geçen fon getirilerinin dağılımının normal olduğunu varsayabiliriz.

Analiz sonuçlarını değerlendirsek, araştırma kapsamına alınmış olan fon getirilerinin normal dağılım göstermediği ortaya çıkmaktadır. Çarpıklık derecesinin sıfırdan farklılığı, basıklık ölçüsünün 3'den büyük değerler alması, histogram ve QQ-Plot grafiklerinin normal dağılım çizgisiyle farklılık göstermeleri getiri dağılımlarının normal dağılımdan uzak olması anlamına gelmektedir.

Yukarıda söylediğimiz gibi, araştırmamızda ve günümüze kadar bu konuda yapılmış bir çok araştırmada getirilerin normal dağılmadığı gözlemlenmektedir. Ancak finans bilim dalında geleneksel olarak, getirilerin belli bir ortalama ve varyansta normal dağılıma benzer dağılım gösterdiği varsayım olarak kabul gördüğünden, araştırmamızda da fon getirilerinin normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır.

5.6. Optimal Portföy Seçimi ve Riske Maruz Değer'in Hesaplanması

Uygulamanın bu kısmında önce araştırma kapsamına alınan 29 tane B Tipi Likit Fon'dan Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'nden yararlanılarak optimal portföyler oluşturulacak, sonar ise bu portföylerin Varyans-Kovaryans Yöntemiyle Riske Maruz Değer'leri hesaplanacaktır.

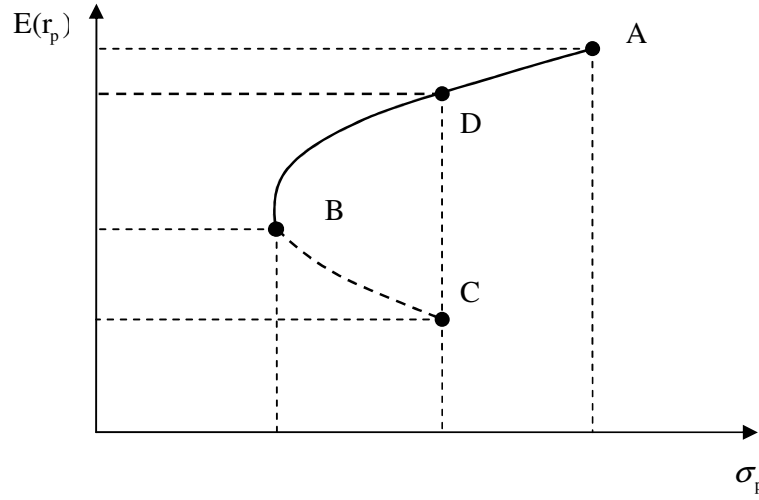
5.6.1. Optimal Portföy Seçimi

Araştırmanın modelini belirlerken, Menkul Kıymet Yatırım Fonlarından oluşan optimal portföyün seçilmesinde Markowitz'in Ortalama Varyans Yöntemi'nin uygulanacağını söylemiştik. Çalışmamızda optimal portföyün seçilmesi için sırasıyla aşağıdakiler yapılacaktır:

1. Araştırma kapsamına alınmış 29 tane yatırım fonundan oluşan portföyler dikkate alınmakla etkin sınırın çizilmesi;
2. Eşit ağırlıklı bir portföyün oluşturulması ve bu portföyün beklenen getirisi ve varyansının hesaplanması;
3. İki tane optimal portföyün seçilmesi:
 - Getirisi, eşit ağırlıklı fonlardan oluşturulmuş portföy getirisine eşit optimal portföy,
 - Riski, eşit ağırlıklı portföyün riskine eşit olan optimal portföy.

Araştırmamızda etkin sınır çizilmese bile araştırmanın sonucuna varılabilir. Yani yatırım fonlarından eşit ağırlıklı bir portföy oluştururuz ve sonra bu portföyle riski aynı en yüksek getirili optimal portföyü veya getirisi bu portföyle aynı olan riski en düşük optimal portföyü bulabiliriz. Etkin sınırın çizilmesinde başlıca amacımız, mevcut yatırım fonları dikkate alınmakla minimum varyanslı portföylerin grafiksel olarak gösterilmesi ve seçeceğimiz iki optimal portföyün eşit ağırlıklı portföyle grafiksel olarak ilişkisini göstermektir.

Etkin sınırı çizebilmemiz için minimum varyanslı optimal portföyleri bilmemiz gerekmektedir. Elimizde olan verilerle ise sonsuz sayıda optimal portföy oluşturarak, bu portföyleri grafikte nokta şeklinde gösterebiliriz. Söz konusu noktalardan oluşacak olan çizgi ise bize etkin sınırı verecektir. Ancak burada en önemli konu etkin sınırın başlangıç ve son noktalarının bulunmasıdır. Bu uç noktaların nasıl bulunacağını daha iyi anlamamız için 2. bölümde örnek olarak çizdiğimiz etkin sınırı gözden geçirelim. Şekil 5.1’de bu etkin sınır verilmiştir:



Şekil 5.1: Etkin Sınır

Şekil 5.1’de, AC diyagramından altta kalan kısım yatırım imkanları kümesini, üste kalan kısım ise mümkün olmayan yatırımları, AB diyagramı ise etkin sınırı göstermektedir. BC çizgisi üzerinde bulunan tüm portföylerin riski, BD çizgisi üzerindeki portföylerin riski ile aynı olsa da, beklenen getirileri daha düşük değer aldığı için, yatırımcılar BC çizgisi üzerindeki portföyleri tercih etmeyecekler. Dolayısıyla, diyagramın BC kısmı etkin sınıra dahil değildir, ancak yatırım imkanları kümesindedirler.

Burada B noktası etkin sınırın başlangıç noktası, A noktası ise bitiş noktasıdır. Şekilden de görüldüğü gibi A noktası optimal portföyler içerisinde en büyük getiriye sahip olan bir portföydür. Aynı zamanda B noktası ise etkin sınır üzerinde bulunan portföyler içerisinde en düşük varyansa sahip portföydür. Yani biz etkin sınır

üzerindeki noktalardan en düşük varyanslı noktayı ve en büyük getirili noktaları bulursak, bu noktalar bize etkin sınırın başlangıç ve son noktalarını verecektir.

En düşük varyanslı noktayı bulmamız için Markowitz modelinin amaç fonksiyonundan yararlanılacaktır. Amaç fonksiyonu ve kısıtlar aşağıda gösterilmiştir:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = E(R_p^h)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$w_i \geq 0 \text{ ve } i=1,2,\dots,n$$

Bu fonksiyon bize belirli getiri ($E(R_p^h)$) düzeyinde minimum varyansa sahip optimal portföyü bulmakta yardımcı olacaktır. Ancak bizim için getiri düzeyi önemli değildir ve bize bu optimal portföyler içerisinde en düşük varyanslı portföy gerekmektedir. Bunun için amaç fonksiyonu ilk kısıdı dikkate alınmadan hesaplanmalıdır. Yani optimal portföyün beklenen getirisi ile ilgili hiçbir sınır koymadan fonksiyonu çözersek biz en düşük varyanslı optimal portföyü bulabiliriz. O zaman amaç fonksiyonumuz aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$w_i \geq 0 \text{ ve } i=1,2,\dots,n$$

Yukarıdaki amaç fonksiyonunu çalışmamızdaki modele uygulamış olursak matrislerden oluşan aşağıdaki formülü alırız:

$$\text{Min } W' * \text{COV} * W$$

Kısıtlar:

$$i' * W = 1 \text{ (i 1'lerden oluşan satır matrisidir)}$$

$$W \geq 0$$

Formüldeki COV matrisi yatırım fonlarının getirileri arasındaki kovaryans ilişkisini göstermektedir ve elementleri aşağıdaki formülle hesaplanacaktır:

$$\text{cov}_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n [(r_{it} - \bar{r}_i)(r_{jt} - \bar{r}_j)]$$

Araştırma kapsamına alınmış 29 tane yatırım fonunun getiri serilerinin kovaryans matrisi Ek 3'de verilmiştir. 2. bölümde anlatıldığı gibi, iki getiriler arasındaki kovaryans sıfırdan büyük bir değer alırsa, o zaman, varlıkların beklenen getirileri aynı yönde hareket etmektedir. Aldığı değer sıfırdan küçükse, o zaman, beklenen getiriler arasındaki ilişki ters yönlü olacaktır. Bilindiği gibi, kovaryans sıfıra eşit olursa, bu varlık getirileri arasında hiçbir ilişkinin bulunmadığını göstermektedir. Ek 3'deki kovaryans matrisinden görebiliriz ki, yatırım fonlarının çoğu aynı yönlü ilişkiye sahiptir, ancak az da olsa ters yönlü ilişkiye sahip olan yatırım fonları da vardır. Sonuçlara dayanarak, aralarında hiçbir ilişki bulunmayan, yani kovaryans değeri sıfır olan yatırım fonlarının olmadığını söyleyebiliriz.

Fon getirileri arasındaki ilişkiden bahsederken korelasyon katsayılarını konusuna da eğilmek gerekmektedir. 2. bölümde anlatıldığı gibi, kovaryansa dayanarak sadece getiriler arasındaki ilişkinin yönü belirlenebilir, ancak ilişkinin gücünü belirlemek için korelasyon katsayılarına bakmamız lazım. Ek 4'te araştırma kapsamına alınmış 29 tane yatırım fonunun getirileri arasındaki korelasyon katsayılarından oluşturulmuş

korelasyon matrisi verilmiştir. Korelasyon katsayıları aşağıdaki formülle bulunmuştur:

$$\rho_{ij} = \frac{\text{COV}_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Korelasyon matrisine baktığımız zaman, en yüksek korelasyon katsayısının FBL ve FI5 kodlu yatırım fonları arasında bulunduğunu görebiliriz. Bu fonlar arasındaki korelasyon katsayısının 1'e yakın değer (0,995389) alması fonlar arasındaki ilişkinin tam doğrusal ilişkiye yaklaştığı anlamına gelmektedir. En düşük korelasyon katsayısı ise ADL ve GA2 kodlu yatırım fonları arasında gözlemlenmektedir. Yani bu fonların getirileri arasındaki ters yönlü ilişki en güçlüdür.

Yukarıdaki modelimize uygunlaştırılmış amaç fonksiyonu MATLAB paket programının yardımıyla çözülmüş ve etkin sınır üzerindeki minimum varyanslı portföy için yatırım fonlarının ağırlıkları Tablo 5.5 şeklinde bulunmuştur:

Tablo 5.5: Minimum Varyanslı Portföy İçin Yatırım Fonlarının Ağırlıkları

No	Kod	Ağırlık	No	Kod	Ağırlık
1.	AK1	0,000000	16.	TZ3	0,000000
2.	ANL	0,000000	17.	GA2	0,000009
3.	ADL	0,000000	18.	HLL	0,000000
4.	AAL	0,000000	19.	TII	0,000000
5.	DLY	0,000000	20.	TI1	0,000000
6.	ECB	0,000000	21.	TLF	0,000000
7.	ELF	0,166486	22.	TUL	0,092438
8.	FBL	0,000000	23.	TEL	0,000000
9.	FI5	0,000000	24.	KLF	0,000000
10.	GBL	0,000000	25.	TSL	0,000000
11.	HLB	0,000000	26.	VBL	0,000000
12.	HSL	0,000000	27.	VK6	0,000000
13.	MBL	0,740350	28.	YFL	0,000000
14.	SMB	0,000000	29.	ZBL	0,000000
15.	SLF	0,000717			

Tablodan da görüldüğü gibi, minimum varyanslı optimal portföy oluşturmak için 4 yatırım fonunun katılım belgelerini almak yeterlidir. Bunun için portföye yatırılacak sermayenin %16,6486'ı ELF kodlu Ekinciler Yatırım Menkul Değerler A.Ş. B Tipi Likit Fon'a, %74,035'i MBL kodlu Meksa Yatırım Menkul Değerler A.Ş. B Tipi Likit Fon'a, %0,0717'i SLF kodlu Şekerbank T.A.Ş. B Tipi Likit Fon'a ve %9,2438'i ise TUL kodlu Turkish Bank A.Ş. B Tipi Likit Fon'a yatırılması gerekmektedir.

Minimum varyanslı optimal portföyle ilgili diğer önemli bilgiler ise Tablo 5.6' gösterilmiştir:

Tablo 5.6: Minimum Varyanslı Optimal Portföyle İlgili Sonuçlar

Beklenen Getiri	0,00034769
Varyans	0,00000006097
Standart Sapma	0,000246916

Şimdi ise, etkin sınır üzerinde maksimum getiriye sahip optimal portföyü bulalım. Bunun için Markowitz modelindeki amaç fonksiyonuna birkaç değişiklik yaparak çözmemiz yeterli olacaktır. Modelde amaç fonksiyonu beklenen getiriye maksimize eden fonksiyon olacaktır. Kısıtları ise, fonların ağırlıklarının toplamının 1'e eşitliği ve ağırlıkların alabileceği en küçük değerin 0 olması gibi 2 formülden oluşacaktır. Yani:

$$\text{Max } W'R$$

Kısıtlar:

$$i'W=1 \text{ (i l'lerden oluşan satır matrisidir)}$$

$$W \geq 0$$

Bu amaç fonksiyonu MATLAB paket programı kullanılarak çözülmüş ve etkin sınır üzerindeki maksimum getirili portföy bulunmuştur. Söz konusu portföyün içerdiği fonların ağırlıkları Tablo 5.7’de gösterilmiştir:

Tablo 5.7: Maksimum Getirili Portföy İçin Yatırım Fonlarının Ağırlıkları

No	Kod	Ağırlık	No	Kod	Ağırlık
1.	AK1	0,000000	16.	TZ3	0,000000
2.	ANL	0,000000	17.	GA2	0,000000
3.	ADL	0,000000	18.	HLL	1,000000
4.	AAL	0,000000	19.	TII	0,000000
5.	DLY	0,000000	20.	TI1	0,000000
6.	ECB	0,000000	21.	TLF	0,000000
7.	ELF	0,000000	22.	TUL	0,000000
8.	FBL	0,000000	23.	TEL	0,000000
9.	FI5	0,000000	24.	KLF	0,000000
10.	GBL	0,000000	25.	TSL	0,000000
11.	HLB	0,000000	26.	VBL	0,000000
12.	HSL	0,000000	27.	VK6	0,000000
13.	MBL	0,000000	28.	YFL	0,000000
14.	SMB	0,000000	29.	ZBL	0,000000
15.	SLF	0,000000			

Tablo 5.7’den görüldüğü gibi, araştırma kapsamına alınmış 29 tane yatırım fonu içerisinde sadece bir fonun katılma belgesini almakla, yatırımcı mümkün portföyler içerisinde en yüksek getiriye sahip portföye sermaye yatırmış olacaktır. Bu yatırım fonu HLL kodlu T.Halk Bankası A.Ş. B Tipi Likit Fon’dur.

Maksimum getirili portföyün varyansı, standart sapması ve beklenen getirisi ile ilgili sonuçlar aşağıdaki Tablo 5.8’de gösterilmiştir:

Tablo 5.8: Maksimum Getirili Optimal Portföyle İlgili Sonuçlar

Beklenen Getiri	0,000948501
Varyans	0,00043591471
Standart Sapma	0,020878571

Minimum varyanslı optimal portföyle maksimum getirili optimal portföyleri kıyaslayalım. 2. portföyün beklenen getirisinin 1. portföyün beklenen getirisine oranı 2,7 iken, riski ifade eden standart sapmaların oranı 84,56 olarak bulunmuştur. Kıyaslamadan görüldüğü gibi risk beklenen getiriye oranla daha hızla artmaktadır. Yatırımcı bu iki portföyden birini veya etkin sınır üzerinden bu portföyler arasından birini seçerek yatırım yapabilir. Bu yatırımcının kendi tercihine, kayıtsızlık eğrisine bağlıdır.

Biz yukarıdaki portföylerin beklenen getirisi ve standart sapmasını bulmakla etkin sınırın başlangıç ve son noktalarını bulmuş olduk. Etkin sınır üzerindeki tüm portföyler ise Markowitz'in amaç fonksiyonunun yardımı ile bulunabilir. Bunun için

Markowitz modelinde ilk kısıt olan $\sum_{i=1}^n w_i E(R_i) = E(R_p^h)$ kısıdındaki $E(R_p^h)$ değerinin

her hesaplama yapıldıktan sonra değiştirilmesi gerekmektedir. Bunun için her hangi bir standart bir λ rakamı kullanılabilir:

$$\lambda = E(R_{p+1}^h) - E(R_p^h)$$

Araştırmamızda etkin sınırın çizilmesi için başlangıç ve son noktalar dışında 20 tane optimal portföyün standart sapması ve beklenen getirisi hesaplanmıştır. Beklenen getirileri arasındaki farkları aynı olan 20 tane portföy oluşturmak için kullanılan λ rakamı aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$\lambda = \frac{\text{Max } E(R_p) - \text{Min } E(R_p)}{21} = \frac{0,000948501 - 0,00034769}{21} = 0,0000286$$

Yani portföylerin beklenen getirileri arasındaki fark 0,0000286'e eşittir.

Birinci portföy için amaç fonksiyonu ve kısıtlar aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$\text{Min } W' * COV * W$$

Kısıtlar:

$$W' * E(R) = 0,0003763$$

$i^*W=1$ (i l'lerden oluşan satır matrisidir)

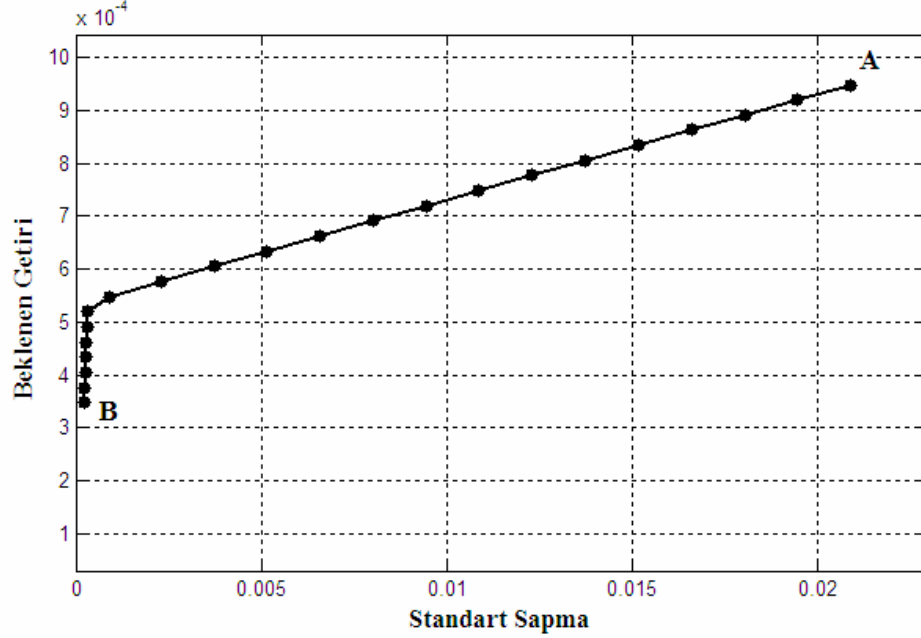
$$W \geq 0$$

Tüm diğer optimal portföylerin beklenen getirileri de kendinden önceki portföyün beklenen getirisine λ rakamı eklenerek portföy içerisindeki fonların ağırlıkları ve portföyün standart sapması hesaplanmıştır. Tablo 5.9'da minimum varyanslı ve maksimum varyanslı portföyler ve 20 tane diğer portföy için beklenen getiri ve standart sapma değerleri verilmiştir:

Tablo 5.9: Optimal Portföyler

	Beklenen Getiri	Standart Sapma
Min. Varyanslı Portföy	0,00034769	0,000246916
1. Portföy	0,00037630	0,000252820
2. Portföy	0,00040491	0,000263611
3. Portföy	0,00043352	0,000276996
4. Portföy	0,00046213	0,000291963
5. Portföy	0,00049074	0,000308639
6. Portföy	0,00051935	0,000335618
7. Portföy	0,00054796	0,000918819
8. Portföy	0,00057657	0,002305621
9. Portföy	0,00060518	0,003725666
10. Portföy	0,00063379	0,005151538
11. Portföy	0,00066240	0,006579448
12. Portföy	0,00069101	0,008008307
13. Portföy	0,00071962	0,009437684
14. Portföy	0,00074823	0,010867374
15. Portföy	0,00077684	0,012297268
16. Portföy	0,00080545	0,013727303
17. Portföy	0,00083406	0,015157438
18. Portföy	0,00086267	0,016587647
19. Portföy	0,00089128	0,018017914
20. Portföy	0,00091989	0,019448225
Mak. Getirili Portföy	0,00094850	0,020878571

Hesaplanan bu farklı yatırım fon ağırlıklarına sahip portföy bileşimleri standart sapma ve getiri değerleri standart sapma-getiri ekseninde yerine konulursa etkin sınır çizilmiş olacaktır. Şekil 5.2’de bu eksen gösterilmiştir:



Şekil 5.2: Etkin Sınır ve Optimal Portföyler

Şekilde etkin sınırın uç noktaları A ve B ile işaretlenmiştir. A noktası maksimum getirili optimal portföyü ve B noktası ise minimum varyanslı optimal portföyü göstermektedir. Oluşturulmuş olan diğer 20 portföy de Şekil 5.2’de noktalarla gösterilmiştir.

2. bölümde Ortalama Varyans Modeli’ne göre etkin sınırın optimal portföy noktalarından oluştuğuna ve bu sınır üzerinde bulunan noktalardan istenilen birinin optimal portföy olabileceğine değinilmişti. Hangi noktanın seçileceği ise yatırımcıya bağlıdır. Bir yatırımcının kayıtsızlık eğrisi ile etkin sınırın ortak noktası, o yatırımcı için optimal portföydür. Yani bunun için yatırımcıların riskten kaçınma derecesini bilmemiz gerekir. Elimizde böyle bilgilerin olmaması nedeniyle Riske Maruz Değer’ini hesaplayacağımız optimal portföyü etkin sınır üzerinden rasgele seçebiliriz.

Ancak rasgele seçmek yerine, eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisiyle aynı getiriye sahip minimum riskli portföyü veya riski eşit ağırlıklı portföyün riskine eşit maksimum getirili portföyü seçerek onun Riske Maruz Değer'ini hesaplamak çalışmada daha uygun görülmüştür.

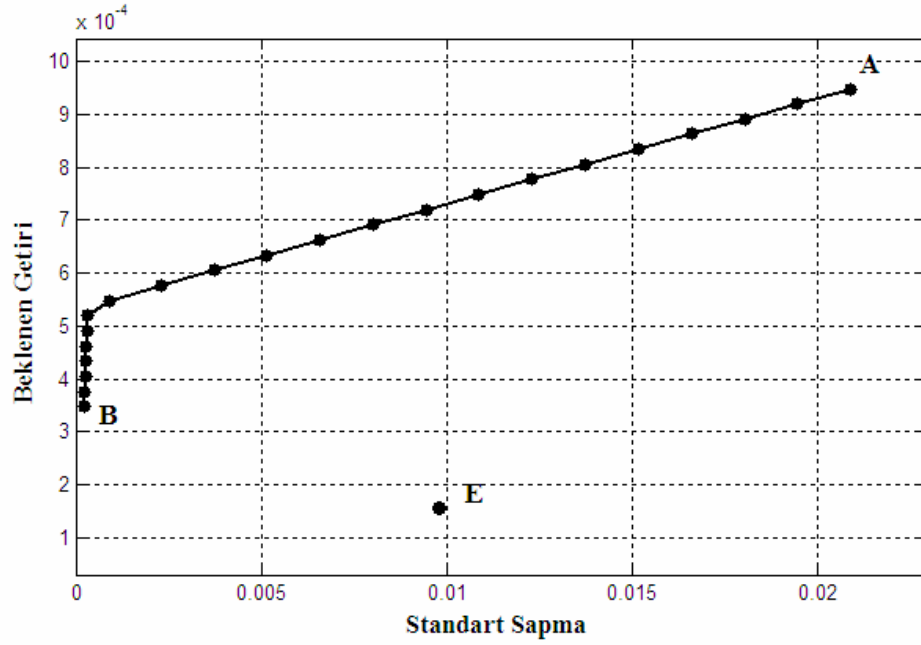
Bu nedenle de önce eşit ağırlıklı portföy oluşturalım ve riskini hesaplayalım. Araştırmada 29 tane yatırım fonundan yararlanmakla optimal portföy oluşturulacağından, eşit ağırlıklı portföy içinde her bir yatırım fonunun ağırlığı $W = \frac{1}{29}$ olacaktır. Eşit ağırlıklı optimal portföyün beklenen getirisi ve standart sapması 2. bölümde anlatılan formüllerle bulunmuştur. Tablo 5.10'de bu portföyle ilgili elde olunmuş sonuçlar gösterilmiştir:

Tablo 5.10: Eşit Ağırlıklı Portföyle İlgili Sonuçlar

Beklenen Getiri	0,000155398
Varyans	0,000095824825
Standart Sapma	0,009789016

Sonuçlara göre, eğer bir yatırımcı araştırma kapsamına alınan 29 tane yatırım fonuna eşit ağırlıkta 1.000.000 YTL'lik sermaye yatırmış olsaydı, o zaman, oluşturulmuş olan bu portföyün beklenen getirisi 155,398 YTL, riski (standart sapması) ise 9.789,016 YTL olacaktı. Görüldüğü gibi böyle bir portföye yatırım yapmak çok risklidir. Yani bu portföy optimal değildir ve bu yüzden yatırımcılar yatırımlarında bu portföyü tercih etmezler.

Eşit ağırlıklı portföyün grafiksel olarak yukarıda çizdiğimiz etkin sınırla kıyaslamak için Şekil 5.3'e bakalım:



Şekil 5.3: Etkin Sınır ve Eşit Ağırlıklı Portföy

Şekil 5.3’de E noktası eşit ağırlıklı portföyü göstermektedir. Görüldüğü gibi E noktasının etkin sınırla ara mesafesi çok büyüktür. Bu ise bir daha eşit ağırlıklı portföyün optimal portföy olmadığını göstermektedir ve bu portföy yatırım yapmak için hiç de uygun portföy değildir. Bu nedenle optimal portföyleri bulmaya çalışalım.

Bunun için beklenen getirisi eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisine eşit minimum riskli portföye bakalım. Portföyü bulmamız için aşağıdaki amaç fonksiyonunu çözmemiz lazım:

$$\text{Min } W^*COV*W$$

Kısıtlar:

$$W^*E(R)=0,000155398$$

$$i^*W=1 \text{ (i l'lerden oluşan satır matrisidir)}$$

$$W \geq 0$$

Yukarıdaki kısıtlar dahilinde amaç fonksiyonu MATLAB paket programının yardımıyla çözülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre getirisi eşit ağırlıklı portföyün

beklenen getirisine eşit getiriye sahip minimum riskli portföyün içereceği yatırım fonlarının ağırlıkları Tablo 5.11’de gösterilmiştir:

Tablo 5.11: Beklenen Getirisi Eşit Ağırlıklı Portföyün Beklenen Getirisine Eşit Minimum Varyanslı Portföy İçindeki Fon Ağırlıkları

No	Kod	Ağırlık	No	Kod	Ağırlık
1.	AK1	0,000000	16.	TZ3	0,000000
2.	ANL	0,000000	17.	GA2	0,021090
3.	ADL	0,000000	18.	HLL	0,000000
4.	AAL	0,000000	19.	TII	0,000000
5.	DLY	0,000000	20.	TI1	0,000000
6.	ECB	0,000000	21.	TLF	0,000000
7.	ELF	0,000000	22.	TUL	0,000000
8.	FBL	0,000000	23.	TEL	0,000000
9.	FI5	0,000000	24.	KLF	0,000000
10.	GBL	0,000000	25.	TSL	0,000000
11.	HLB	0,000000	26.	VBL	0,000000
12.	HSL	0,000000	27.	VK6	0,000000
13.	MBL	0,978910	28.	YFL	0,000000
14.	SMB	0,000000	29.	ZBL	0,000000
15.	SLF	0,000000			

Tablo 5.11’den görüldüğü gibi yatırımcı beklenen getirisi eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisine eşit minimum riskli portföy oluşturmak için yatırılacak sermayenin %97,89’u MBL kodlu Meksa Yatırım Menkul Değerler A.Ş. B Tipi Likit Fon’a, geriye kalan %2,11’i ise GA2 kodlu T.Garanti Bankası A.Ş. B Tipi Elma Likit Fonu’na yatırması lazım. Söz konusu portföyün beklenen getirisi ve standart sapması ise Tablo 5.12’de gösterilmiştir:

Tablo 5.12: Beklenen Getirisi Eşit Ağırlıklı Portföyün Beklenen Getirisine Eşit Minimum Varyanslı Portföyle İlgili Sonuçlar

Beklenen Getiri	0,000155398
Varyans	0,000031020378
Standart Sapma	0,005569594

Şimdi ise varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit maksimum beklenen getirili portföyü bulalım. Portföyü bulmamız için aşağıdaki amaç fonksiyonunu çözmemiz lazım:

$$\text{Max } W'R$$

Kısıtlar:

$$W'COV*W=0,000095824825$$

$$i'W=1 \text{ (i l'lerden oluşan satır matrisidir)}$$

$$W \geq 0$$

Yine yukarıdaki kısıtlar dahilinde amaç fonksiyonu MATLAB program paketinden yararlanılmakla çözülmüş ve söz konusu portföy için Tablo 5.13'deki şekilde ağırlıklar elde edilmiştir:

Tablo 5.13: Varyansı Eşit Ağırlıklı Portföyün Varyansına Eşit Maksimum Beklenen Getirili Portföy İçin Fon Ağırlıkları

No	Kod	Ağırlık	No	Kod	Ağırlık
1.	AK1	0,000000	16.	TZ3	0,000000
2.	ANL	0,000000	17.	GA2	0,000000
3.	ADL	0,000000	18.	HLL	0,468357
4.	AAL	0,000000	19.	TII	0,000000
5.	DLY	0,000000	20.	TI1	0,000000
6.	ECB	0,000000	21.	TLF	0,000000
7.	ELF	0,000000	22.	TUL	0,000000
8.	FBL	0,000000	23.	TEL	0,000000
9.	FI5	0,000000	24.	KLF	0,000000
10.	GBL	0,531643	25.	TSL	0,000000
11.	HLB	0,000000	26.	VBL	0,000000
12.	HSL	0,000000	27.	VK6	0,000000
13.	MBL	0,000000	28.	YFL	0,000000
14.	SMB	0,000000	29.	ZBL	0,000000
15.	SLF	0,000000			

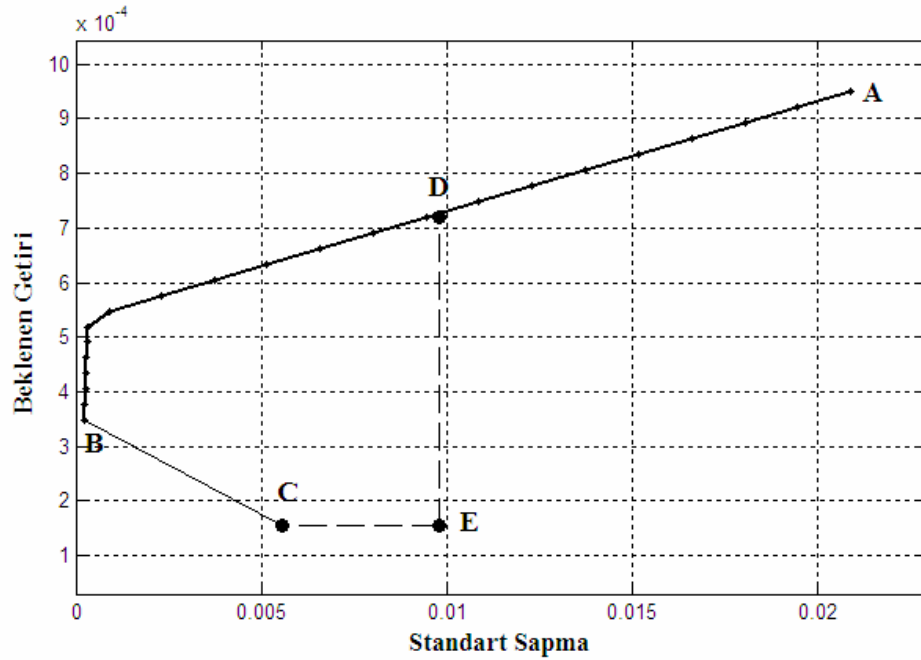
Tablo 5.13'den görüldüğü gibi yatırımcı varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit maksimum beklenen getirili portföy oluşturmak için yatırılacak sermayenin

%53,16'ı GBL kodlu Global Menkul Değerler A.Ş. B Tipi Likit Fon'una, geriye kalan %46,84'ü ise HLL kodlu T.Halk Bankası A.Ş. B Tipi Likit Fon'una yatırması lazım. Söz konusu portföyün beklenen getirisi ve standart sapması ise Tablo 5.14'de gösterilmiştir:

Tablo 5.14: Varyansı Eşit Ağırlıklı Portföyün Varyansına Eşit Maksimum Beklenen Getirili Portföyle İlgili Sonuçlar

Beklenen Getiri	0,000726579
Varyans	0,000095824825
Standart Sapma	0,009789016

Bulduğumuz bu iki portföyü, yani beklenen getirisi eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisine eşit minimum varyanslı portföyü ve varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit olan maksimum beklenen getiriye sahip portföyü, etkin sınır ve eşit ağırlıklı portföyle kıyaslamak için aynı grafikte gösterelim. Söz konusu grafik Şekil 5.4'de verilmiştir:



Şekil 5.4: Etkin Sınır ve Diğer Portföyler

Yukarıda da söylediğimiz gibi Şekil 5.4'te AB diyagramı etkin sınırı, E noktası ise eşit ağırlıklı portföyü göstermektedir. C noktası beklenen getirisi eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisiyle aynı olup minimum riske sahip olan portföyü, D noktası ise eşit ağırlıklı portföyle aynı riske sahip olan maksimum beklenen getiri sunan portföydür. Araştırma kapsamına alınan 29 yatırım fonun verilerine ve aldığımız sonuçlara göre, modelimizde yatırım imkanları kümesini AC diyagramından altta kalan kısım, mümkün olmayan yatırımları ise bu diyagramdan üste kalan kısım göstermektedir. BC çizgisi üzerinde bulunan tüm portföylerin riski, BD çizgisi üzerindeki portföylerin riski ile aynı olsa da, beklenen getirileri daha düşük değer aldığı için, bu çizgi etkin sınıra dahil olmayacaktır.

Şekilden de görüldüğü gibi C noktası yatırım imkanları kümesine dahil olsa da etkin sınır üzerinde olmadığı için optimal değildir. Yani BD çizgisi üzerinde riski aynı fakat beklenen getirisi daha yüksek olan optimal portföy vardır ki, yatırımcılar da C portföyü yerine bu portföyü tercih edeceklerdir. D noktası ise, şekilden de görüldüğü gibi etkin sınır üzerinde bulunmaktadır ve belli risk düzeyinde maksimum beklenen getiri sunan optimal portföydür. Dolayısıyla bulduğumuz, beklenen getirisi eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisine eşit minimum riskli portföy (C) optimal portföy değildir, ancak eşit ağırlıklı portföy kadar riske sahip lakin maksimum beklenen getirisi olan portföy (D) ise optimal portföydür.

Optimal portföyün bulunması ile Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'ne göre optimal portföy seçimi süreci Türkiye'de işlem gören Menkul Kıymet Yatırım Fonları üzerinde uygulamalı şekilde anlatılmış oldu.

5.6.2. Riske Maruz Değer'in Hesaplanması

Çalışmanın 3. bölümünde Riske Maruz Değer'in hesaplama yöntemlerinden bahsederken en yaygın 3 yöntem olduğu söylenmişti. Bu yöntemler Varyans-Kovaryans, Tarihi Simülasyon ve Monte-Carlo Simülasyon yöntemleridir. Bu yöntemler içerisinde uygulamada en çok kullanılan yöntem ise Varyans-Kovaryans

yöntemidir. Adı geçen yöntem büyük portföyler, çok sayıda veriler olduğu zaman kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Bu nedenle de araştırmamızda da bu yöntemin uygulanması tercih edilmiştir.

Diğer yöntemlerden olan Tarihi Simülasyon yöntemi “geçmiş gelecek gibidir” yaklaşımına dayandığından, bu yöntemde geçmişte olağandışı olaylar yüzünden elde edilecek sonuçların çok yüksek veya çok düşük çıkma ihtimali de vardır. Monte Carlo Simülasyon yöntemi ise daha çok geçmişe dönük verilerin bulunmaması zamanı tercih edilen bir yöntemdir. Tüm bu nedenler de araştırmada Varyans-Kovaryans yönteminin tercih edilmesine etki göstermiştir.

Burada Varyans-Kovaryans yöntemiyle 3 optimal portföyün Riske Maruz Değer’i hesaplanacaktır. Bu portföyler minimum varyanslı optimal portföy, maksimum beklenen getirili optimal portföy ve son olarak da varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit maksimum beklenen getiriye sahip portföylerdir. Portföylere ilişkin Riske Maruz Değerler %99 ve %95 güven aralıkları için oransal ve parasal olarak hesaplanacaktır. Parasal olarak hesaplandığı zaman her bir portföye 1.000.000 YTL sermaye yatırıldığı varsayılacaktır.

Öncelikle 3. bölümde anlatılan Varyans-Kovaryans yönteminin formüllerine bakalım:

$$RMD_{oransal} = z_{\alpha} \sigma_p \sqrt{t}$$

$$RMD_{parasal} = z_{\alpha} \sigma_p W_p \sqrt{t}$$

Araştırmamızda günlük getirilerden yola çıkılarak beklenen getiriler hesaplandığı için Riske Maruz Değer’in de elde tutma süresi 1 gün, yani $\sqrt{t} = 1$ olacaktır. Bunun yanı sıra portföyün içerdiği yatırım fonu sayısının 29 olması nedeniyle portföyün standart sapmasının matrisleri içeren formülle bulunması gerekmektedir:

$$\sigma_p = \sqrt{W \Sigma W'}$$

Burada (Σ) matrisi yukarıda bulunmuş olan kovaryans matrisidir. Ayrıca σ_p da portföylerin standart sapmasını göstermektedir. Sonuç olarak biz Ortalama Varyans Modeli'ne göre hesaplanan portföy standart sapmalarını Riske Maruz Değer'in hesaplanmasında aynen kullanabiliriz. Modelimiz için Riske Maruz Değer formülü aşağıdaki gibi olacaktır:

$$RMD_{oransal} = Z_{\alpha} \sigma_p$$

$$RMD_{parasal} = Z_{\alpha} \sigma_p W_p$$

Her bir portföy için ayrı ayrılıkta Riske Maruz Değer'i hesaplayalım:

1. Minimum varyanslı portföy için:

- %95 güven düzeyinde

$$RMD_{oransal} = Z_{\%95} \sigma_p = 1,645 * 0,000246916 = 0,000406177 = \%0,0406177$$

$$RMD_{parasal} = Z_{\%95} \sigma_p W_p = 0,000406177 * 1.000.000 = 406,177 \text{ YTL}$$

- %99 güven düzeyinde

$$RMD_{oransal} = Z_{\%99} \sigma_p = 2,33 * 0,000246916 = 0,000575314 = \%0,0575314$$

$$RMD_{parasal} = Z_{\%99} \sigma_p W_p = 0,000575314 * 1.000.000 = 575,314 \text{ YTL}$$

Sonuçlara göre, minimum varyanslı optimal portföye 1.000.000 YTL sermaye yatırılırsa, 1 günlük elde tutma süresinde maksimum kayıp %95 ihtimalle 406,177 YTL'i, %99 ihtimalle ise 575,314 YTL'i aşmayacaktır.

2. Maksimum getirili portföy için

- %95 güven düzeyinde

$$R M D_{oransal} = z_{\%95} \sigma_p = 1,645 * 0,020878571 = 0,034345249 =$$

$$= \%3,4345249$$

$$R M D_{parasal} = z_{\%95} \sigma_p W_p = 0,034345249 * 1.000.000 = 34.345,249 \text{ YTL}$$

- %99 güven düzeyinde

$$R M D_{oransal} = z_{\%99} \sigma_p = 2,33 * 0,020878571 = 0,04864707 =$$

$$= \%4,864707$$

$$R M D_{parasal} = z_{\%99} \sigma_p W_p = 0,04864707 * 1.000.000 = 48.647,07 \text{ YTL}$$

Elde olunan sonuçları değerlendirirsek, maksimum beklenen getirili optimal portföye 1.000.000 YTL sermaye yatırılırsa, 1 günlük elde tutma süresinde maksimum kayıp %95 ihtimalle 34.345,249 YTL'i, %99 ihtimalle ise 48.647,07 YTL'i aşmayacaktır.

3. Eşit ağırlıklı portföyle aynı varyansa sahip maksimum getirili portföy için:

- %95 güven düzeyinde

$$R M D_{oransal} = z_{\%95} \sigma_p = 1,645 * 0,00978902 = 0,01610293 =$$

$$= \%1,610293$$

$$R M D_{parasal} = z_{\%95} \sigma_p W_p = 0,01610293 * 1.000.000 = 16.102,93 \text{ YTL}$$

- %99 güven düzeyinde

$$R M D_{oransal} = z_{\%99} \sigma_p = 2,33 * 0,00978902 = 0,02280841 =$$

$$= \%2,280841$$

$$R M D_{parasal} = z_{\%99} \sigma_p W_p = 0,02280841 * 1.000.000 = 22.808,41 \text{ YTL}$$

Aldığımız rakamlara göre, varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit maksimum beklenen getiriye sahip optimal portföye 1.000.000 YTL sermaye

yatırılırsa, 1 günlük elde tutma süresinde maksimum kayıp %95 ihtimalle 16.102,93 YTL'den, %99 ihtimalle ise 22.808,41 YTL'den fazla olmayacaktır.

Yukarıdaki 3 optimal portföyle ilgili bilgiler karşılaştırılmak için aşağıdaki Tablo 5.15'te toplanmıştır:

Tablo 5.15: Optimal Portföylerle İlgili Sonuçlar

		1. Portföy	2. Portföy	3. Portföy
Beklenen Getiri		0,00034769	0,000948501	0,000726579
Standart Sapma		0,000246916	0,020878571	0,009785423
Riske Maruz Değer				
%95 güven düzeyinde	Oransal	0,000406177	0,034345249	0,01610293
	Tutar (YTL)	406,177	34.345,249	16.102,93
%99 güven düzeyinde	Oransal	0,000575314	0,04864707	0,02280841
	Tutar (YTL)	575,314	48.647,07	22.808,41

Böylece Varyans-Kovaryans yöntemiyle her 3 portföyün Riske Maruz Değer'i hesaplanılmış ve portföylerle ilgili sonuçlar yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi Riske Maruz Değer, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'ne göre hesaplanan portföy riskinden Z tablosundan güven aralığına uygun gelen değer kadar fazladır. Güven aralığı arttıkça Z tablosundaki değer arttığı için, Riske Maruz Değer de artmaktadır. Riske Maruz Değer'in hesaplanması yatırımcılar açısından gelecekte mümkün kayıplarının ölçülmesi ve bu kayıplarla ilgili önlemlerin alınabilmesi açısından çok önemlidir.

5.7. Uygulama Sonuçları

Uygulama Türkiye'de işlem görmekte olan Menkul Kıymet Yatırım Fonları'nı genel olarak temsil etme gücü yüksek olan B Tipi Likit Fonlar üzerinde yapılmıştır. 03.01.2005 ve 31.08.2009 tarihleri arasında sürekli olarak faaliyet gösteren B Tipi Likit Fon grubundan, araştırma kapsamına sadece 29 adet fon alınmıştır. Söz konusu

fonların 927 günlük kapanış fiyatlarından yararlanılarak, 926 günlük getirileri hesaplanmıştır. Bu getiriler, yatırım fonlarından optimal portföy oluşturulmasında ve portföylerin Riske Maruz Değer'lerinin hesaplanmasında veri seti olarak kullanılmıştır.

Araştırmada öncelikle, getirilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Çizilen histogramlar ve QQ-Plot grafikleri, aynı zamanda hesaplanan basıklık ve çarpıklık dereceleri sonucunda getirilerin normal dağılmadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan analizlerde, 3 adet B Tipi Likit Fonun getiri serisinin normal dağılıma yakın olduğu sonucuna varılmıştır. Çoğunluğu oluşturan diğer getiri serilerinin ise normal dağılımdan farklı dağılım gösterdikleri gözlemlenmiştir. Araştırma kapsamına alınan fonlardan HLL kodlu T. Halk Bankası A.Ş. B Tipi Likit Fon, TZ3 kodlu T.C. Ziraat Bankası A.Ş. B Tipi Likit Fon ve SLF kodlu Şekerbank T.A.Ş. B Tipi Likit Fon en yüksek volatiliteye sahip fonlar olarak ortaya çıkmıştır. Finansal literatürde yapılmış araştırmalarda genellikle, getirilerin normal dağılım gösterdiği varsayıldığından, araştırmanın diğer kısımları da bu varsayım altında yapılmıştır.

Araştırmada daha sonra Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'nden yararlanılarak minimum varyanslı ve maksimum beklenen getiriye sahip optimal portföy bulunarak, etkin sınırın başlangıç ve bitiş noktaları belirlenmiştir. Maksimum beklenen getiriye sahip portföy getirisinin, minimum varyanslı portföyün beklenen getirisine oranı 2,7 iken, riski ifade eden standart sapmalarının oranı 84,56 olarak bulunmuş ve riskin beklenen getiriye oranla daha hızla arttığı sonucuna varılmıştır.

Bu portföylerin yanı sıra, etkin sınırın tam olarak çizilmesi için ek olarak 20 adet optimal portföyün beklenen getirisi ve standart sapması hesaplanmıştır. Elde edilen rakamlara göre, standart sapmanın beklenen getiriye oranla daha hızlı arttığı sonucu bu portföyler için de geçerli bulunmuştur. Riske Maruz Değer'i hesaplanacak olan optimal portföyün belirlenmesi için eşit ağırlıklı fonlardan oluşan portföy oluşturulmuştur. Eşit ağırlıklı portföyün etkin sınırdan daha uzakta olduğu

gözlemlenmiştir. Bu durum, tesadüfi biçimde ağırlıklandırılmış fonlardan oluşturulan portföyün optimal olamayacağı ve fon getirileri arasındaki ilişkilerin göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Araştırmada, getirisi eşit ağırlıklı portföyün getirisiyle aynı, minimum varyansa sahip portföy ve varyansı eşit ağırlıklı portföyün varyansına eşit maksimum beklenen getirili portföy belirlenmiştir. Bu portföyler etkin sınırla kıyaslanarak, birinci portföyün yatırım imkanları kümesine dahil olsa da optimal olmadığı, ikinci portföyün ise etkin sınır üzerinde bulunmasından dolayı optimal olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, belirlenmiş olan üç optimal portföyün Riske Maruz Değer'leri Varyans - Kovaryans Yöntemiyle hesaplanmıştır. %95 ve %99 güven düzeyinde, minimum varyanslı optimal portföyün 1 günlük elde tutma süresi için mümkün maksimum kayıpları sırasıyla %0,0406 ve %0,0575 bulunmuş, bu veriler maksimum getirili portföy için %1,61 ve %2,28, eşit ağırlıklı portföyün riskiyle aynı riski taşıyan maksimum getirili portföy için ise %3,43 ve %4,86 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada bu verilerden yola çıkılarak, yukarıdaki optimal portföyler için mümkün maksimum kayıplar parasal olarak da hesaplanmıştır.

6. SONUÇ

Finansal varlıklara sermaye yatırımında başlıca amaç bu işten maksimum karla çıkmak, başka bir deyişle beklenen getiriyi maksimize etmektir. Genellikle yatırımcıların riskten kaçtığı gözlemlenmektedir. Bu tip yatırımcılar tek bir menkul kıymet yerine, riski azaltmak amacıyla çeşitlendirmeye giderek farklı menkul kıymetlerden oluşan portföye yatırım yapmayı tercih etmektedir.

Modern Portföy Teorisi'nden önce, portföydeki finansal varlık sayısının fazlalığının portföy riskini düşürmede yeterli olduğu varsayılarak, varlıklar arasındaki ilişkiler dikkate alınmadan çeşitlendirilmeye gidilmekteydi. 1952 yılında Markowitz'in Modern Portföy Teorisinin temelini atması ile, varlıklar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesinin de gerektiği ortaya çıkmış ve yatırımcılar için en optimal portföyün etkin portföyler arasında olduğu ileri sürülmüştür. Bundan sonra yatırımcılar belli bir risk düzeyinde beklenen getirilerini maksimize etmek veya belli bir getiri düzeyinde riski minimize etmek amacıyla Ortalama Varyans Modeli'nin ortaya koyduğu etkin sınır üzerinde bulunan optimal portföylere yatırım yapmaya başlamışlardır.

Önceleri yatırımcılar, optimal portföylerini genellikle menkul kıymetlere sermaye yatırmakla oluşturmaktaydılar. Günümüzde ise menkul kıymetlerin yanı sıra, menkul kıymet yatırım fonlarına da önemli miktarda sermaye yatırıldığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla, bireysel yatırımcı kendisi portföy oluşturarak yatırım yapmaktansa, profesyonel yöneticiler tarafından oluşturulmuş olan ve günlük takip altında tutulan portföylere, yani yatırım fonlarına yatırım yapmayı daha karlı görmektedir.

Yatırım yaparken sermaye sahipleri getirilerini maksimize etmeyi amaçlamanın yanı sıra riski de göz önünde bulundurmalıdır. Bir yatırımcı herhangi bir finansal varlığa veya portföye yatırım yaparken mümkün maksimum kaybını bilmeli ve bu kayıp

oluştugu zaman zararını minimize etmek için önlemler almalıdır. Bu açıdan çalışmada, portföyün mümkün maksimum kaybını ifade eden Riske Maruz Değer'in hesaplanma yöntemleri, özellikle de Varyans-Kovaryans Yöntemi detaylı şekilde incelenerek, bir uygulama üzerinde açıklanmaya çalışılmıştır.

Uygulama sonucunda, getiri serilerinin normal dağılım göstermediği ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, Modern Portföy Teorisi'nde bahsedildiği gibi, tesadüfi biçimde ağırlıklandırılmış fonlardan oluşturulan portföyün optimal olamayacağı ve fon getirileri arasındaki ilişkilerin göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu bir kez daha kanıtlanmıştır.

Bilindiği gibi, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli'nin ve Riske Maruz Değer hesaplama yöntemi olan Varyans-Kovaryans Yönteminin çok sayıda benzer tarafları vardır. Araştırmada hesaplamaların yapıldığı sırada, Ortalama Varyans Modeli'ne göre bulunmuş olan optimal portföyün mümkün maksimum kaybının hesaplanmasında Varyans-Kovaryans Yönteminin kullanılmasının sonuçlara daha hızlı ve daha kolay ulaşıldığı ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, Türkiye gibi sistematik riskin ve volatilitenin yüksek olduğu ülkelerde, yatırımcıların karşılaşılabilecekleri mümkün kayıpların da yüksek olması nedeniyle, Riske Maruz Değer hesaplamalarında elde tutma süresinin kısa tutulması önerilmektedir. Bunun yanı sıra, sonuçların daha gerçekçi olması için Riske Maruz Değer'in yüksek güven düzeyinde hesaplanması da bir başka öneridir. Özellikle çalışma kapsamında incelenen fon getirilerinin normal dağılım göstermediği durumlarda, yatırımcılara, %99 güven aralığı için hesaplanmış Riske Maruz Değer'lerden yola çıkarak sermaye gereksinimini belirlemeleri önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- “Risk Ölçüm Modelleri ile Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ”. **Resmi Gazete**, 26335, Kasım 2006.
- “Seri: VII, No: 10 Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Seri: VII, No: 11)”. **Resmi Gazete**, 23059, Temmuz 1997.
- “Sermaye Piyasası Kanunu (2499 S.K.)”. **Resmi Gazete**, 17416, Temmuz 1981.
- “Sermaye Piyasası Kanunu’nda Değişiklik Yapılmasına, Bankalar Kanunu'nun Bir Maddesinin Değiştirilmesine ve 35 sayılı KHK'nin Bazı Maddelerinin Yürürlükten Kaldırılmasına Dair Kanun (3794 S.K.)”. **Resmi Gazete**, 21227, Mayıs 1992.
- “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği (Seri: VII, No: 10)”. **Resmi Gazete**, 22852, Aralık 1996.
- “Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Seri: VII, No: 24)”. **Resmi Gazete**, 25607, Ekim 1997.
- Akay, Diyar, Tahsin Çetinyokuş, Metin Dağdeviren. “Portföy Seçimi Problemi İçin KDS/GA Yaklaşımı”. **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, c. 17, s. 4 (2002): 125–138. http://www.mmf.gazi.edu.tr/journal/2002_4/125-138.pdf [26.05.2008].
- Akgüç, Öztin. **Finansal Yönetim**. 7. bs. İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 1998.
- Albanese, Claudio, Giuseppe Campolieti. **Advanced Derivatives Pricing and Risk Management**. London: Elsevier Inc, 2006.
- Alexander, Gordon J., Alexandre M. Baptista. “Active Portfolio Management with Benchmarking: Adding a Value-at-Risk Constraint”. **Journal of Economic Dynamics & Control**, s. 32 (2008): 779–820.
- Ankara Ticaret Odası. **Basel II “Kobi’lerin Kredi Riski ve Derecelendirilmesi”**. Ankara, 2007.

- Aydın, Kazım. “Riske Maruz Değer Hesaplamalarında EWMA ve GARCH metotlarının kullanılması: İMKB–30 Endeks Uygulaması”. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. “Risk Ölçüm Modelleri ile Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ”. **Resmi Gazete**, 26335, Kasım 2006.
- Basle Committee on Banking Supervision. **Overview of the Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risk**. <http://www.bis.org/publ/bcbs23.pdf> [23.08.2008].
- Basle Committee on Banking Supervision. **Risk Management Guidelines for Derivatives**. <http://www.bis.org/publ/bcbsc211.pdf> [23.08.2008].
- Basle Committee on Banking Supervision. **The Supervisory Treatment of Market Risk**. <http://www.bis.org/publ/bcbs11a.pdf> [23.08.2008].
- Beder, Tanya Styblo. “Report Card on Value at Risk: High Potential But Slow Starter”. **Bank Accounting & Finance**, c. 10, s. 1 (1997): 14–25.
- Bellici, Murat. “Türkiye’de Portföy Yönetimi ve Portföy Yönetim Şirketi Kurulması Üzerine Bir Uygulama”. Yüksek Lisans Tezi. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005.
- Berk, Niyazi. **Finansal Yönetim**. 7. bs. İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2003.
- Bodie, Zvi Alex, Kane, Alan J. Marcus. **Essentials of Investments**. 6. bs. New York: McGraw-Hill, 2007.
- Bolak, Mehmet. **Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**. 4. bs. İstanbul: Beta Basım Dağıtım, 2000.
- Bozkuş, Sezer. “Risk Ölçümünde Alternatif Yaklaşımlar: Riske maruz Değer (Var) ve Beklenen Kayıp (ES) Uygulamaları”. **D.E.Ü.İİ.B.F. Dergisi**, c. 20, s. 2 (2005): 27-45.
- Brigham, Eugene F., Joel F. Houston. **Fundamentals of Financial Management**. 10. bs. USA: Thomson South-Western, 2004.
- Brigham, Eugene F., Michael C. Enhardt. **Financial Management Theory and Practice**. 10. bs. Orlando: Harcourt College Publishers, 2002.
- Brigham, Eugene F., Phillip R. Daves. **Intermediate Financial Management**. 8. bs. USA: Thomson South-Western, 2004.

- Dalğar, Hüseyin. **Kurumsal Yatırımcılar Olarak Emeklilik Yatırım Fonları ve Performanslarının Değerlendirilmesi**. Ankara: Türkiye Bankalar Birliği Yayını, 2007.
- Demirtaş, Özgür, Zülal Güngör. “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”. **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, c. 1, s. 4 (2004): 103–109. <http://www.hho.edu.tr/hutendergi/2004Temmuz/14.pdf> [26.05.2008].
- Dönmez, Çetin Ali. “Türkiye’de Yatırım Fonlarının Geliştirilmesi İçin Bir Uygulama Önerisi: Borsa Fonları”. **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, s. 26 (2002): 1–10. http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=1885 [20.08.2008].
- Dowd, Kevin. **Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management**. UK: John Wiley & Sons, 1998.
- Ege, İlhan. “Piyasa Riskinin Tespitinde Kullanılan Riske Maruz Değer (Value At Risk) ve Menkul Kıymet Yatırım Fonlarına Uygulanması”. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006.
- Elton, Edwin J. ve diğ. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. 7. bs. USA: John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- Elton, Edwin J., Martin J. Gruber. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. 5. bs. USA: John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- Epikman, Ayşe. “Kredi Riski Yönetimi ve İçsel Derecelendirme Modelleri”. **Risk Yönetimi Haber Bülteni**, s. 3 (2001): 3–6.
- Eratay, Sertan. “Kredi Riskinin Tanımı, Ölçümleme Yöntemleri ve Modelleri”. **Active Dergisi**, s. 31 (2003): 1–12. http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=2613 [25.05.2008].
- Ercan, Metin Kamil, Ünsal Ban. **Finansal Yönetim**. 2. bs. Ankara: Gazi Kitap Evi, 2005.
- Erken, Nazım. “Ekonomik / finansal kriz riski”. **Activeline Gazetesi**, s. 49, 01 Nisan 2004, 2–4. http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=2925 [18.05.2008].
- Fabozzi, Frank J. **Investment Management**. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995.

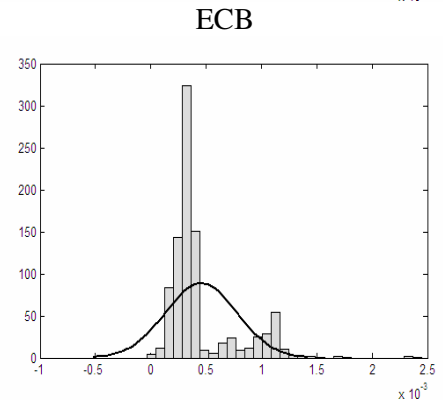
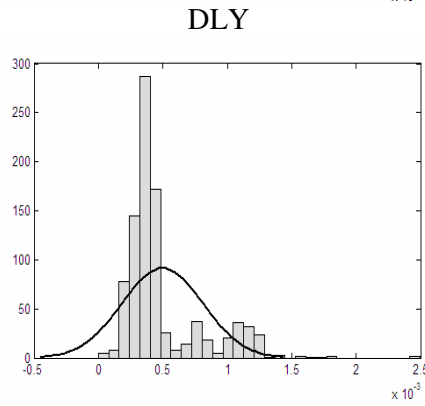
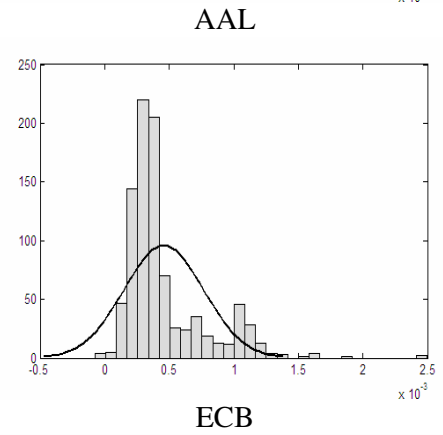
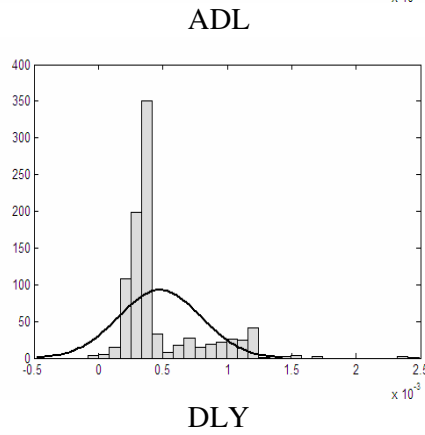
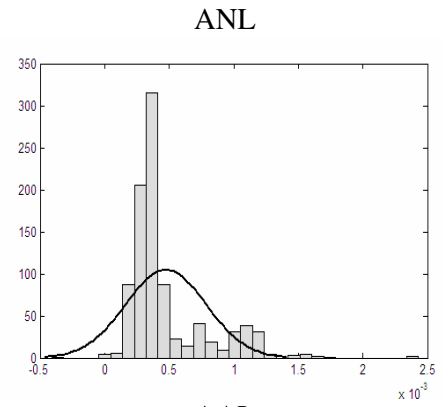
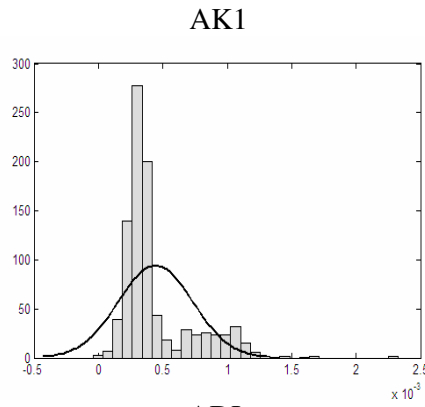
- Gökçe, Gökçe Alp. “Risk, Çeşitlendirme ve İMKB–30 Endeksinde İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Hesaplanması”. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001.
- Gökgöz, Elif. **Riske Maruz Değer (VaR) ve Portföy Optimizasyonu**. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2006.
- Goldfarb, D., G. Iyengar, “Robust Portfolio Selection Problems”. **Mathematics of Operations Research**, c. 28, s. 1, (2003): 1–38.
- Gürsoy, Cudi Tuncer. **Finansal Yönetimin İlkeleri**. İstanbul: Doğu Üniversitesi Yayınları, 2006.
- Hirt, Geoffrey A., Stanley B. Block. **Fundamentals of Investment Management**. 7. bs. New York: McGraw-Hill, 2003.
- <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfos.aspx?ctype=T> [01.09.2008].
- İbrahimov, Ali. “Kuadratik Programlama Yaklaşımıyla Etkin Portföy Seçimi ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama”. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
- Jagannathan, Ravi, Ellen R. McGrattan. “The CAPM Debate”. **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review**, c. 19, s. 4 (1995): 2–17.
- Jones, Charles P. **Investments**. 10. bs. North Carolina: John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- Jorion, Philippe. **Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk**. 2. bs. Singapur: McGraw-Hill, 2002.
- Karlı, Muharrem. **Sermaye Piyasası Borsa Menkul Kıymetler**. 5. bs. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2004.
- Kıyılar, Murat, Ergün Eroğlu. “Tek Endeks Modeli ve Modelin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanması”. **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Dergisi**, c. 33, s. 1 (2004): 21–38.
- Kont, Bayram. “Dünyada ve Türkiye’de Yatırım Fonları”. **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, s. 16 (2001): 1–15.
http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=415 [20.08.2008].
- Korkmaz, Ayten. “Menkul Kıymet Yatırım Fonları ve Muhasebe Düzeni”. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994.

- Korkmaz, Turhan, Ali Ceylan. **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**. 3. bs. Bursa: Etkin Kitabevi, 2006.
- Korkut, Hüsni Kerem. “Riskteki Değer (İMKB’de Bir Uygulama)”. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001.
- Kroll, Yoram, Haim Levy, Harry M. Markowitz. “Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization”. **The Journal of Finance**, c. 39, s. 1 (1984): 47–61.
- Kurun, Engin. **Faiz Riski Yönetimi ve Türkiye Uygulaması**. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2005.
- Levy, Haim. **Stochastic Dominance: Investment Decision Making Under Uncertainty**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Mandacı, Pınar Evrim, Halit Soydan. **Capital Markets**. İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2002.
- Markowitz, Harry M. “Portfolio Selection”. **The Journal of Finance**, c. 7, s. 1 (1952): 77–91.
- _____. **Portfolio Selection**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1959.
- Milliyet Genel Ekonomi Ansiklopedisi. c. 1. Milliyet Gazetesi Yayınları, 1998.
- Morgan, J.P., Reuters. **RiskMetrics™ – Technical Document**. 4. bs. New York: 1996.
- Özen, Hüseyin Umut. “Riske Maruz Değer Yöntemi ve İMKB’de Uygulaması”. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.
- Pike, Richard, Bill Neale. **Corporate Finance and Investment**. 4. bs. London: Prentice Hall, 2003.
- Reilly, Frank K., Keith C. Brown. **Investment Analysis and Portfolio Management**. 8. bs. USA: Thomson South-Western, 2006.
- Reilly, Frank K., Edgar A. Norton. **Investments**. 6. bs. USA: Thomson South-Western, 2003.
- Rose, Peter S., Milton H. Marquis. **Money and Capital Markets**. 9. bs. USA: McGraw-Hill Irwin, 2006.
- Sarıkamış, Cevat. **Sermaye Pazarları**. 4. bs. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2000.
- Sermaye Piyasası Kurulu. **2007 Yılı Faaliyet Raporu**. Ankara: SPK Yayınları, 2007.

- Sevil, Güven. **Finansal Risk Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini ve Portföy VaR Hesaplamaları**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2001.
- Sharpe, William F. “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”. **The Journal of Finance**, c. 19, s. 3, (1964): 425–442.
- Sharpe, William F. “Portfolio Analysis”. **Journal of Financial & Quantitative Analysis**, c. 2, s. 2, (1967): 76–84.
- Tanör, Reha. **Türk Sermaye Piyasası**. 2. bs. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, 1999.
- Tarczyński, Waldemar, Malgorzata Luniewska. “Risk Diversification On The Polish Capital Market”. **International Advances in Economic Research**, c. 12, s. 3 (2006): 308–317.
- Taşdelen, Gülbeyaz. “Portföy Kuramları ve Markowitz Modeline Göre Bir Uygulama”. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2003.
- Tevfik, Gürman. **Dünyada ve Türkiye’de Yatırım Fonları**. Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları, 1995.
- Tsay, Ruey S. **Analysis of Financial Time Series**. USA: John Wiley & Sons, 2002.
- Uğurlu, Erginbay. “B Tipi Yatırım Fonları’nın 2006 Ekim-Kasım Ayları Etkinliğinin İncelenmesi”. **Active Dergisi**, s. 53 (2007): 1–15. http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=4476 [20.08.2008].
- Uysal, Özgür Özmen. “Modern Portföy Kuramı ve Risk Analizinde Beta Katsayısının Konumu”, **Anadolu Üniversitesi İİBF Dergisi**, c. 9, s. 1–2 (1991).
- Yalçın, Erçin. “Portföy Yönetimi Teorileri ve İ.M.K.B.’de Uygulaması”. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006.
- Zengin, Erhan. “Hisse Senedi Portföylerinin Yönetiminde Pratik Yaklaşımlar ve İMKB Uygulaması”. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006.

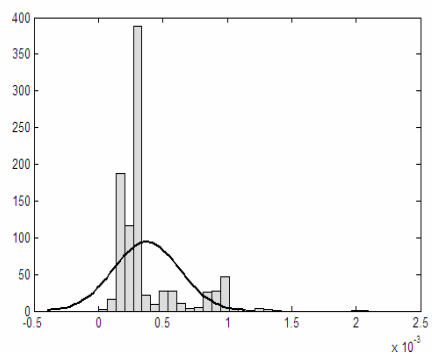
EKLER

Ek 1: Fon Getirileri Serisinin Histogramları

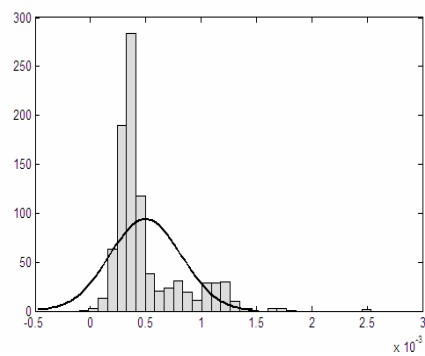


Ek 1-devam:

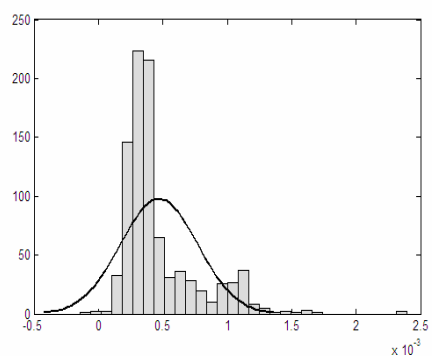
ELF



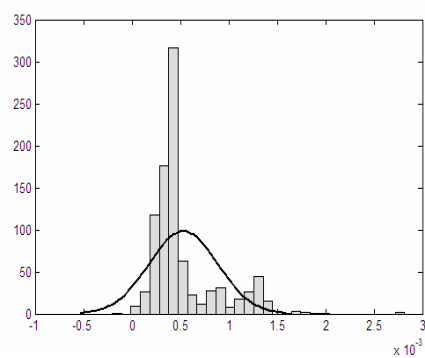
FBL



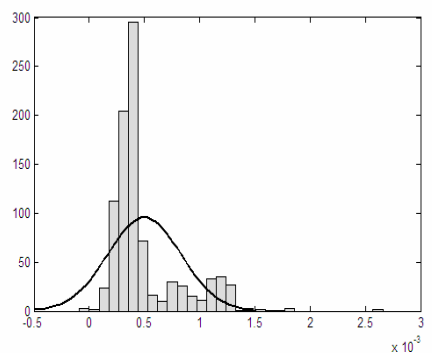
F15



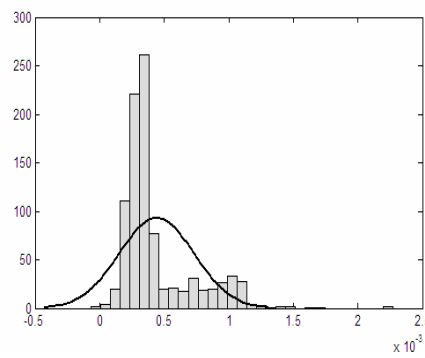
GBL



HLB

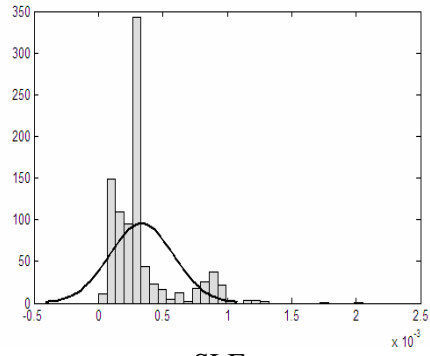


HSL

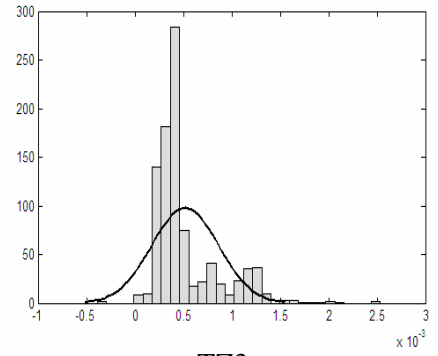


Ek 1-devam:

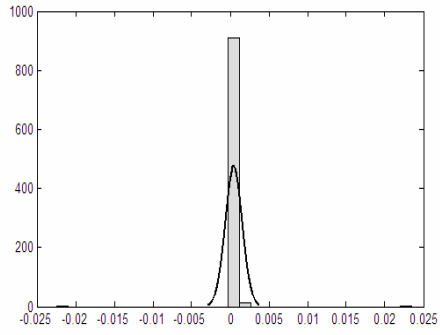
MBL



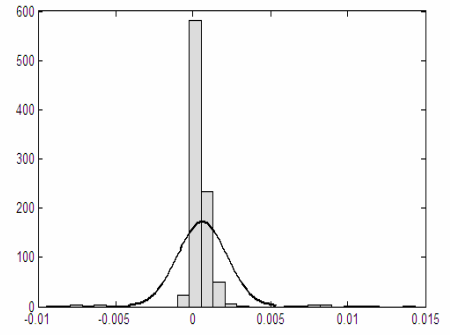
SMB



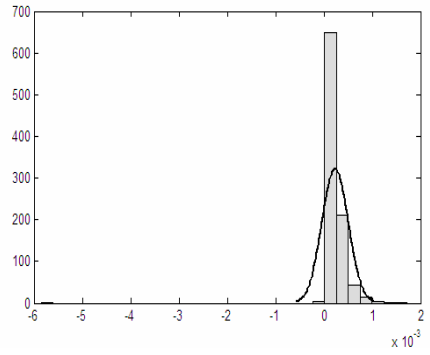
SLF



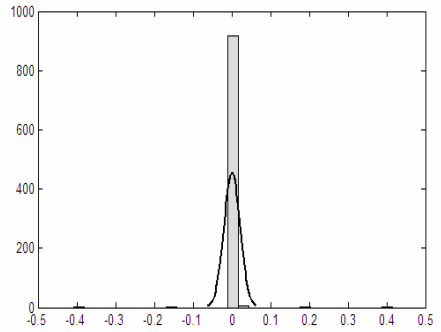
TZ3



GA2

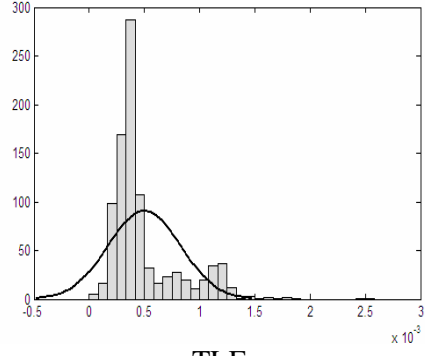


HLL

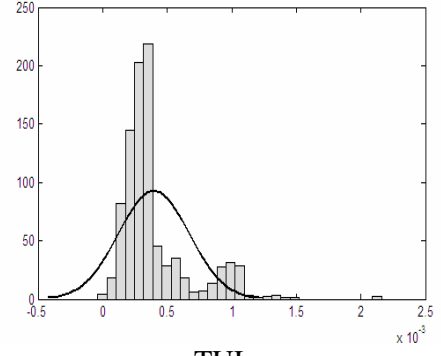


Ek 1-devam:

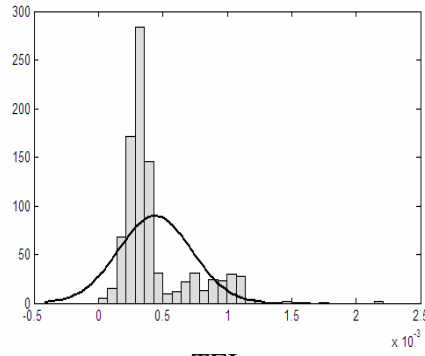
TII



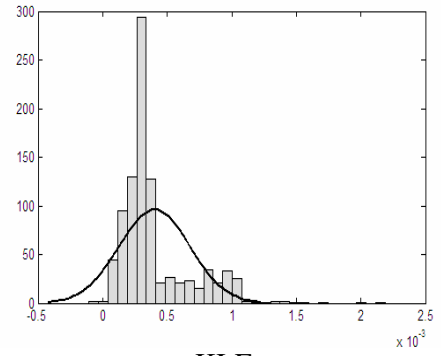
TL1



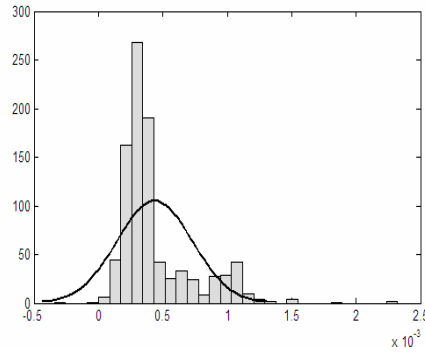
TLF



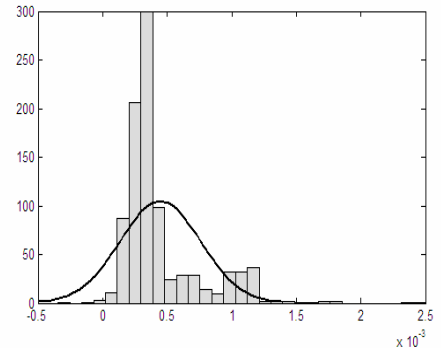
TUL



TEL

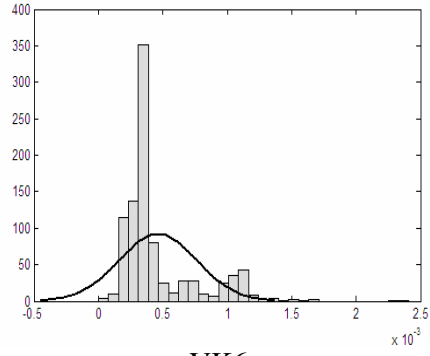


KLF

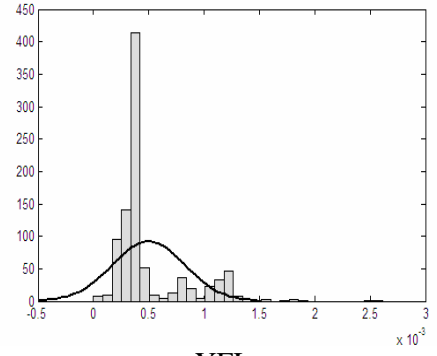


Ek 1-devam:

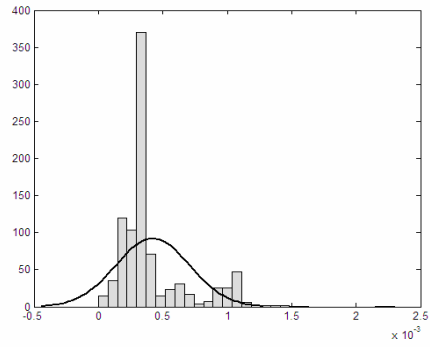
TSL



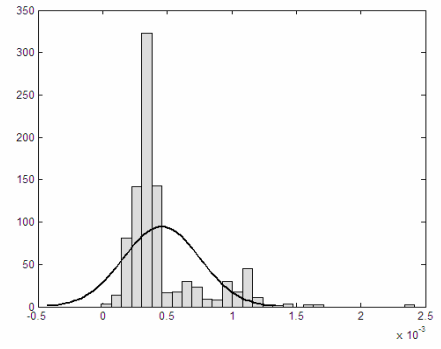
VBL



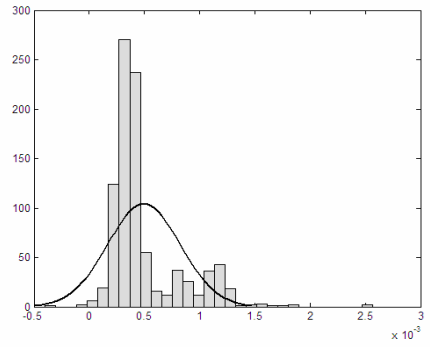
VK6



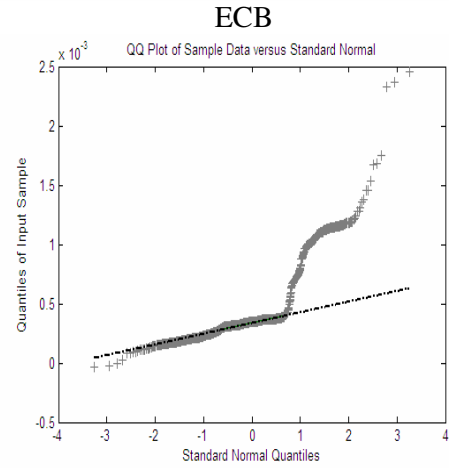
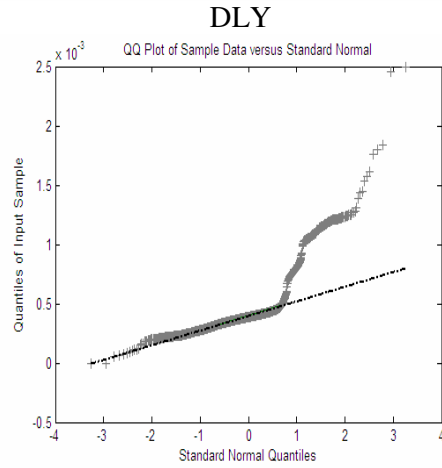
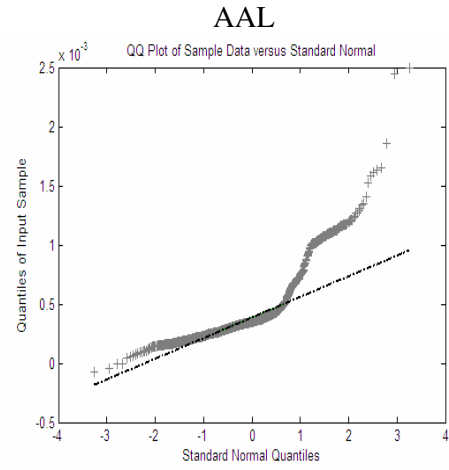
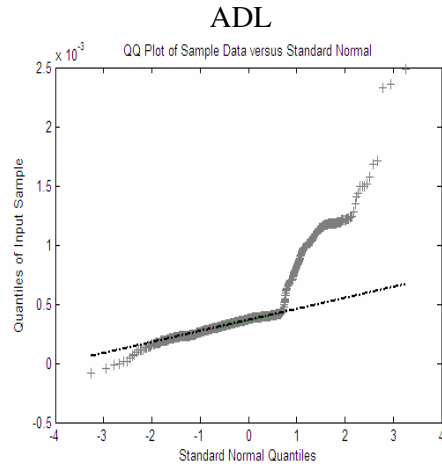
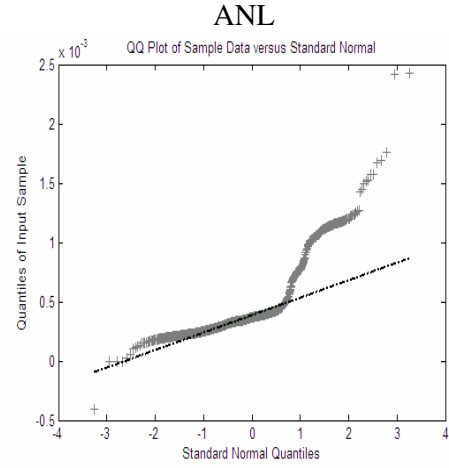
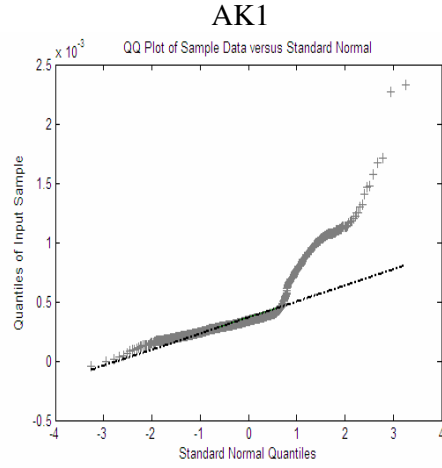
YFL



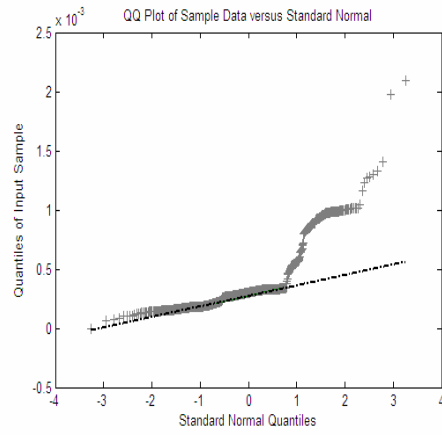
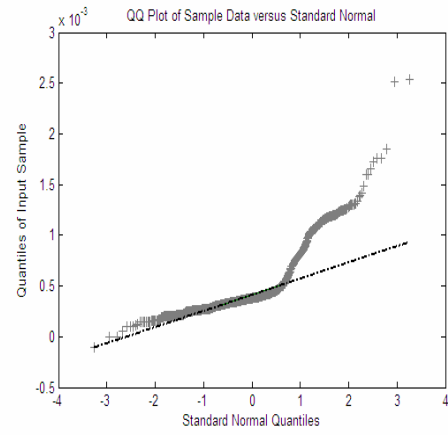
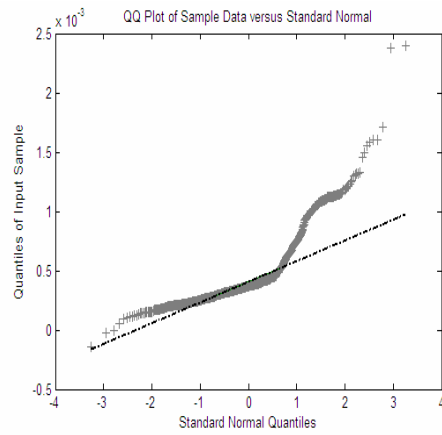
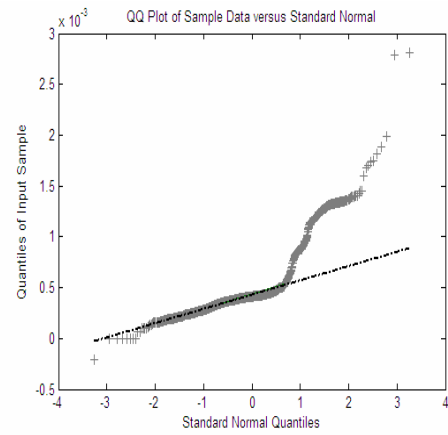
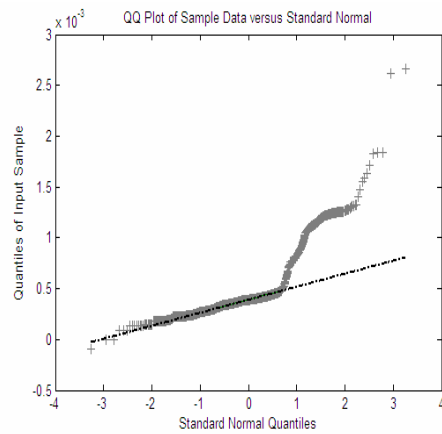
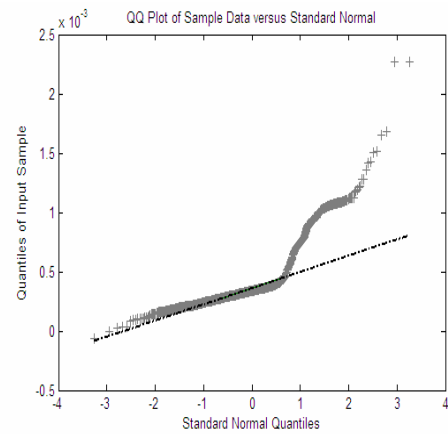
ZBL



Ek 2: Fon Getirilerinin QQ-Plot Grafikleri

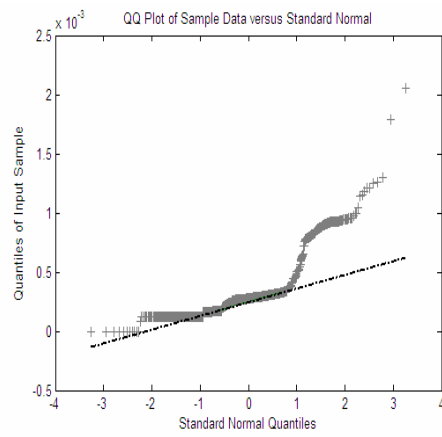


Ek 2-devam:

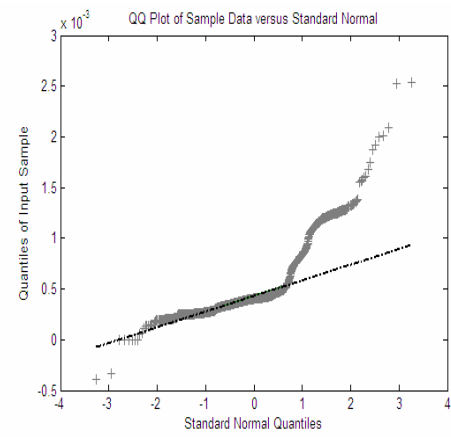
ELF**FBL****F15****GBL****HLB****HSL**

Ek 2-devam:

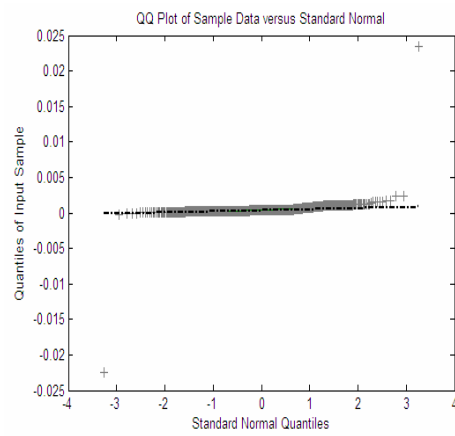
MBL



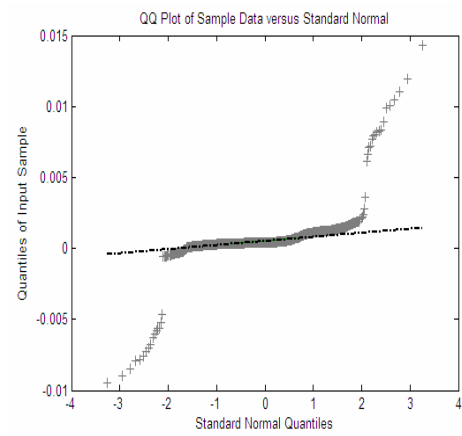
SMB



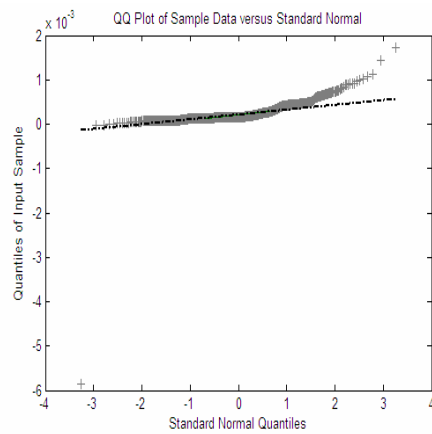
SLF



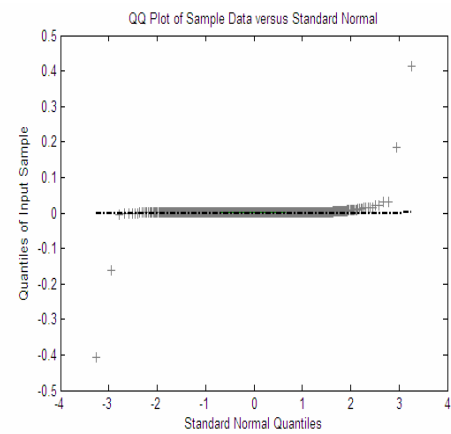
TZ3



GA2

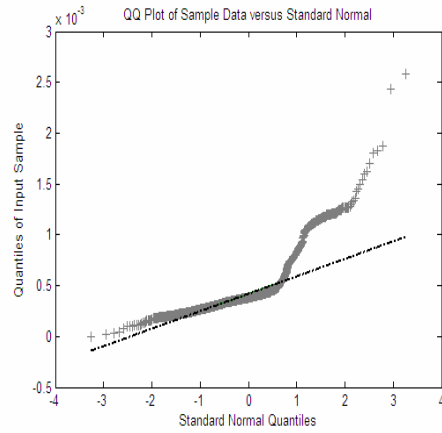


HLL

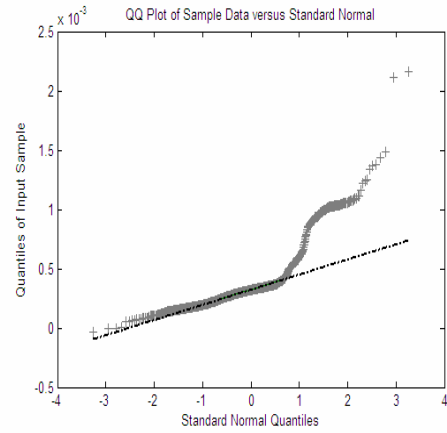


Ek 2-devam:

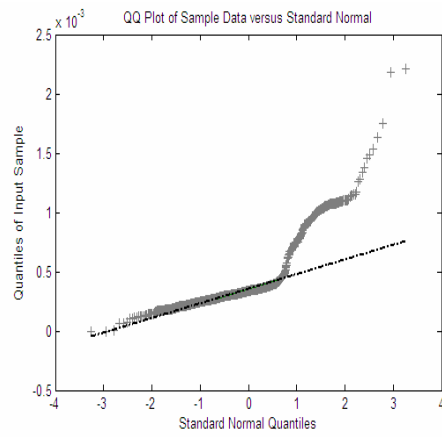
TII



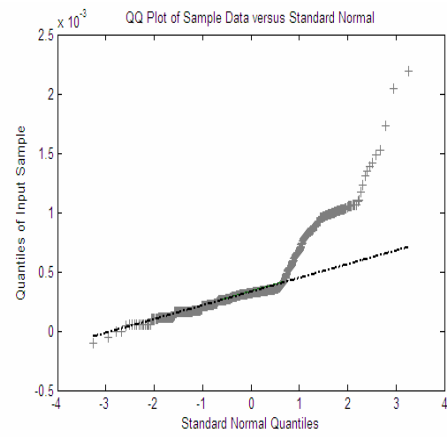
TL1



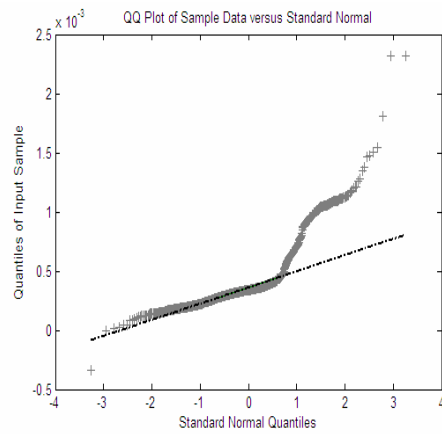
TLF



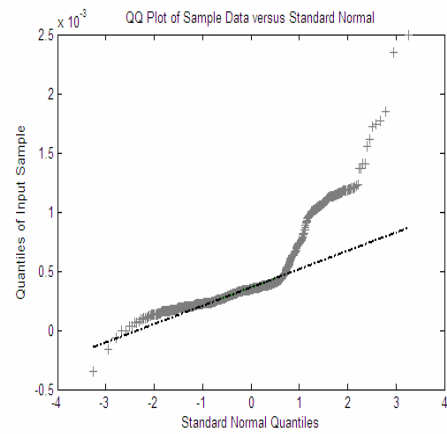
TUL



TEL

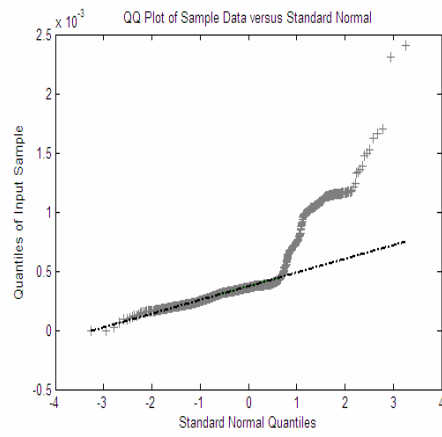


KLF

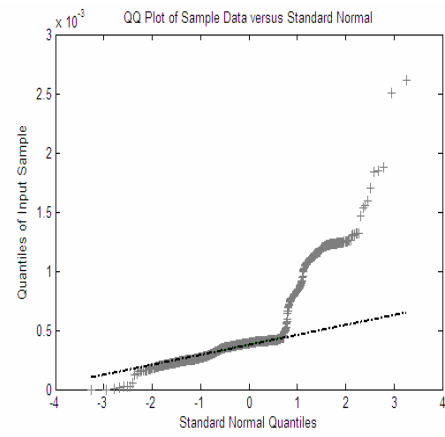


Ek 2-devam:

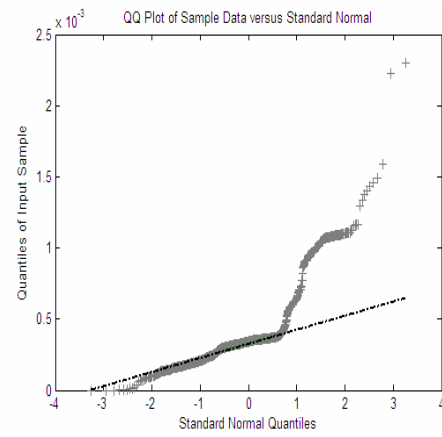
TSL



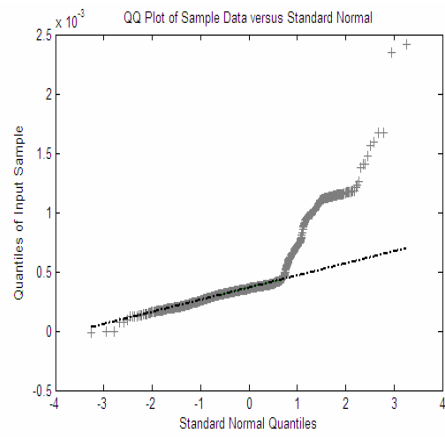
VBL



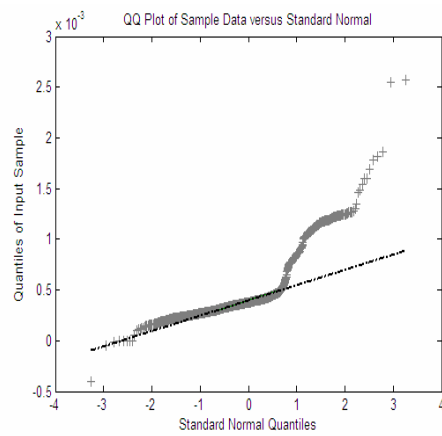
VK6



YFL



ZBL



Ek 3: Kovaryans Matrisi

	AK1	ANL	ADL	AAL	DLY
AK1	0,000000084	0,000000087	0,000000087	0,000000087	0,000000090
ANL	0,000000087	0,000000098	0,000000092	0,000000092	0,000000095
ADL	0,000000087	0,000000092	0,000000102	0,000000091	0,000000096
AAL	0,000000087	0,000000092	0,000000091	0,000000096	0,000000094
DLY	0,000000090	0,000000095	0,000000096	0,000000094	0,000000099
ECB	0,000000091	0,000000097	0,000000098	0,000000096	0,000000100
ELF	0,000000069	0,000000076	0,000000076	0,000000075	0,000000078
FBL	0,000000092	0,000000097	0,000000097	0,000000097	0,000000099
FI5	0,000000085	0,000000089	0,000000089	0,000000089	0,000000091
GBL	0,000000098	0,000000104	0,000000104	0,000000103	0,000000106
HLB	0,000000094	0,000000100	0,000000100	0,000000099	0,000000103
HSL	0,000000083	0,000000087	0,000000087	0,000000087	0,000000089
MBL	0,000000063	0,000000068	0,000000069	0,000000068	0,000000071
SMB	0,000000093	0,000000098	0,000000099	0,000000098	0,000000102
SLF	0,000000073	0,000000077	0,000000077	0,000000078	0,000000079
TZ3	-0,000000080	-0,000000088	-0,000000149	-0,000000049	-0,000000062
GA2	-0,000002265	-0,000002449	-0,000003280	-0,000001905	-0,000002134
HLL	0,000000299	0,000000314	0,000000569	0,000000321	0,000000368
TH	0,000000094	0,000000099	0,000000098	0,000000099	0,000000101
TH	0,000000077	0,000000082	0,000000081	0,000000082	0,000000084
TLF	0,000000082	0,000000086	0,000000086	0,000000086	0,000000089
TUL	0,000000074	0,000000081	0,000000079	0,000000078	0,000000081
TEL	0,000000083	0,000000087	0,000000088	0,000000087	0,000000090
KLF	0,000000086	0,000000093	0,000000092	0,000000092	0,000000095
TSL	0,000000085	0,000000091	0,000000090	0,000000090	0,000000093
VBL	0,000000093	0,000000099	0,000000100	0,000000097	0,000000102
VK6	0,000000080	0,000000086	0,000000086	0,000000085	0,000000088
YFL	0,000000083	0,000000089	0,000000089	0,000000088	0,000000091
ZBL	0,000000093	0,000000098	0,000000099	0,000000098	0,000000101

Ek 3 – devam:

	ECB	ELF	FBL	FI5	GBL
AK1	0,000000091	0,000000069	0,000000092	0,000000085	0,000000098
ANL	0,000000097	0,000000076	0,000000097	0,000000089	0,000000104
ADL	0,000000098	0,000000076	0,000000097	0,000000089	0,000000104
AAL	0,000000096	0,000000075	0,000000097	0,000000089	0,000000103
DLY	0,000000100	0,000000078	0,000000099	0,000000091	0,000000106
ECB	0,000000105	0,000000079	0,000000100	0,000000092	0,000000108
ELF	0,000000079	0,000000066	0,000000078	0,000000071	0,000000086
FBL	0,000000100	0,000000078	0,000000104	0,000000096	0,000000109
FI5	0,000000092	0,000000071	0,000000096	0,000000089	0,000000100
GBL	0,000000108	0,000000086	0,000000109	0,000000100	0,000000126
HLB	0,000000104	0,000000082	0,000000104	0,000000096	0,000000113
HSL	0,000000090	0,000000070	0,000000091	0,000000084	0,000000097
MBL	0,000000072	0,000000059	0,000000070	0,000000065	0,000000078
SMB	0,000000105	0,000000082	0,000000103	0,000000094	0,000000113
SLF	0,000000072	0,000000063	0,000000081	0,000000074	0,000000092
TZ3	-0,000000041	-0,000000002	-0,000000082	-0,000000067	-0,000000102
GA2	-0,000001856	-0,000001047	-0,000002414	-0,000002108	-0,000002793
HLL	0,000000408	0,000000214	0,000000326	0,000000259	0,000000196
TH	0,000000103	0,000000080	0,000000104	0,000000096	0,000000111
TH	0,000000085	0,000000067	0,000000086	0,000000079	0,000000093
TLF	0,000000090	0,000000069	0,000000090	0,000000083	0,000000097
TUL	0,000000083	0,000000065	0,000000082	0,000000075	0,000000087
TEL	0,000000091	0,000000070	0,000000092	0,000000085	0,000000098
KLF	0,000000096	0,000000076	0,000000096	0,000000089	0,000000103
TSL	0,000000096	0,000000075	0,000000094	0,000000087	0,000000101
VBL	0,000000104	0,000000081	0,000000103	0,000000094	0,000000111
VK6	0,000000090	0,000000071	0,000000089	0,000000082	0,000000097
YFL	0,000000093	0,000000073	0,000000092	0,000000085	0,000000100
ZBL	0,000000102	0,000000079	0,000000103	0,000000095	0,000000110

Ek 3 – devam:

	HLB	HSL	MBL	SMB	SLF
AK1	0,000000094	0,000000083	0,000000063	0,000000093	0,000000073
ANL	0,000000100	0,000000087	0,000000068	0,000000098	0,000000077
ADL	0,000000100	0,000000087	0,000000069	0,000000099	0,000000077
AAL	0,000000099	0,000000087	0,000000068	0,000000098	0,000000078
DLY	0,000000103	0,000000089	0,000000071	0,000000102	0,000000079
ECB	0,000000104	0,000000090	0,000000072	0,000000105	0,000000072
ELF	0,000000082	0,000000070	0,000000059	0,000000082	0,000000063
FBL	0,000000104	0,000000091	0,000000070	0,000000103	0,000000081
FI5	0,000000096	0,000000084	0,000000065	0,000000094	0,000000074
GBL	0,000000113	0,000000097	0,000000078	0,000000113	0,000000092
HLB	0,000000109	0,000000094	0,000000074	0,000000107	0,000000084
HSL	0,000000094	0,000000084	0,000000063	0,000000093	0,000000071
MBL	0,000000074	0,000000063	0,000000062	0,000000075	0,000000058
SMB	0,000000107	0,000000093	0,000000075	0,000000119	0,000000087
SLF	0,000000084	0,000000071	0,000000058	0,000000087	0,000001231
TZ3	-0,000000107	-0,000000077	0,000000050	-0,000000063	-0,000000065
GA2	-0,000002819	-0,000002216	-0,000000243	-0,000002197	-0,000001933
HLL	0,000000296	0,000000282	0,000000202	0,000000361	0,000000081
TH	0,000000106	0,000000093	0,000000072	0,000000106	0,000000082
TH1	0,000000089	0,000000077	0,000000062	0,000000088	0,000000070
TLF	0,000000093	0,000000081	0,000000063	0,000000092	0,000000073
TUL	0,000000085	0,000000074	0,000000058	0,000000084	0,000000071
TEL	0,000000094	0,000000082	0,000000064	0,000000093	0,000000074
KLF	0,000000100	0,000000087	0,000000069	0,000000099	0,000000079
TSL	0,000000098	0,000000085	0,000000068	0,000000098	0,000000076
VBL	0,000000107	0,000000093	0,000000074	0,000000107	0,000000081
VK6	0,000000093	0,000000080	0,000000065	0,000000093	0,000000073
YFL	0,000000096	0,000000083	0,000000066	0,000000095	0,000000076
ZBL	0,000000106	0,000000093	0,000000072	0,000000105	0,000000081

Ek 3 – devam:

	TZ3	GA2	HLL	TH	TH
AK1	-0,000000080	-0,000002265	0,000000299	0,000000094	0,000000077
ANL	-0,000000088	-0,000002449	0,000000314	0,000000099	0,000000082
ADL	-0,000000149	-0,000003280	0,000000569	0,000000098	0,000000081
AAL	-0,000000049	-0,000001905	0,000000321	0,000000099	0,000000082
DLY	-0,000000062	-0,000002134	0,000000368	0,000000101	0,000000084
ECB	-0,000000041	-0,000001856	0,000000408	0,000000103	0,000000085
ELF	-0,000000002	-0,000001047	0,000000214	0,000000080	0,000000067
FBL	-0,000000082	-0,000002414	0,000000326	0,000000104	0,000000086
FI5	-0,000000067	-0,000002108	0,000000259	0,000000096	0,000000079
GBL	-0,000000102	-0,000002793	0,000000196	0,000000111	0,000000093
HLB	-0,000000107	-0,000002819	0,000000296	0,000000106	0,000000089
HSL	-0,000000077	-0,000002216	0,000000282	0,000000093	0,000000077
MBL	0,000000050	-0,000000243	0,000000202	0,000000072	0,000000062
SMB	-0,000000063	-0,000002197	0,000000361	0,000000106	0,000000088
SLF	-0,000000065	-0,000001933	0,000000081	0,000000082	0,000000070
TZ3	0,000371909	0,005088238	0,000000359	-0,000000057	0,000000011
GA2	0,005088238	0,069631067	0,000001290	-0,000002103	-0,000000957
HLL	0,000000359	0,000001290	0,000435915	0,000000305	0,000000232
TH	-0,000000057	-0,000002103	0,000000305	0,000000107	0,000000088
TH	0,000000011	-0,000000957	0,000000232	0,000000088	0,000000074
TLF	-0,000000074	-0,000002167	0,000000300	0,000000092	0,000000076
TUL	-0,000000080	-0,000002150	0,000000342	0,000000084	0,000000069
TEL	-0,000000047	-0,000001814	0,000000332	0,000000094	0,000000078
KLF	0,000000006	-0,000001156	0,000000289	0,000000098	0,000000082
TSL	-0,000000058	-0,000002018	0,000000310	0,000000096	0,000000080
VBL	-0,000000070	-0,000002295	0,000000305	0,000000105	0,000000087
VK6	-0,000000006	-0,000001237	0,000000228	0,000000091	0,000000077
YFL	-0,000000026	-0,000001546	0,000000278	0,000000094	0,000000079
ZBL	-0,000000080	-0,000002408	0,000000299	0,000000105	0,000000087

Ek 3 – devam:

	TLF	TUL	TEL	KLF	TSL
AK1	0,000000082	0,000000074	0,000000083	0,000000086	0,000000085
ANL	0,000000086	0,000000081	0,000000087	0,000000093	0,000000091
ADL	0,000000086	0,000000079	0,000000088	0,000000092	0,000000090
AAL	0,000000086	0,000000078	0,000000087	0,000000092	0,000000090
DLY	0,000000089	0,000000081	0,000000090	0,000000095	0,000000093
ECB	0,000000090	0,000000083	0,000000091	0,000000096	0,000000096
ELF	0,000000069	0,000000065	0,000000070	0,000000076	0,000000075
FBL	0,000000090	0,000000082	0,000000092	0,000000096	0,000000094
FI5	0,000000083	0,000000075	0,000000085	0,000000089	0,000000087
GBL	0,000000097	0,000000087	0,000000098	0,000000103	0,000000101
HLB	0,000000093	0,000000085	0,000000094	0,000000100	0,000000098
HSL	0,000000081	0,000000074	0,000000082	0,000000087	0,000000085
MBL	0,000000063	0,000000058	0,000000064	0,000000069	0,000000068
SMB	0,000000092	0,000000084	0,000000093	0,000000099	0,000000098
SLF	0,000000073	0,000000071	0,000000074	0,000000079	0,000000076
TZ3	-0,000000074	-0,000000080	-0,000000047	0,000000006	-0,000000058
GA2	-0,000002167	-0,000002150	-0,000001814	-0,000001156	-0,000002018
HLL	0,000000300	0,000000342	0,000000332	0,000000289	0,000000310
TH	0,000000092	0,000000084	0,000000094	0,000000098	0,000000096
TH	0,000000076	0,000000069	0,000000078	0,000000082	0,000000080
TLF	0,000000081	0,000000073	0,000000082	0,000000085	0,000000084
TUL	0,000000073	0,000000076	0,000000074	0,000000079	0,000000079
TEL	0,000000082	0,000000074	0,000000085	0,000000087	0,000000085
KLF	0,000000085	0,000000079	0,000000087	0,000000098	0,000000091
TSL	0,000000084	0,000000079	0,000000085	0,000000091	0,000000092
VBL	0,000000092	0,000000085	0,000000093	0,000000099	0,000000097
VK6	0,000000080	0,000000074	0,000000081	0,000000086	0,000000084
YFL	0,000000082	0,000000077	0,000000083	0,000000089	0,000000088
ZBL	0,000000092	0,000000083	0,000000094	0,000000098	0,000000095

Ek 3 – devam:

	VBL	VK6	YFL	ZBL
AK1	0,000000093	0,000000080	0,000000083	0,000000093
ANL	0,000000099	0,000000086	0,000000089	0,000000098
ADL	0,000000100	0,000000086	0,000000089	0,000000099
AAL	0,000000097	0,000000085	0,000000088	0,000000098
DLY	0,000000102	0,000000088	0,000000091	0,000000101
ECB	0,000000104	0,000000090	0,000000093	0,000000102
ELF	0,000000081	0,000000071	0,000000073	0,000000079
FBL	0,000000103	0,000000089	0,000000092	0,000000103
FI5	0,000000094	0,000000082	0,000000085	0,000000095
GBL	0,000000111	0,000000097	0,000000100	0,000000110
HLB	0,000000107	0,000000093	0,000000096	0,000000106
HSL	0,000000093	0,000000080	0,000000083	0,000000093
MBL	0,000000074	0,000000065	0,000000066	0,000000072
SMB	0,000000107	0,000000093	0,000000095	0,000000105
SLF	0,000000081	0,000000073	0,000000076	0,000000081
TZ3	-0,000000070	-0,000000006	-0,000000026	-0,000000080
GA2	-0,000002295	-0,000001237	-0,000001546	-0,000002408
HLL	0,000000305	0,000000228	0,000000278	0,000000299
TH	0,000000105	0,000000091	0,000000094	0,000000105
TH	0,000000087	0,000000077	0,000000079	0,000000087
TLF	0,000000092	0,000000080	0,000000082	0,000000092
TUL	0,000000085	0,000000074	0,000000077	0,000000083
TEL	0,000000093	0,000000081	0,000000083	0,000000094
KLF	0,000000099	0,000000086	0,000000089	0,000000098
TSL	0,000000097	0,000000084	0,000000088	0,000000095
VBL	0,000000108	0,000000093	0,000000095	0,000000104
VK6	0,000000093	0,000000082	0,000000084	0,000000092
YFL	0,000000095	0,000000084	0,000000088	0,000000094
ZBL	0,000000104	0,000000092	0,000000094	0,000000108

Ek 4: Korelasyon Matrisi

	AK1	ANL	ADL	AAL	DLY
AK1	1	0,95736	0,945271	0,973187	0,981985
ANL	0,95736	1	0,926666	0,954173	0,966087
ADL	0,945271	0,926666	1	0,920008	0,958318
AAL	0,973187	0,954173	0,920008	1	0,964762
DLY	0,981985	0,966087	0,958318	0,964762	1
ECB	0,967328	0,953945	0,946167	0,953773	0,979618
ELF	0,934839	0,945626	0,926277	0,939491	0,963097
FBL	0,980255	0,958553	0,938744	0,966799	0,97434
FI5	0,978652	0,957189	0,935245	0,968117	0,971744
GBL	0,949781	0,934539	0,918284	0,939263	0,953726
HLB	0,978662	0,965861	0,952267	0,969948	0,985645
HSL	0,987171	0,960572	0,940508	0,971569	0,980435
MBL	0,872149	0,880311	0,874162	0,878183	0,905282
SMB	0,928158	0,90646	0,905081	0,916592	0,942599
SLF	0,226738	0,222308	0,217661	0,227134	0,225018
TZ3	0,0381	0,038604	0,036522	0,042497	0,04128
GA2	-0,0296	-0,02967	-0,03901	-0,02329	-0,02569
HLL	0,04943	0,048142	0,085525	0,049572	0,05598
TII	0,987914	0,966734	0,940317	0,977873	0,985507
THI	0,976654	0,961132	0,937756	0,970998	0,980775
TLF	0,988024	0,962948	0,950351	0,97021	0,9861
TUL	0,922664	0,93897	0,903029	0,91079	0,938332
TEL	0,986484	0,952888	0,944828	0,965113	0,97917
KLF	0,951647	0,946801	0,924058	0,949137	0,964352
TSL	0,962202	0,960727	0,934915	0,95932	0,97741
VBL	0,973454	0,963325	0,954004	0,957467	0,986859
VK6	0,96551	0,953693	0,941723	0,954517	0,977254
YFL	0,965684	0,958574	0,942106	0,961101	0,979583
ZBL	0,981516	0,953248	0,943873	0,966422	0,977413

Ek 4 – devam:

	ECB	ELF	FBL	FI5	GBL
AK1	0,967328	0,934839	0,980255	0,978652	0,949781
ANL	0,953945	0,945626	0,958553	0,957189	0,934539
ADL	0,946167	0,926277	0,938744	0,935245	0,918284
AAL	0,953773	0,939491	0,966799	0,968117	0,939263
DLY	0,979618	0,963097	0,97434	0,971744	0,953726
ECB	1	0,958546	0,959243	0,95518	0,936741
ELF	0,958546	1	0,939209	0,93646	0,943186
FBL	0,959243	0,939209	1	0,995389	0,949987
FI5	0,95518	0,93646	0,995389	1	0,947393
GBL	0,936741	0,943186	0,949987	0,947393	1
HLB	0,974378	0,96702	0,977037	0,974417	0,965062
HSL	0,965985	0,940437	0,977817	0,975648	0,949137
MBL	0,893496	0,936053	0,87805	0,877737	0,882581
SMB	0,938139	0,928565	0,921972	0,91641	0,927156
SLF	0,201757	0,222737	0,226446	0,224219	0,232695
TZ3	0,040162	0,04041	0,035278	0,037772	0,038936
GA2	-0,02173	-0,01551	-0,02835	-0,02679	-0,02985
HLL	0,060302	0,040008	0,048401	0,041597	0,026468
THI	0,96972	0,951602	0,984346	0,982692	0,956319
THI	0,9598	0,963165	0,975965	0,977374	0,960062
TLF	0,972586	0,946045	0,976998	0,973786	0,953332
TUL	0,935149	0,919063	0,921847	0,918921	0,895484
TEL	0,96394	0,939111	0,973966	0,974149	0,945263
KLF	0,953069	0,955718	0,951453	0,94947	0,932151
TSL	0,974924	0,970745	0,964419	0,960568	0,942494
VBL	0,983283	0,968911	0,968361	0,96356	0,955996
VK6	0,967077	0,965673	0,96029	0,960019	0,955437
YFL	0,971657	0,966578	0,967015	0,965034	0,953187
ZBL	0,959924	0,937027	0,971465	0,969536	0,948072

Ek 4 – devam:

	HLB	HSL	MBL	SMB	SLF
AK1	0,978662	0,987171	0,872149	0,928158	0,226738
ANL	0,965861	0,960572	0,880311	0,90646	0,222308
ADL	0,952267	0,940508	0,874162	0,905081	0,217661
AAL	0,969948	0,971569	0,878183	0,916592	0,227134
DLY	0,985645	0,980435	0,905282	0,942599	0,225018
ECB	0,974378	0,965985	0,893496	0,938139	0,201757
ELF	0,96702	0,940437	0,936053	0,928565	0,222737
FBL	0,977037	0,977817	0,87805	0,921972	0,226446
FI5	0,974417	0,975648	0,877737	0,91641	0,224219
GBL	0,965062	0,949137	0,882581	0,927156	0,232695
HLB	1	0,978848	0,902343	0,939209	0,230136
HSL	0,978848	1	0,882083	0,930351	0,222434
MBL	0,902343	0,882083	1	0,871235	0,210669
SMB	0,939209	0,930351	0,871235	1	0,22673
SLF	0,230136	0,222434	0,210669	0,22673	1
TZ3	0,038966	0,03802	0,043025	0,04058	0,010876
GA2	-0,0323	-0,02903	-0,00371	-0,02415	-0,0066
HLL	0,042845	0,046655	0,039064	0,050203	0,003512
THI	0,984581	0,98664	0,889669	0,93708	0,226905
THI	0,983254	0,976903	0,91444	0,933333	0,232686
TLF	0,983398	0,984342	0,88262	0,936516	0,230416
TUL	0,936673	0,930746	0,853927	0,883164	0,234007
TEL	0,972254	0,977421	0,877366	0,924993	0,22829
KLF	0,964346	0,958734	0,892914	0,919718	0,226977
TSL	0,977867	0,964683	0,900523	0,935852	0,226429
VBL	0,985886	0,97519	0,904748	0,942287	0,223016
VK6	0,978909	0,96562	0,908476	0,934744	0,23
YFL	0,980394	0,967845	0,905117	0,935013	0,230325
ZBL	0,976368	0,978538	0,877019	0,927003	0,222862

Ek 4 – devam:

	TZ3	GA2	HLL	TH	TI
AK1	0,0381	-0,0296	0,04943	0,987914	0,976654
ANL	0,038604	-0,02967	0,048142	0,966734	0,961132
ADL	0,036522	-0,03901	0,085525	0,940317	0,937756
AAL	0,042497	-0,02329	0,049572	0,977873	0,970998
DLY	0,04128	-0,02569	0,05598	0,985507	0,980775
ECB	0,040162	-0,02173	0,060302	0,96972	0,9598
ELF	0,04041	-0,01551	0,040008	0,951602	0,963165
FBL	0,035278	-0,02835	0,048401	0,984346	0,975965
FI5	0,037772	-0,02679	0,041597	0,982692	0,977374
GBL	0,038936	-0,02985	0,026468	0,956319	0,960062
HLB	0,038966	-0,0323	0,042845	0,984581	0,983254
HSL	0,03802	-0,02903	0,046655	0,98664	0,976903
MBL	0,043025	-0,00371	0,039064	0,889669	0,91444
SMB	0,04058	-0,02415	0,050203	0,93708	0,933333
SLF	0,010876	-0,0066	0,003512	0,226905	0,232686
TZ3	1	-0,02407	0,001888	0,041771	0,044433
GA2	-0,02407	1	0,000234	-0,02441	-0,01329
HLL	0,001888	0,000234	1	0,044702	0,040701
TH	0,041771	-0,02441	0,044702	1	0,987842
TI	0,044433	-0,01329	0,040701	0,987842	1
TLF	0,038646	-0,02877	0,050255	0,987726	0,978868
TUL	0,037858	-0,02962	0,059556	0,93253	0,925458
TEL	0,038842	-0,02356	0,054468	0,982711	0,977057
KLF	0,038961	-0,01401	0,044337	0,96446	0,96203
TSL	0,039273	-0,02525	0,049013	0,973811	0,968058
VBL	0,038778	-0,02651	0,044588	0,97825	0,973459
VK6	0,040459	-0,01633	0,038017	0,97231	0,979302
YFL	0,042553	-0,01981	0,045088	0,975429	0,974277
ZBL	0,038033	-0,02779	0,043649	0,980457	0,973118

Ek 4 – devam:

	TLF	TUL	TEL	KLF	TSL
AK1	0,988024	0,922664	0,986484	0,951647	0,962202
ANL	0,962948	0,93897	0,952888	0,946801	0,960727
ADL	0,950351	0,903029	0,944828	0,924058	0,934915
AAL	0,97021	0,91079	0,965113	0,949137	0,95932
DLY	0,9861	0,938332	0,97917	0,964352	0,97741
ECB	0,972586	0,935149	0,96394	0,953069	0,974924
ELF	0,946045	0,919063	0,939111	0,955718	0,970745
FBL	0,976998	0,921847	0,973966	0,951453	0,964419
FI5	0,973786	0,918921	0,974149	0,94947	0,960568
GBL	0,953332	0,895484	0,945263	0,932151	0,942494
HLB	0,983398	0,936673	0,972254	0,964346	0,977867
HSL	0,984342	0,930746	0,977421	0,958734	0,964683
MBL	0,88262	0,853927	0,877366	0,892914	0,900523
SMB	0,936516	0,883164	0,924993	0,919718	0,935852
SLF	0,230416	0,234007	0,22829	0,226977	0,226429
TZ3	0,038646	0,037858	0,038842	0,038961	0,039273
GA2	-0,02877	-0,02962	-0,02356	-0,01401	-0,02525
HLL	0,050255	0,059556	0,054468	0,044337	0,049013
TH	0,987726	0,93253	0,982711	0,96446	0,973811
TH	0,978868	0,925458	0,977057	0,96203	0,968058
TLF	1	0,932611	0,983732	0,956737	0,97174
TUL	0,932611	1	0,926671	0,919417	0,943638
TEL	0,983732	0,926671	1	0,950524	0,961948
KLF	0,956737	0,919417	0,950524	1	0,958356
TSL	0,97174	0,943638	0,961948	0,958356	1
VBL	0,981799	0,943684	0,971565	0,963587	0,980646
VK6	0,973085	0,933021	0,968875	0,958038	0,969256
YFL	0,975356	0,940778	0,965581	0,958132	0,981319
ZBL	0,980195	0,918274	0,97752	0,950383	0,95455

Ek 4 – devam:

	VBL	VK6	YFL	ZBL
AK1	0,973454	0,96551	0,965684	0,981516
ANL	0,963325	0,953693	0,958574	0,953248
ADL	0,954004	0,941723	0,942106	0,943873
AAL	0,957467	0,954517	0,961101	0,966422
DLY	0,986859	0,977254	0,979583	0,977413
ECB	0,983283	0,967077	0,971657	0,959924
ELF	0,968911	0,965673	0,966578	0,937027
FBL	0,968361	0,96029	0,967015	0,971465
FI5	0,96356	0,960019	0,965034	0,969536
GBL	0,955996	0,955437	0,953187	0,948072
HLB	0,985886	0,978909	0,980394	0,976368
HSL	0,97519	0,96562	0,967845	0,978538
MBL	0,904748	0,908476	0,905117	0,877019
SMB	0,942287	0,934744	0,935013	0,927003
SLF	0,223016	0,23	0,230325	0,222862
TZ3	0,038778	0,040459	0,042553	0,038033
GA2	-0,02651	-0,01633	-0,01981	-0,02779
HLL	0,044588	0,038017	0,045088	0,043649
THI	0,97825	0,97231	0,975429	0,980457
THI	0,973459	0,979302	0,974277	0,973118
TLF	0,981799	0,973085	0,975356	0,980195
TUL	0,943684	0,933021	0,940778	0,918274
TEL	0,971565	0,968875	0,965581	0,97752
KLF	0,963587	0,958038	0,958132	0,950383
TSL	0,980646	0,969256	0,981319	0,95455
VBL	1	0,986951	0,981498	0,969285
VK6	0,986951	1	0,983808	0,971482
YFL	0,981498	0,983808	1	0,969691
ZBL	0,969285	0,971482	0,969691	1

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de doğdu. 2001 yılında Bakü'de 11 yıllık ortaokulu bitirdi. 2005 yılında Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi Genel Ekonomi Fakültesi Finans ve Kredi Bölümü'nden mezun oldu.