

T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ



**TÜRKİYE'DE BİREYSEL EMEKLİLİK  
YATIRIM FONLARI ve RİSK YÖNETİMİNE  
İLİŞKİN BİR MODEL DENEMESİ**

UMUT AKDUĞAN




TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. YASEMİN KOLDERE AKIN

EDİRNE 2011

T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

UMUT AKDUĞAN tarafından hazırlanan “TÜRKİYE’DE BİREYSEL EMEKLİLİK YATIRIM FONLARI ve RİSK YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR MODEL DENEMESİ” konulu YÜKSEK LİSANS tezinin sınavı, Trakya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin 12. – 13. maddeleri uyarınca 30.12.2011 Cuma günü saat 15.00’de yapılmış olup, tezin \*  
.....Kabul edilmesine..... OYBİRLİĞİ/OYÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	KANAAT	İMZA
Yrd. Doç. Dr. Adil OĞUZHAN	Kabul edilmesine	
Yrd. Doç. Dr. Ayhan AYTAÇ	Kabul Edilmesine	
Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOLDERE AKIN (Danışman)	Kabul edilmesine	

\* Jüri üyelerinin, tezle ilgili kanaat açıklaması kısmında “Kabul Edilmesine/Reddine” seçeneklerinden birini tercih etmeleri gerekir.

T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	420179
Yazar Adı / Soyadı	Umut Akduğan
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 19294847116
Telefon / Cep Telefonu	0506 284 51 65
e-Posta	umutakduan@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Türkiye'de Bireysel Emeklilik Yatırım Fonları ve Risk Yönetimine İlişkin Bir Model Denemesi
Tezin Tercümesi	A Modelling Attempt to Personal Retirement Saving Accounts and Risk Management
Konu Başlıkları	Ekonometri
Üniversite	Trakya Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bölüm	
Anabilim Dalı	Ekonometri Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2011
Sayfa	98
Tez Danışmanları	Yrd. Doç. Dr. Yasemin Koldere Akın
Dizin Terimleri	Riske maruz değer=Value at risk Risk yönetimi=Risk management Risk analizi=Risk analysis
Önerilen Dizin Terimleri	Piyasa riski Yönetimi Emeklilik Yatırım Fonları
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin yayımlanmasına izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Ertelemesini istiyorum [3 Yıl]

**b.** Tezimin Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi tarafından çoğaltılması veya yayımının **29.12.2014** tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimle ilgili fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.  
NOT: (Erteleme süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.)

30.12.2011

İmza:.....*Umut Akduğan*.....

Yazdır

**Tezin Adı :** Türkiye’de Bireysel Emeklilik Yatırım Fonları ve Risk Yönetimine İlişkin Bir Model Denemesi

**Hazırlayan:** Umut AKDUĞAN

## ÖZET

Son yıllarda finansal piyasalardaki risk faktörlerinin çeşitlenmesi ve yaşanan küresel ekonomik krizler dikkate alındığında, finansal piyasalarda risk yönetimi sürecinin önemi ortaya çıkmaktadır. Özellikle bireysel emeklilik şirketleri gibi tekrar iade etmek üzere başkasının parasını toplayan ve yöneten şirketler için risk yönetimi vazgeçilmez bir koşuldur. Yıldan yıla büyüyen ve derinleşen finansal piyasalarda risk yönetimi süreci de zamanla değişmekte ve gelişmektedir. Piyasalarda işlem hacminin sürekli artması ve küresel krizlerin sıklaşması, finansal kurumların karşılaştıkları riskleri arttırmakta ve buna bağlı olarak daha karmaşık risk tahmin modelleri ortaya çıkmaktadır.

Son zamanlarda finansal kurumlar tarafından en çok tercih edilen risk ölçüm yöntemi olan “Riske Maruz Değer (RMD)”, bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Risk ölçümünde ve tahmininde kullanılan RMD yöntemleri, hem risk yönetimi birimleri açısından uygulanması kolay bir yöntemdir, hem de karşılaşılabilecek riski tek bir sayıyla ifade ettiği için kurumlardaki karar vericiler açısından anlaşılabilir ve kolay yorumlanabilir bir yöntemdir. Bu çalışmada RMD hesaplama yöntemleri (Varyans – kovaryans yöntemi, tarihsel simülasyon yöntemi, Monte Carlo simülasyonu yöntemi) incelenmiş, bireysel emeklilik yatırım fonlarından oluşan portföylerin RMD’leri varyans – kovaryans yöntemiyle ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Riske Maruz Değer (RMD), risk yönetimi, risk yönetimi modelleri, piyasa riski yönetimi , emeklilik yatırım fonları.

**Name of Thesis :** A Modelling Attempt to Personal Retirement Saving Accounts and Risk Management

**Prepared by :** Umut AKDUĞAN

## **ABSTRACT**

Having taken into consideration the financial recessions and variety of risk factors in financial markets in recent years, the importance of risk management in financial markets can be clearly seen. Especially for personal savings accounts companies, which collect money to be returned later, risk management is an inevitable option. For financial markets, which grow year by year, risk management system also changes and develops in time. As the operational volume is increasing in all markets and global recessions occur more often, the probability of risks faced by financial companies also increase. Therefore, more complex risk calculation models arise.

The VaR (Value at Risk) model, which is has a widespread use at present is the basis of our study. VaR models used in risk calculation and forecasting are both convenient in the means of application and easy to be understood and evaluated by the decision makers as it simplifies the foreseen risk to a single number.

In this study VaR calculation models (Variance – Covariance method, historical simulation model, Monte Carlo simulation model) are analysed and values at risk of personal retirement savings are calculated with Variance – Covariance model and outcoming results have been interpreted.

**Key words:** Value at Risk (VaR), risk management, risk management methods, market risk, retirement savings accounts.

## ÖN SÖZ

Finansal piyasaların küreselleşmesi ile birlikte derinleşmesi, buna bağlı olarak sermaye hareketlerinin hızlanması risk faktörlerini de çeşitlendirmiştir. Risk ölçümünde zamanla daha karmaşık ancak daha sağlıklı sonuç veren risk ölçüm modellerine ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada, son yıllarda finansal kurumlarda sık kullanılan risk ölçüm yöntemlerinden biri olan “Riske Maruz Değer (RMD – VaR)” ele alınacaktır. Çalışmada RMD hesaplama yöntemleri incelenecek, bu yöntemlerden biri olan varyans – kovaryans yönteminin bireysel emeklilik yatırım fonlarında uygulaması yapılacaktır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesi sürecinde yol gösteren ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOLDERE AKIN’a, desteği ve anlayışından dolayı sevgili eşim Aysel AKDUĞAN’a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖN SÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>SEMBOLLER LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>I. BÖLÜM</b> .....	<b>4</b>
1. SOSYAL GÜVENLİK, SİGORTACILIK ve BİREYSEL EMEKLİLİK SİSTEMLERİ .....	4
1.1. Sosyal Güvenlik Uygulamaları .....	4
1.2. Sosyal Güvenliğin Finansmanı .....	5
1.3. Sigorta Kavramı ve Türleri .....	7
1.3.1. Sigorta Kavramı .....	7
1.3.2. Sigorta Türleri .....	8
1.3.2.1. Hayat Sigortaları .....	8
1.3.2.2. Hayat Dışı Sigortalar .....	9
1.3.2.3. Bireysel Emeklilik .....	10
1.4. Bireysel Emeklilik Sistemi .....	10
1.4.1. Bireysel Emeklilik Sisteminin Genel Yapısı .....	11
1.4.2. Gelişmiş Ülkelerde Bireysel Emeklilik Sistemi .....	14
1.4.3. Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sistemi .....	16
<b>II. BÖLÜM</b> .....	<b>19</b>
2. RİSK ve PİYASA RİSKİ YÖNETİMİ .....	19
2.1. Risk Kavramı .....	19
2.2. Risk Türleri .....	20
2.2.1. Sistematik Riskler .....	21

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
2.2.1.1. Makro Ekonomik Riskler .....	21
2.2.1.1.1. Faiz Oranı Riski .....	21
2.2.1.1.2. Kur Riski .....	22
2.2.1.1.3. Likidite Riski .....	23
2.2.1.1.4. Ülke Riski .....	23
2.2.1.2. Politik Riskler .....	24
2.2.2. Sistemik Olmayan Riskler .....	24
2.2.2.1. Teknik Riskler .....	25
2.2.2.2. Finansal Riskler .....	26
2.3. Risk Yönetiminin Kullanılma Gereksinimleri .....	27
2.4. Finansal Risk ve Beklenen Getiri .....	30
2.5. Finansal Piyasalarda Risk Değerlendirmesi .....	32
2.5.1. Risklerin Tanımlanması .....	33
2.5.2. Veri Toplama ve Risklerin Ölçülmesi .....	33
2.5.3. Risklerin İzlenmesi .....	35
2.5.4. Risklerin Raporlanması .....	36
2.6. Bireysel Emeklilik Şirketlerinde Risk Değerlendirmesi .....	37
2.6.1. Emeklilik Şirketlerinin Üst Yönetimindeki Riskler .....	37
2.6.2. Emeklilik Şirketlerinin Satış Departmanındaki Riskler .....	38
2.6.3. Emeklilik Şirketlerinin Operasyon Departmanındaki Riskler .....	39
2.6.4. Emeklilik Şirketlerinin Mali İşler ve Muhasebe Bölümlerindeki Riskler .....	39
2.6.5. Emeklilik Şirketlerinin Bilgi İşlem Departmanındaki Riskler .....	40
2.6.6. Emeklilik Şirketlerinin Fon Yönetimi Departmanındaki Riskler .....	41
2.7. Piyasa Riski Yönetimi .....	42
2.7.1. Riske Maruz Değer (RMD - VaR ) .....	43



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
2.7.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler .....	46
2.7.1.2. RMD Ölçümünde Kullanılan Parametreler .....	46
2.7.1.2.1. Elde Tutma Süresi .....	47
2.7.1.2.2. Örneklem Periyodu .....	47
2.7.1.2.3. Güven Aralığının Belirlenmesi .....	48
2.7.1.2.4. Risk Faktörleri Arasındaki Korelasyonların Belirlenmesi .....	48
2.7.1.3. RMD Hesaplama Yöntemleri .....	49
2.7.1.3.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi (Parametrik RMD) .....	50
2.7.1.3.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi .....	52
2.7.1.3.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi .....	54
2.7.1.4. RMD Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması ...	56
2.7.2. RMD ile Portföy Riski Ölçümü .....	58
2.7.2.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü .....	58
2.7.2.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü .....	59
2.7.2.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü .....	59
2.7.3. Stres Testi ve Senaryo Analizleri .....	60
2.7.3.1. Stres Testi ve Uygulama Prensipleri .....	61
2.7.3.2. Ekstrem Değer Teorisi .....	63
2.7.3.3. Senaryo Analizleri .....	65
2.7.3.4. Stres Testi ve Senaryo Analizleri ile İlgili Genel Değerlendirme .....	66
2.7.4. Model Riskinin Analizi : Backtesting .....	67
2.7.4.1. Geriye Dönük Test .....	68
2.7.4.2. Backtesting Modelleri .....	69

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>III. BÖLÜM</b> .....	71
3. BİREYSEL EMEKLİLİK YATIRIM FONLARINDA RİSK YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR MODEL DENEMESİ .....	71
3.1. Amaç .....	71
3.2. Tek Finansal Varlık Halinde RMD ile Tahmin .....	71
3.2.1. Verilerin Analizi .....	72
3.2.2. Kullanılan Yöntem ve Bulgular.....	74
3.2.3. Değerlendirme .....	75
3.3. Çoklu Finansal Varlıklar Halinde RMD ile Tahmin .....	76
3.3.1. Portföy Verilerinin Analizi .....	76
3.3.2. Kullanılan Yöntem ve Bulgular.....	82
3.3.3. Değerlendirme .....	84
SONUÇ ve ÖNERİLER .....	88
<b>KAYNAKÇA</b> .....	91
<b>EKLER</b> .....	96

## TABLOLAR LİSTESİ

		Sayfa
Tablo 1	Son 20 Yılda Yaşanan Küresel Finansal Krizler .....	29
Tablo 2	Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek Emeklilik Yatırım Fonunun (AH0) 2004 – 2010 Yıllarındaki Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler .....	73
Tablo 3	Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek Emeklilik Yatırım Fonunun (AH0) 2004 – 2010 Yıllarındaki RMD’i, Ortalama Portföy Değeri (OPD) ve RMD/OPD Oranı .....	75
Tablo 4	Emeklilik Yatırım Fonları ve Kodları .....	77
Tablo 5	2008 Yılına ait Portföy – 1 (Esnek EYF) .....	79
Tablo 6	2008 Yılına ait Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF) .....	79
Tablo 7	2008 Yılına ait Portföy–3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF) .....	79
Tablo 8	2009 Yılına ait Portföy – 1 (Esnek EYF) .....	79
Tablo 9	2009 Yılına ait Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF) .....	79
Tablo 10	2009 Yılına ait Portföy–3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF) .....	79
Tablo 11	2010 Yılına ait Portföy – 1 (Esnek EYF) .....	80
Tablo 12	2010 Yılına ait Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF) .....	80
Tablo 13	2010 Yılına ait Portföy–3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF) .....	80
Tablo 14	Portföylerin Standart Sapmaları .....	83
Tablo 15	Portföylerin RMD’leri .....	84

## ŞEKİL LİSTESİ

		<b>Sayfa</b>
Şekil 1	Risk Türleri .....	20
Şekil 2	Portföylerin 2008, 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Getiri Serilerinin Histogramları ve Tanımlayıcı İstatistikleri .....	81
Şekil 3	Esnek Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı .....	85
Şekil 4	Büyüme Amaçlı Hisse Senedi Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı.....	85
Şekil 5	Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı .....	86

## SEMBOLLER LİSTESİ

Sembol	Açıklama
$R$	Getiri Değişimleri
$R_p$	Portföy Getiri Serisi
$\alpha$	Güven Düzeyi
$\mu$	Ortalama
$\sigma$	Standart Sapma (Volatilite)
$\sigma_p$	Portföyün Standart Sapması
$\rho_{i,j}$	$i$ ve $j$ Risk Faktörlerinin Korelasyon Katsayıları
$\Sigma$	Varyans – Kovaryans Matrisi
$PV$	Portföy Değeri
$w_i$	Portföyü Oluşturan $i$ Pozisyonunun Ağırlığı
$r_i$	Portföyü Oluşturan $i$ Pozisyonunun Getiri Serisi
$t$	Elde Tutma Süresi (Zaman)
$Z_{\%n}$	% n Güven Düzeyinde Z Tablo Değeri
$\xi$	Ekstrem Değer Teorisinde Şekil Parametresi

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BES	Bireysel Emeklilik Sistemi
exp	Exponansiyel
EYF	Emeklilik Yatırım Fonu
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OPD	Ortalama Portföy Değer
RMD	Riske Maruz Değer
VaR	Value at Risk

## GİRİŞ

İnsanoğlu kendini güvende hissettiği durumlarda huzur ve mutluluk içinde yaşarken bütün olaylara pozitif bir bakışla yaklaşmaktadır. İnsanın kendini güvende hissetmesi demek, hayatının her anında ve hayatının bir parçası olan canlı veya cansız tüm varlıkların zarar görmeyeceğini bilmesidir. Örneğin kişi tatil için yaşadığı yerden farklı bir yere gittiğinde evine hırsız girip girmediğini veya gece uyuduğunda otoparktaki otomobilinin çalınıp çalınmayacağını düşünmek istemez. Ya da aniden hastalanan bir kişi hastanede tedavi olurken hastane masraflarını nasıl ödeyeceğini düşünmek istemez. Bir başka açıdan ise insanın kendine güvende hissetmesi demek, gelecekte hayatını rahatça sürdürebilecek gelirin olacağını bilmesi demektir. İşte insanoğlunun kendini güvende hissetme ihtiyacı, sigorta kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Bu ihtiyaç başlarda aile ve akrabalar arası dayanışma, cemaatleşme veya vakıf kurma gibi yöntemlerle karşılanmaya çalışılmıştır. Daha sonra sosyal güvenlik kavramının ortaya çıkmasıyla bu ihtiyacı devlet karşılamaya başlamıştır. Sosyal güvenlik sisteminin çalışan kişileri hastalık, sakat kalma, yaşlılık gibi risklere karşı güvence altına alması ve toplumda refahı artırması, bu sistemin devletin temel görevlerinden biri olmasını sağlamıştır. Birtakım ihtiyaçları sosyal güvenlik sistemi içerisinde karşılandıktan sonra ise insanların değerli eşyalarını veya değerli varlıklarını güvence altına alma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaç ise özel sigorta şirketlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Uzun yıllar devletlerde sosyal güvenlik sistemlerinin finansmanı dağıtım yöntemine dayandırılmıştır. Bu yöntemde sistemdeki her aktif birey, kendinden önceki kuşağın ve toplumun muhtaç bireylerinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Sistem bu şekilde kuşaktan kuşağa geçerek devam etmiştir. Ancak son yıllarda bazı sebeplerden dolayı bu yöntem aksamaya başlamış, sosyal güvenliğin finansmanında

sorunlar yaşanmıştır. Bu nedenle birikim yöntemi ortaya çıkmıştır. Birikim yönteminde, sistemdeki her aktif birey kendi sosyal güvenlik harcamaları için kendisi birikim yapmaktadır. Zamanla kişiler bir yandan birikim yaparken diğer yandan biriktirdiklerini değerlendirme ihtiyacı duymuşlardır. Bu ihtiyaç da özel sektör tarafından bireysel emeklilik şirketlerinin kurulmasını sağlamıştır.

Bireysel Emeklilik Sistemi (BES)'de şirketler kişilerden topladıkları katkı payları karşılığında onlara özel emeklilik planları düzenlemektedirler. Emeklilik şirketleri topladıkları katkı paylarını biriktirmekte, aynı zamanda bu birikimleri emeklilik yatırım fonlarında değerlendirmektedirler. Daha sonra bu birikimleri getirileriyle beraber bazı kesintilerden sonra katılımcılara dağıtmaktadırlar. Katılımcılar ise birikimlerini ister toplu olarak, isterlerse de emekli maaşı şeklinde almaktadırlar.

Bu noktada özel emeklilik fonlarında biriken paranın korunması ve doğru değerlendirilmesi çok önemlidir. Dolayısıyla özel emeklilik şirketlerinde fon yönetimi, şirketlerin devamlılığı ve karlılığı açısından oldukça önemlidir. Finansal piyasalarda işlem gören bu emeklilik yatırım fonları çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden, başkasının parasını tekrar iade etmek üzere toplayan ve yöneten bireysel emeklilik şirketleri için etkin bir risk yönetimi vazgeçilmez bir koşuldur.

Finansal piyasaların gelişmesi ve derinleşmesiyle, küresel krizlerin sayısının artmasıyla finansal kurumların karşılaştıkları riskler de artmaktadır. Bu durum, bütün risk faktörlerini barındıran daha karmaşık risk tahmin modellerinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Son yıllarda en yaygın kullanılan risk ölçüm yöntemlerinden biri de “Riske Maruz Değer (RMD)” dir. Bu yöntem tek bir finansal varlığa uygulanabileceği gibi, portföylerin riskini de etkin bir biçimde ölçebilmektedir.



Çalışmanın birinci bölümünde; sosyal güvenlik kavramına değinilmiş, sigorta kavramı ve sigorta türleri açıklanmış, bireysel emeklilik sistemi ve Türkiye’deki uygulamaları üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu çalışmanın uygulama kısmında kullanılması sebebiyle özel emeklilik yatırım fonları da incelenmiştir.

İkinci bölümde; risk kavramı, risk türleri ve finansal piyasalardaki risk olgusu açıklanmıştır. Bunlarla beraber finansal piyasalarda risk yönetimi ele alınmış, RMD’nin tanımı yapılmış, RMD hesaplama yöntemleri açıklanmış ve RMD ile risk ölçümünün nasıl yapılacağı anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde ise; Türkiye’de faaliyet gösteren bireysel emeklilik şirketlerinin yönettiği emeklilik yatırım fonlarının geriye dönük fiyat verileri alınarak RMD hesaplama yöntemlerinden “Varyans – Kovaryans Yöntemi” ile RMD hesaplanmıştır. Önce tek bir fon ile, daha sonra emeklilik yatırım fonlarından oluşturulan hipotetik portföyler ile RMD analizleri yapılmış, elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

## I. BÖLÜM

### 1. SOSYAL GÜVENLİK, SİGORTACILIK ve BİREYSEL EMEKLİLİK SİSTEMLERİ

Sosyal güvenlik kavramı, bireylerin geleceğini garanti altına alma ve yaşam standartlarını iyileştirme güdülerini sonucu ortaya çıkmış bir gereksinimdir. Bu ihtiyaç ilk zamanlarda insanların kendi çabalarıyla karşılanmaya çalışılmıştır. 1881 yılında Bismarck tarafından kurulan sosyal güvenlik modeli, sosyal güvenlik kavramının devletin temel görevi olarak görülmesini sağlamıştır. Günümüzde devletin temel görevlerinden biri olarak kabul edilen sosyal güvenlik kavramı hemen hemen bütün devletlerde çeşitli yöntemlerle uygulanmaktadır.<sup>1</sup>

#### 1.1. Sosyal Güvenlik Uygulamaları

Bir sosyal güvenlik sisteminin yerine getirmesi gereken üç temel işlev vardır. Bunlar gelirin yeniden dağılımı, tasarruf ve sigorta işlevleridir. Sosyal güvenlik kavramı uygulandığı ülkeden ülkeye değişiklik göstermekle birlikte genel olarak tüm ülkelerde sosyal güvenlik uygulamaları üç ana kısımdan oluşur.

Bunlardan birincisi kamu emeklilik planlarıdır. Burada devlete bağlı sosyal güvenlik kurumları, katkı paylarından elde edilen gelirlerle sağlık hizmetlerini ve emeklilik maaşlarını finanse ederken, toplumun ihtiyaç sahibi bireylerine yapılacak sosyal yardımları da devletin ilgili kurumları yapar. Burada yer alan sosyal güvenlik

---

<sup>1</sup> Ali Mürütoğlu, *Bireysel Emeklilik Fonlarında Risk Yönetimi*, (İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Para, Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2005, s. 15

kurumları, kamunun kontrolünde olan, gelirin yeniden dağılımını ve sigorta işlevlerini yerine getiren kurumlardır.

İkinci kısımda ise genellikle şirketler tarafından yönetilen emeklilik planları bulunmaktadır. Bu planlara katılım genellikle gönüllü olmakla beraber bazı şirketlerde uygulamaya katılım zorunludur. Bu kısımda yer alan sosyal güvenlik kurumları tasarruf ve sigorta işlevlerini yerine getiren yarı kamusal kurumlardır. Bu kurumlara örnek olarak, Türkiye’de faaliyet gösteren Ordu Yardımlaşma Kurumu (OYAK)’nu gösterebiliriz. OYAK, üyelerinin karşılaşılabilecekleri sosyal ve fiziksel risklere karşı ek bir sosyal güvenlik oluşturmak amacıyla kurulmuştur. Türk Silahlı Kuvvetleri’nde çalışan tüm personel bu kurumun daimi üyelerindedir. Yani kurumda çalışan tüm personel, bu uygulamaya katılmak zorundadır.

Sosyal güvenlik uygulamalarının üçüncü kısmında ise özel emeklilik planları yer almaktadır. Bu planlara gönüllü katılım gerçekleşmektedir ve bu planlar belirli bir süre ödeme yapmaları koşulu ile bunun karşılığında bireylerin belirli bir yaşın sonunda ya toplu para, ya emeklilik maaşı veya her ikisine birden sahip olabilecekleri bireysel emeklilik planlarıdır. Özel emeklilik planları bazı ülkelerde (Meksika ve Şili gibi) zorunlu uygulanmaktadır. Buradaki sosyal güvenlik kurumları ise tasarruf işlevini yerine getiren ve özel sektör tarafından kurulan kurumlardır.

## **1.2. Sosyal Güvenliğin Finansmanı**

Dünyada sosyal güvenlik sisteminin finansmanında genel olarak iki temel yöntemle karşılaşılır. Bunlar “dağıtım yöntemi” ve “birikim yöntemi” dir.

Sistemde aktif olan her bireyin, toplumun muhtaç bireylerini ve kendinden önceki kuşakları finanse ettiği dağıtım yöntemi, sosyal güvenlik kavramının devletin

sorumluluğunda olduğu görüşüne dayanır. Buna göre devlet, toplumun tüm bireylerinin sosyal dayanışma içinde olduğu bir sosyal güvenlik sistemi kurup işletmek zorundadır.

Bireylerin emekliliklerinde karşılaşılabilecekleri risklere yönelik bugünden tasarruf yapmaları esasına dayanan birikim yöntemi ise kişinin kendisinin tasarruf yapmasını şart koşmaktadır. Bu yöntem genellikle özel sektörün kurduğu şirketler tarafından uygulanır.

Uzun yıllar boyunca devletlerde uygulanan sosyal güvenlik sistemlerinde dağıtım yöntemi esas alınmış ve sistemde aktif olan bireyler toplumun muhtaç bireylerinin ihtiyaçlarını finanse etmiştir. Ancak son yıllarda birçok ülkede emeklilik maaşlarının sürekli artması, emeklilik sürelerinin kısaltılması gibi nedenlerle sosyal güvenlik sistemi finansman problemi yaratmaya başlamıştır. Bu nedenle son yıllarda, sosyal güvenliğin finansmanında her aktif bireyin kendi sosyal güvenlik harcamaları için kendisinin birikim yapması esasına dayanan “Bireysel Emeklilik Sistemi (BES)” ön plana çıkmaya başlamıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki bireysel emeklilik sistemi uygulamalarında, küçük tasarruflar vasıtasıyla sağlanan düzenli prim ödemeleri fon havuzlarında biriktirilip, uzun vadeli kaynak olarak ülke ekonomisine aktarılmaktadır. Türkiye’de de 2003 yılında sosyal güvenlik sistemine yardımcı olarak hizmete giren bireysel emeklilik sistemi hızla gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır.

Bireysel emeklilik sisteminde bireyin elde edeceği emeklilik geliri çalışma hayatı boyunca yapmış olduğu birikimle doğrudan ilişkilidir. Emeklilik maaşının tutarını etkileyen diğer bir faktör ise kişisel hesaplarda biriken paralarla elde edilen yatırım gelirlerdir. Birikimlerin verimli yatırımlara yönlendirilmesi ile emeklilik döneminde ele geçecek paranın artırılması mümkün olmaktadır. Bu nedenle bireysel emeklilik şirketleri için fon yönetimi önem taşımaktadır. Özellikle bu şirketlerin, başkalarının biriken paralarını doğru yatırım araçlarına yönlendirmek zorunda

oldukları düşünülürse bu fonlardaki risk yönetimi stratejileri özel bir önem taşımaktadır.

### 1.3. Sigorta Kavramı ve Türleri

Bu başlık altında sigorta kavramı ve sigorta türleri ele alınacaktır.

#### 1.3.1. Sigorta Kavramı

Sigorta kavramının farklı pek çok tanımı yapılmıştır. Ancak bu tanımların hepsi harmanlandığında sigorta kavramı ile ilgili ortaya çıkan en sade ve anlaşılır tanım şudur: Sigorta, sigortalı tarafından belli bir primin ödenmesi karşılığında, öngörülmuş bir riskin gerçekleşmesine bağlı kaybın sigortacı tarafından parasal olarak karşılanmasını taahhüt eden sözleşmedir.<sup>2</sup>

Türk Ticaret Kanunundaki tanımlamaya göre, “sigorta bir akittir ki bununla sigortacı bir prim karşılığında diğer bir kimsenin para ile ölçülebilir bir menfaatini halele uğratan bir tehlikenin meydana gelmesi halinde tazminat vermeyi yahut bir veya birkaç kimsenin hayat müddetleri sebebiyle veya hayatlarında meydana gelen belli bir takım hadiseler dolayısıyla bir para ödemeyi veya sair edalarda bulunmayı üzerine alır.”<sup>3</sup>

Ancak sigorta kavramıyla ilgili farklı tanımlara bakıldığında, bu kavram genellikle iki farklı bakış açısıyla yorumlanmaktadır. Birinci bakış açısına göre sigorta, risk transferidir. “Yani bir riskin, belirli bir parasal değer karşılığında bir

---

<sup>2</sup> Mahir Çipil, *Risk Yönetimi ve Sigorta*, Ankara 2008, s.22

<sup>3</sup> 6762 sayılı Türk Ticaret Kanunu, *Sigorta Hukuku (5. Kitap)*, madde 1263

başkasına transfer edilmesidir.”<sup>4</sup> Örneğin evi için yangın sigortası yaptırmış olan bir kişi, evinin yanması nedeniyle meydana gelebilecek parasal kayıplara ilişkin riskleri sigorta şirketine devretmiş olur. Bunun karşılığında sigortalı, sigortacıya prim öder. Evinin yanması durumunda meydana gelen maddi kayıpları ise, sigorta poliçesinde belirtilen riskleri üstlenen sigortacı öder.

İkinci bakış açısına göre ise sigorta, risklerin birleştirilip paylaşılması sayesinde normalde karşılanamayacak maddi kayıpların karşılanmasını sağlayan bir araçtır.<sup>5</sup> Örneğin otomobili için kasko sigortası yaptıran bir kişi ilgili riskleri sigortacıya devretmiş olur. Sigortacı da benzer riskleri ortak bir havuzda toplar ve her birinden prim alır. Daha sonra toplanan bu risklerden bir kısmının gerçekleşmesi durumunda maddi kayıplar toplanan primler ile ödenir.

### **1.3.2. Sigorta Türleri**

Sigorta türleri üç başlık altında incelenecektir. Bunlar hayat sigortaları, hayat dışı sigortalar ve bireysel emeklilik planlarıdır.

#### **1.3.2.1. Hayat Sigortaları**

Hayat sigortaları poliçeleri üç farklı esasa göre düzenlenir. Bu poliçeler sigortalının belirli bir süre sonuna kadar hayatta kalmasına bağlı olarak, ölümüne bağlı olarak veya karma olarak düzenlenmektedir.

---

<sup>4</sup> Mahir Çipil, *a.g.e.* , s.21

<sup>5</sup> Mahir Çipil, *a.g.e.* , s.22

Sürelî hayat sigortaları, sigortalıya sigorta süresi ile sınırlı olarak güvence sağlar. Yani sigorta süresi içinde sigortalının ölümü durumunda, sigortacı sigortalının yakınlarına ödeme yapar. Ancak sigorta süresi sonunda sigortalı hala sağ ise sigortacı herhangi bir ödeme yapmaz. Sürelî hayat sigortaları yenilenebilir.

Süresiz (hayat boyu) hayat sigortası, sigortalının ölümü durumunda sigortacı sigortalının yakınlarına ödeme yapar. Ancak burada zaman kısıtlaması yoktur. Sigortalının prim ödemesi sona erdikten sonra da sigorta sözleşmesinin geçerliliği devam eder. Yani sigortalı hayatı boyunca güvence altındadır ve sigortacı sözleşme çerçevesinde mutlaka ödeme yapacaktır.

Karma hayat sigortalarında ise sigorta bedeli, sigortalının sigorta süresi bitmeden önce ölmesi durumunda ya da sigortalının sözleşmede belirtilen yaşa ulaşması durumunda ödenir.

### **1.3.2.2. Hayat Dışı Sigortalar**

Hayat dışı sigortalar, sigortalının varlığında çeşitli risklerin sebep olacağı hasarlar ile meydana gelecek kayıpları sigorta teminatı altına almaktadır. Bu yolla işletme ve şahısların maddî varlıklarını tehdit eden para ile ölçülebilen riskler sigorta güvencesi içine alınmaktadır.<sup>6</sup> Hayat dışı sigortalara örnek olarak yangın sigortası, hırsızlık sigortası, tarım sigortası, fırtına sigortası, nakliyat sigortası, makine sigortası ve kredi sigortası örnek olarak gösterilebilir.

---

<sup>6</sup> Ayça Tükel, *Sigortacılıkta Risk Yönetimi ve AB Uygulamaları*, Nobel Yayıncılık, Ankara 2010 , s.4

### 1.3.2.3. Bireysel Emeklilik

Gelir sigortası, sigorta şirketinin sigortalıya tek bir seferde ya da taksitler şeklinde ödediği prim karşılığında belirli bir süre ya da sigortalının hayatı boyunca aylık, üç aylık, yıllık gibi düzenli süreler itibarıyla gelir ödediği bir sigorta türüdür. Bu nedenle, gelir sigortası ürünleri, klasik anlamdaki hayat sigortasının tam tersidir denilebilir.<sup>7</sup> İşte bu anlamda gelir sigortasının özelleştirilmiş ve daha kapsamlı hali olan bireysel emeklilik sistemi ayrı bir başlık altında incelenecektir.

### 1.4. Bireysel Emeklilik Sistemi

Özel emeklilik fonları, koşulları önceden belirlenmiş bir sözleşme çerçevesinde, çalışanların bireysel hesaplarına düzenli olarak yatırılan katkı paylarının emeklilik döneminin başlangıcına kadar etkin bir fon yönetimi ile değerlendirilmesi esasına göre faaliyet göstermektedir. Özel emeklilik fonlarının esas fonksiyonu, çalışanların emeklilik döneminin finansmanına yönelik birikimin gerçekleştirilmesidir.<sup>8</sup>

BES, özel sektörün sosyal güvenlik alanında çözüm üretebilmesine imkan sağlamaktadır. Bilindiği gibi bu sistem herkesin kendi birikimleri ile emekliliğini garanti alması esasına dayanmakta, bu birikimlerin transferine ya hiç izin vermemekte ya da çok sınırlı bir şekilde izin vermektedir. Bu durum her katılımcının kendi birikimleri ve yatırım gelirleri ile oluşturduğu bir emeklilik fonunun olmasını sağlamaktadır. Özel sektör tarafından kurulan bireysel emeklilik şirketleri belirli bir emeklilik planı çerçevesinde katılımcıların düzenli olarak ödedikleri katkıları bireysel emeklilik fonlarında değerlendirmektedir ve bu fonda biriken miktar,

---

<sup>7</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.4

<sup>8</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.8



katılımcının emeklilik zamanı geldiğinde katılımcıya ödenecek olan emeklilik maaşının temelini oluşturmaktadır.<sup>9</sup>

### 1.4.1. Bireysel Emeklilik Sisteminin Genel Yapısı

**Emeklilik Planı:** Bireysel emeklilik sistemine girecek olan katılımcıların haklarını ve yükümlülüklerini belirleyen, yapılacak olan katkıların miktar ve zamanını, katkıların ne şekilde değerlendirileceğini, emeklilik ödemelerinin ne zaman ve hangi esaslarla göre yapılacağı gibi konuları ayrıntılı olarak düzenleyen bir sözleşmedir.<sup>10</sup>

**Özel Emeklilik Fonları:** Emeklilik Planı çerçevesinde katılımcılardan alınan katkı paylarının toplanarak, profesyonel portföy yönetim ilkeleri çerçevesinde yatırıma yöneltildiği kurumsal yapılar olarak tanımlanabilirler.<sup>11</sup> Kendi adına bireyler veya çalışanları adına işverenler bir emeklilik planı oluşturarak emeklilik döneminde kullanılacak olan tasarrufun ne şekilde yatırıma yönlendirileceğine karar verebilir. Ancak bu planın yasal ve ayrıntılı düzenlemelere uyularak hazırlanması ve bu plan kapsamında tasarrufların kurumsal nitelikli bir yapı içerisinde yatırıma yönlendirilmesi özel emeklilik fonlarıyla gerçekleşmektedir.

Özellikle yüksek enflasyon olan ülkelerde özel emeklilik fonlarında biriken paranın korunması ve fon kaynaklarının doğru kullanılması anlamında özel emeklilik fonlarının yönetimi çok önemlidir. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde bireysel emeklilik fonlarının reel anlamda korunması çeşitli zorlukları ve riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu sebeple bazı ülkelerde bireysel emeklilik sistemindeki

<sup>9</sup> Koçbank Eğitim, *Bireysel Emeklilik Lisanslama Sınavı Eğitim Programı Rehberi*, Nisan 2003, s. 21

<sup>10</sup> Koçbank Eğitim, *a.g.e.*, s.22

<sup>11</sup> Deniz Derelioğlu, *Özel Emeklilik Fonu Uygulamaları*, Türkiye Genç İşadamları Derneği, İstanbul 2001, s. 18

fonların yönetimi için özel kurumlar oluşturulurken, bazı ülkelerde de finans kurumlarına belirli şartlar altında özel emeklilik fonu yönetme olanağı tanınmaktadır.

Bireysel emeklilik sisteminde genel anlamda iki tip uygulama vardır. Bunlar belirlenmiş katkı sistemi (prim esaslı programlar) ve belirlenmiş fayda sistemi (maaş esaslı programlar) dir.<sup>12</sup>

BES’de uygulanan prim esaslı emeklilik programlarında her katılımcı, programa yatırılan primler ve birikimlerinin getirisi oranında kendi emeklilik tasarruflarından sorumludur. Bu arada sistemde primler sabit ya da değişken olarak belirlenebilir. Buna bağlı olarak emeklilik döneminde elde edilecek gelir, sisteme yatırılan primler ve bunların getirilerine bağlı olarak değişebilmektedir. Ayrıca katılımcılar emeklilik dönemlerinde birikimlerini isterlerse toplu olarak alma veya kısmen toplu para, kalan miktarla da emekli maaşı talep edebilmektedirler.

BES’de uygulanan maaş esaslı emeklilik programlarında ise elde edilecek gelir başlangıçta belirlenmektedir. Dönem sonunda katılımcılara ödenecek maaş tutarlarının tespit edilmesinden sonra bunun finansmanını sağlayacak katkı payları katılımcılar tarafından sisteme yatırılmaktadır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere bakıldığında sosyal güvenlik sistemlerinin yüksek talebi karşılamada yetersiz olduğu görülmektedir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de emeklilik dönemine ilişkin ihtiyaçların karşılanması sosyal devlet prensipleri içerisinde değerlendirilmiş ve bu konuya yönelik, kişilerin katılımını zorunlu kılan veya isteğe bırakılmış sosyal güvenlik kuruluşları

---

<sup>12</sup> Kadir Girgin, *Özel Emeklilik Fonları ve Sermaye Piyasasına Etkileri*, (Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı Para Banka Programı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir 2007, s. 17

oluşturulmuştur. Ancak mevcut sosyal güvenlik kuruluşları çeşitli nedenlerden dolayı bireylerin emeklilik ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmıştır. Sonuç olarak sosyal güvenlik sisteminin yetersizliği ve yaşam sürelerinin uzaması, bireylerin emeklilik yıllarına yönelik planlama yaparak tasarrufta bulunmaları ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaca yönelik olarak; 7 Nisan 2001 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan ve 6 ay sonra yürürlüğe giren Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu ile sosyal güvenlik sisteminde yeni bir adım atılmış ve bireysel emekliliğe olanak tanıyacak yasal düzenleme uygulamaya konulmuştur. Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu’nun 2008 yılı sonu verilerine göre nüfusun %19’u sigorta kapsamı dışındadır. Türkiye’de ve dünyada bu gibi eksiklikleri karşılamak amacıyla kurulan özel bireysel emeklilik sistemleri, bazı ülkelerde sosyal güvenlik sistemine alternatif olarak kurulurken, bazı ülkelerde de sosyal güvenlik sisteminin tamamlayıcısı olarak kurulmuştur.

Türkiye’de 2001 yılından beri uygulanmakta olan BES gönüllülük esasına dayanması dışında, bu yıldan önce uygulanan emeklilik sisteminden iki noktada ayrılmaktadır. Bu noktalardan biri, devletin bireysel emeklilik sisteminde uygulayıcı değil, sadece düzenleyici ve denetleyici bir rol üstlenmiş olmasıdır. İkinci nokta ise kişilerin gelecekleri ile ilgili kararlar konusunda söz sahibi olmalarının sağlanmış olmasıdır. Bu bağlamda, sistemin katılımcıları, hangi emeklilik şirketinin hangi fonuna, ne tutarda ve ne kadar süre prim ödeyeceklerine, süre sonunda, birikimlerini nasıl değerlendireceklerine kendileri karar vereceklerdir.<sup>13</sup> BES, kamu sosyal güvenlik sisteminin bir tamamlayıcısı olarak ortaya çıkmıştır. Fakat bunun dışında iki temel işlevi vardır:

- Bireylerin emekliliklerine yönelik tasarruflarının yatırıma yönlendirilmesi ve bu yolla, emekliliklerinde ek bir gelir sağlanarak refah düzeylerinin arttırılması,

<sup>13</sup> Arthur Andersen, 100 Soruda Bireysel Emeklilik, [www.activefinans.com/active/active.html](http://www.activefinans.com/active/active.html), (23.11.2010), s.2,

- Ekonomiye uzun vadeli kaynak yaratılarak istihdamın artırılması ve kalkınmaya katkıda bulunulması.

Tabi bu sistemin düzenli bir şekilde uygulanabilmesi ve işlevlerini yerine getirebilmesi için bireysel emeklilik fonlarının iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bireylerin tasarruflarının en etkin şekilde değerlendirilmesi için global piyasa verilerini doğru yorumlamaları, aktif olarak varlıklarını yönetmeleri ve risk faktörlerini göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Tasarruf sahiplerinin bu sistemi bireysel olarak uygulamaları mümkün olmamaktadır. Bu noktada portföy yönetimi şirketleri devreye girmektedir. Profesyonel portföy yönetim uzmanlığı, global piyasa bilgilerini doğru yorumlamayı, etkinliği ve risk yönetimini bir arada sunmaktadır. Portföy yönetimi şirketleri, uzman kadrosu ile meydana gelen ekonomik, sosyal ve politik gündemi takip ederek gelecekteki beklentilere uygun pozisyon almaktadır. Profesyonel portföy yönetim şirketleri tarafından yönetilen fonlar bireylerin tasarruflarını değerlendirebilecekleri alternatif yöntemler içinde maliyeti en uygun olan yatırım araçlarıdır.

#### **1.4.2. Gelişmiş Ülkelerde Bireysel Emeklilik Sistemi**

Bugün dünyada en büyük kurumsal yatırım ve tasarruf sistemi olarak ön plana çıkan bireysel emeklilik fonlarının büyüklüğü 20 trilyona yaklaşmaktadır. Dünyadaki emeklilik fonlarının büyüklük sıralamasında gelişmiş ülkeler ilk sıralarda yer almaktadırlar. Gelişmiş ülkelerde tasarrufların büyük bir kısmını, bireysel emeklilik yatırım fonları oluşturmaktadır. Ülke ekonomilerinin ihtiyaç duyduğu uzun vadeli kaynak ihtiyacını bu fonların karşıladığı görülmektedir.

Emeklilik fonlarının dünyadaki coğrafi dağılımına bakıldığında fonların %61.6'sı ABD'de, %12.7'si İngiltere'de, %6.2'si Hollanda'da, %5.4'ü Avustralya'da, %4.6'sı Kanada'da ve %2.9'u İsviçre'de bulunmaktadır.<sup>14</sup>

**ABD:** OECD'nin Figures 2006 – 2007 dokümanında yer verilen bilgilere göre, emeklilik fonlarında ABD tek başına 12,3 trilyon dolarlık fon büyüklüğüyle lider konumundadır. Bu tutar, 30 ülkenin GSYİH'ları toplamının yüzde 87,6'sına karşılık gelmektedir.<sup>15</sup>

ABD'de bireysel emeklilik fonları 1990'dan bu yana her yıl ortalama % 13 oranında büyüme kaydetmiştir. ABD'de toplam bireysel emeklilik hesaplarındaki kaynakların % 60'ına yakını yatırım fonlarında tutulmaktadır.<sup>16</sup>

**Avrupa Birliği (AB):** Yaşlanma eğilimindeki nüfusa sahip olan AB'de ülkeler sosyal yardım bütçesini kısıtıkça, bireysel emeklilik fonları daha da büyümektedir. Dünyadaki emeklilik fonlarının büyüklük sıralamasında AB ülkeleri başı çekmektedir. Fon büyüklüklerinin ülkelerin GSYİH'sı ile oranları açısından bakıldığında İsviçre, Hollanda, İngiltere ve İzlanda ilk sıralarda yer almaktadır.<sup>17</sup>

Avrupa'da ve ABD'de bireysel emeklilik sisteminde kullanılan bazı modellere göre katılımcıların sistemden emekliliği hak ederek ayrılmaları durumunda, ödenen katkı paylarının belirli bir yüzdesi devlet tarafından bireysel emeklilik hesaplarına

---

<sup>14</sup> Euractiv AB Haber ve Politika Portalı, <http://www.euractiv.com.tr/7/link-dossier/dunyada-bireysel-emeklilik-sistemi-gelecege-yatirim-000089>, (23.08.2011)

<sup>15</sup> Euractiv AB Haber ve Politika Portalı, <http://www.euractiv.com.tr/7/link-dossier/dunyada-bireysel-emeklilik-sistemi-gelecege-yatirim-000089>, (23.08.2011)

<sup>16</sup> Euractiv AB Haber ve Politika Portalı, <http://www.euractiv.com.tr/7/link-dossier/dunyada-bireysel-emeklilik-sistemi-gelecege-yatirim-000089>, (23.08.2011)

<sup>17</sup> Euractiv AB Haber ve Politika Portalı, <http://www.euractiv.com.tr/7/link-dossier/dunyada-bireysel-emeklilik-sistemi-gelecege-yatirim-000089>, (23.08.2011)

aktarılmaktadır. Böylece bu ülkelerde bireysel emeklilik sistemine yönelik sağlanan vergi teşvikleri sisteme katılımı cazip hale getirmektedir.

### 1.4.3. Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sistemi

Türkiye’de Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu 7 Ekim 2001 tarihinde yürürlüğe girmiş, ancak emeklilik şirketleri 2003 yılının Ekim ayında faaliyete geçmiştir. Türkiye’de BES, Avrupa ve ABD’deki uygulamaları incelenerek, her iki sistemin uygulamada başarılı ve pratik yönleri alınarak oluşturulmuştur.

BES’de hem devlet, hem özel sektör, hem de katılımcılar çeşitli kazanımlar sağlamaktadır. Bu sistemde, uzun vadeli borçlanma araçları satarak devlet, uzun vadeli kaynak temin ederek özel sektör ve vergi avantajı sağlayarak katılımcılar fayda sağlamaktadır. Ayrıca BES’nin ülke ekonomisindeki makro büyüklüklere de etkisi olmaktadır. Emeklilik yatırım fonlarının istikrarlı ve uzun dönemli yatırımların sermaye piyasalarına kanalize edilmesi etkisinin sonucunda piyasalardaki volatilitenin düşmesi suretiyle istikrarlı bir büyüme sağlanabilecektir.<sup>18</sup>

BES’in ekonomiye sağladığı yararlar şunlardır:

- Sosyal güvenliğin kapsamının artmasını ve kamunun sosyal güvenlik kaynaklanan yükünün azaltılmasını sağlamak,

---

<sup>18</sup> Yeşim Can, “Bireysel Emekliliğin Türkiye’deki Durumu ve Gelişimi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, Yıl 2010, s. 141

- Finansal sisteme uzun vadeli fon arzının artmasıyla faiz oranlarının düşmesine, bunun sonucunda kamu kesiminin daha uzun vadeli ve düşük faiz oranından borçlanmasına olanak tanımak,
- Enflasyonla mücadeleye ve istikrarlı büyümeye olumlu katkı sağlamak,
- Kurumsal yatırım stratejileri ile piyasalardaki dalgalanmaları ve sermaye piyasalarını derinleştirmek.

BES'in katılımcılarına sağladığı yararlar ise şunlardır:

- Bireylerin yaşlılıklarında kullanmaları amacıyla, güvenli bir şekilde tasarruf yapmalarını sağlamak,
- Bu tasarrufları teşvik etmek, yatırıma yönlendirmek ve düzenlemek,
- Emekli aylığı ve toptan geri ödeme yoluyla katılımcılara emeklilik dönemlerinde ek gelir sağlanarak, refah düzeylerini artırmak,
- İstihdamı artırmak

Türkiye nüfusunun yüzde 50'sinin 35 yaş altında olması ve Türkiye'de BES'e katılabilecek 18 yaşın üzerinde 43.6 milyon bireyin bulunması, Türkiye'de BES'in büyüme potansiyelinin en önemli göstergeleridir. Emeklilik gözetim merkezinin yayınladığı BES 2010 Gelişim Raporundaki veriler de bunu desteklemektedir. Bu rapora göre 2010 yılında sistemde biriken fon tutarı yaklaşık %32 artmış, sisteme 300 bin katılımcının dahil olmasıyla birlikte toplam katılımcı sayısı da %15 artmıştır. Diğer yandan bu göstergeler, yabancı yatırımcıların Türk sigorta sektörüne yönelik ilgisini arttırmaktadır.

Bu nedenle Türkiye'nin gelecekteki önceliklerinden biri de BES olmalıdır. BES'i geliştirecek ve ileriye götürecek yöntemler uygulanmalı, yatırımcılara sunulan emeklilik yatırım fonları çeşitlendirilmelidir.



## II. BÖLÜM

### 2. RİSK ve PİYASA RİSKİ YÖNETİMİ

Bu bölümde risk kavramı, risk türleri, risk yönetiminin kullanılma gereksinimleri, finansal risk ve beklenen getiri, finansal piyasalardaki risk değerlendirmesi, bireysel emeklilik şirketlerinde risk değerlendirmesi ve piyasa riski ele alınacaktır.

#### 2.1 Risk Kavramı

Kişilerin veya kurumların, günlük hayatın her aşamasında karşılaşılabilecekleri bir kavram olan risk finansal açıdan; “bir finansal varlığın beklenen getirisinin belirsizlik derecesi” veya “bir yatırımda beklenen getiriden daha az getiri elde etme olasılığı” şeklinde tanımlanmaktadır. Dolayısıyla bir yatırımda, beklenenden daha az getiri getirme olasılığı ne kadar artarsa, yatırımın riski de o kadar artmaktadır.<sup>19</sup>

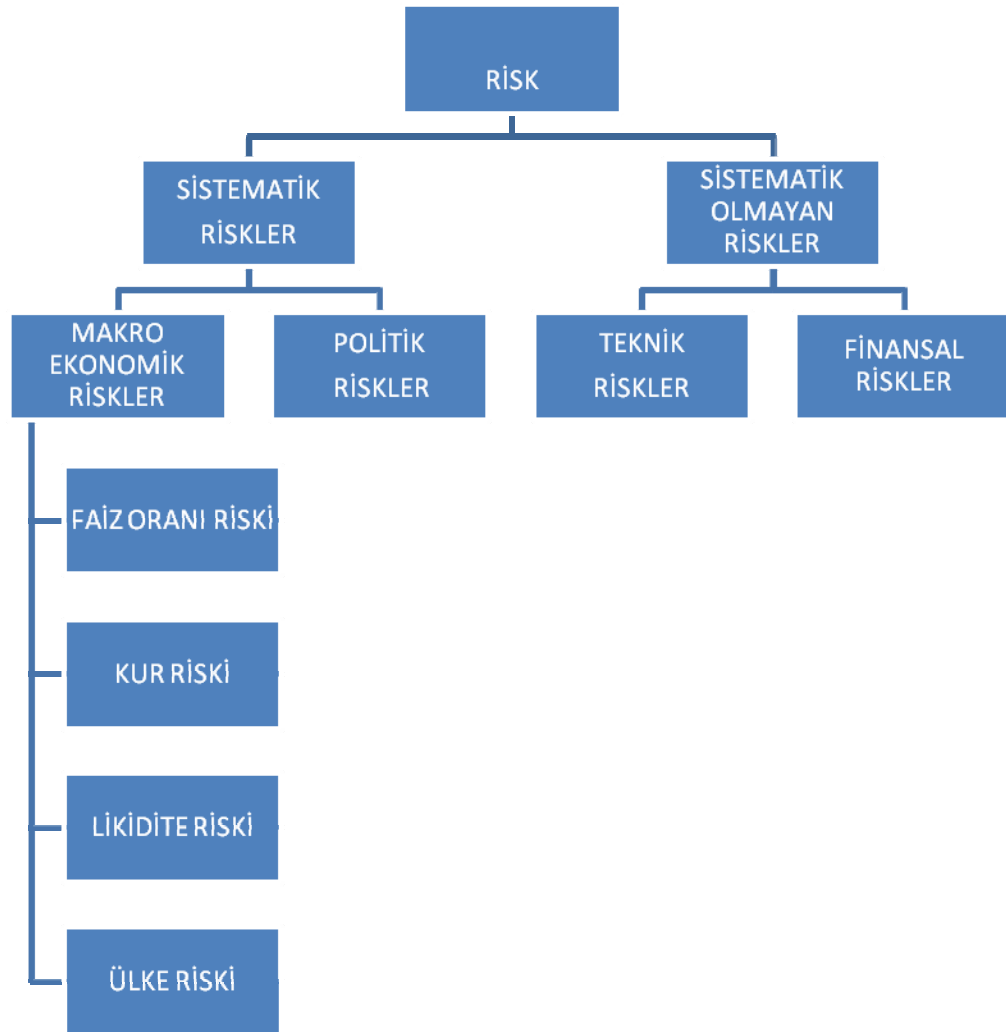
Stanford Felsefe Ansiklopedisi'ne göre riskin farklı tanımlarından birisi, bu çalışmanın istatistiksel olarak temelini oluşturacaktır. Bu tanıma göre risk, gerçekleşebilecek bir olayın istatistiksel beklenen değeridir. Yani en yalın haliyle finansal açıdan risk, dönemlik veri veya ortalama getiri ile elde edilen beklenen getirinin standart sapması hesaplanarak bulunur.

---

<sup>19</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.109

## 2.2 Risk Türleri

Finansal açıdan toplam risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır.<sup>20</sup> Risk türleri, Şekil 1. 'de verilen diyagramda ayrıntılı bir şekilde görülmektedir.



**Şekil 1. Risk Türleri**

<sup>20</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, 5. Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa 2010, s. 490-492

## 2.2.1. Sistematik Riskler

Sistematik risk, finansal varlığın bağlı olduğu ticari kurumun kendi dinamiklerinden değil, enflasyon, yüksek faiz oranları, savaş gibi tüm şirketleri ve ekonomiyi etkileyen, dışsal faktörlerden kaynaklanan risklerdir.<sup>21</sup> Bir başka ifadeyle sistematik risk, piyasada işlem gören tüm finansal varlıkların fiyatlarını aynı anda ve aynı yönde etkileyen faktörlerin neden olduğu risktir.<sup>22</sup> Sistematik riskin kaynakları sosyal, ekonomik ve politik çevredeki değişimlerdir. Bu değişimler tüm finansal piyasaları etkilemektedir. Bu yüzden bu riske “piyasa riski” de denilmektedir.<sup>23</sup>

### 2.2.1.1. Makro Ekonomik Riskler

Finansal işlemlerdeki ve piyasalardaki riskler, faiz riski, kur riski, likidite riski ve ülke riski şeklinde alt gruplara ayrılmaktadır.<sup>24</sup>

#### 2.2.1.1.1. Faiz Oranı Riski

Bütün finansal kurumlar, özellikle bankalar ve sigorta şirketleri, faiz oranı riski ile karşı karşıyadır. Faiz riski, finans kuruluşlarının mali pozisyonunun faiz oranlarındaki beklenmeyen değişikliklerle karşı karşıya kalması durumudur. Finansal kuruluşların fonlama maliyetlerinin kredilendirme ile elde edilecek gelirden daha hızlı artması riski, faiz oranı riski olarak tanımlanır.<sup>25</sup>

---

<sup>21</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, *a.g.e.* , s.492

<sup>22</sup> Serap Altun, *Riske Maruz Değer (VaR) ve Hisse Senetleri Üzerine Bir Uygulama*, (İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2008, s.5

<sup>23</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.111

<sup>24</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.112

<sup>25</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.112, gös. yer

Faiz oranı riski spekülâtif bir risktir, çünkü faiz oranı değışmeleri kar ya da zarara sebep olabilmektedir. Faiz oranlarındaki değışmeler finansal kurumların gelirlerini, net faiz gelirlerinde, diğere faize duyarlı gelirlerinde ve faaliyet giderlerinde değışmelere yol açarak etkilemektedir.<sup>26</sup> Bu değışmelerin net etkisi, şirketin karları ve sermayesine yansımaktadır. Faiz oranlarının çok değışken olması, yeniden düzenlemeler ve bilanço dışı ürünlerin çok artması nedeniyle faiz riski ve yönetimi büyük önem taşımaktadır.

### 2.2.1.1.2. Kur Riski

Döviz kuru riski, ulusal para ile veya kaynaklarla döviz alma ya da döviz satarak karşılığında ulusal para veya kaynağa sahip olma işlemleri nedeniyle zarar etme ihtimali olarak tanımlanmaktadır.<sup>27</sup> Sahip olunan varlık ve yükümlülüklerin döviz kurlarındaki değışmelere duyarlılığı ise döviz kuruna açıklık olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla döviz kuru riskinin ortaya çıkabilmesi için öncelikle döviz kuru riskine açık olunması gerekmektedir.

Bir firmanın döviz alacaklarının veya döviz borçlarının olması, bu firmanın kur riski ile karşı karşıya olduğu anlamına gelmektedir. Eğer firmanın döviz cinsinden varlıkları, döviz borçlarının üzerindeyse dövizin değeri kazanması halinde bundan kazançlı çıkacak, dövizin değeri düşünce de kayba uğrayacaktır. Buna karşılık döviz borçları, döviz alacaklarından fazla ise dövizin değeri kazanması halinde kayba uğrayacak, dövizin değeri düşünce de bundan kazançlı çıkacaktır.

<sup>26</sup> Meltem Şimşek, *Finansal Risk Yönetimi*, (Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2008, s. 17

<sup>27</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, *a.g.e.*, s.501

### 2.2.1.1.3. Likidite Riski

Nakit çıkışı konusundaki miktar ve zamanlama belirsizlikleri nedeniyle, finansal kurumlar yükümlülüklerini yerine getirebilmek için ellerinde yeteri kadar nakit veya likit kaynaklar tutmak zorundadır. Likidite riski, herhangi bir finansal aracın alım-satım işleminin, bu aracın piyasa fiyatında olumsuz bir etki yaratma ihtimalidir.<sup>28</sup>

Likidite riski finansal kuruluşlarda özellikle de bankalarda, en temel ve büyük risklerden birisidir.. Likidite sıkıntısı çeken bir banka kısa sürede ihtiyacı olan fonu sağlayamayabilir. Bankaların esas fonksiyonu genelde kısa vadeli kaynaklar bulup, uzun vadeli borç vermektir. Bu işlemin sonucunda varlıklar ve borçlar arasında vade boşluğu oluşur. Likidite riski bu işlemin doğal bir maliyeti ve sonucudur<sup>29</sup>.

### 2.2.1.1.4. Ülke Riski

Ülke risklerini ağırlıklı olarak politik ve ekonomik riskler oluşturur. Ülke riskliliği genel olarak dört ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar mali risk, kontrollü döviz kuru sistemi, üretken olmayan devlet harcamaları ve ülke kaynaklarıdır.<sup>30</sup> Bunlardan mali risk, devletin bütçe açıklarının gayrisafı milli hasılaya oranı şeklinde gösterilmektedir. Kontrollü döviz kuru sisteminde, ülkeye para transferinde kısıtlamalar olması ve devalüasyon olması olasılığı, yabancı sermayenin girişini engellemektedir. Üretken olmayan devlet harcamaları riski, dış borca bağımlı büyüyen bir ekonomide, alınan borçlarla tüketimin sübvans

---

<sup>28</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.113

<sup>29</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, *a.g.e.* , s.494

<sup>30</sup> Alan Shapiro, "Multinational Financial Management", *Powerpoints by Joseph F. Greco*, California State University, Fullerton

edilmesini belirtmektedir. Bir ülkenin finansal, doğal ve işgücü kaynaklarının yeterli oranda etkin kullanılmaması da ülke riskini arttıran bir faktördür.<sup>31</sup>

Ancak doğal olarak, politik ve ekonomik riskin her sektöre yansımaları eşit oranda olmayacaktır. Örneğin devalüasyon bazı sektörler için çok kötü sonuçlar doğurabilecekken, ihracat ağırlıklı sektörler için de tercih edilen bir durumdur. Bu yüzden, ülke riski sektörler baz alınarak incelenmeli ve hesaplanmalıdır.

### **2.2.1.2. Politik Riskler**

Politik risk faktörleri kısaca, seçim sistemi ve seçim zamanları, dış politika gelişmeleri, demokrasinin ne ölçüde yerleştiği, gündemdeki değişimler, koalisyonların yapısı, muhalefetin durumu ve Merkez Bankası'nın bağımsızlık derecesi şeklinde özetlenebilir.<sup>32</sup>

### **2.2.2. Sistemik Olmayan Riskler**

Sistemik olmayan risk, sistemik riskin tersine finansal varlığın bağlı olduğu ticari kurumun kendi dinamikleriyle bağlantılıdır. Sistemik olmayan riskin kaynakları olarak finansal risk, iş ve endüstri riski ve yönetim riski gösterilebilir. Bunlar tamamıyla şirketin finansal, endüstriyel ve yönetim gücüyle ilgili risklerdir. Sistemik riskin kontrol edilmesi imkansızken, sistemik olmayan risk kaynaklarında yapılan değişimlerle ve yönlendirmelerle kontrolü ve hatta yok edilmesi mümkündür. Şirketin satış rakamını arttırması ve başarılı bir yönetim sağlanması bu riski minimum seviyeye indirecektir.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Ayça Tükel, a.g.e. , s. 114

<sup>32</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, a.g.e. , s.501

<sup>33</sup> Ayça Tükel, a.g.e. , s.115

### 2.2.2.1. Teknik Riskler

Sigorta şirketlerinde, sigorta poliçeleri ile verilen teminatlar toplamı ve buna paralel olarak sermaye yeterliliği genel anlamda teknik riskler sınıfına girmektedir. Yani teknik risk poliçe ile teminat altına alınan rizikonun gerçekleşmesine bağlıdır.

Sigorta şirketlerinde risk, birçok parametre ile birlikte riskin gerçekleşme olasılığı ile hesaplanır. Poliçe yenilemelerinde ve tarife hazırlıklarında geçmiş yılların hasar frekanslarından yararlanılmaktadır. Şirketin üzerinde kalacak olan teknik risk ise şirketin mali gücü ve öz kaynakları ile doğrudan bağlantılıdır.

Ayrıca son yıllarda yaşanmakta olan felaket olaylarının boyutları da dünya sigorta ve reasürans piyasalarını olumsuz etkilemiştir. Günümüzde sigorta şirketleri meydana gelebilecek felaket olaylarından kaynaklanan kayıpların telafi edilmesinde çeşitli çözümler üretmeye çalışmaktadır. Bu risklerin sigorta güvencesi altına alınmasını durdurmak ta bu çözümlerden biridir. Bu anlamda söz konusu riskler bazı sigorta şirketlerince sigortalanmayan riskler olarak kabul edilebilmektedir.

Sigorta şirketleri için bir başka önemli konu da sermaye yeterliliği konusudur. Sigorta şirketlerinin varlıklarının teknik yükümlülüklerini karşılaması gerekir. Devlet tarafından denetlenen sigorta şirketlerinin sermaye yeterliliğine sahip olması aranır. Sermaye yeterliliğine sahip olmayan şirketlerin yeni poliçe düzenlenmesi engellenmektedir. Bu durumda sigorta şirketinin sermaye arttırması talep edilmektedir.

### 2.2.2.2. Finansal Riskler

Sigorta şirketleri, aktiflerinde bulunan finansal varlıklar ve bunların türevleri nedeniyle, piyasada oluşan faiz ve kur riskini taşımaktadırlar. Ayrıca, aktif ve pasif vadeleri arasındaki vade uyumsuzlukları ve döviz pozisyonları da sigorta şirketleri için finansal riskin bileşenlerini oluşturmaktadır.<sup>34</sup>

Sigorta şirketlerinin genelinde aktiflerinde, menkul kıymetlerin oranı yüksektir. Sigorta şirketleri, sigortalılarına karşı olan yükümlülükleri nedeniyle portföylerinde likiditesi yüksek finansal varlıklar bulundurmaya zorundadırlar. Bunlar da her zaman mali piyasalardaki finansal risklerle karşı karşıyadır.<sup>35</sup>

Ayrıca sigortalıların fonları da, sigorta şirketlerinin aktifinde önemli yer tutmaktadır. Bu durumda sigortalılardan alınan primden, risk primi, acente komisyonları, idari şarjmanlar gibi kesintilerden sonra kalan birikimleri ve bu birikimlerin poliçe süresince elde ettikleri kar payları toplamından oluşan sigortalı fonları da finansal risklerle karşı karşıyadır.<sup>36</sup>

Sigorta şirketleri tahsil ettikleri primin büyük bir kısmını, ileride meydana gelecek zararları karşılamak üzere faize tabi tutarlar. “Teknik faiz”, sigorta şirketinin ileride sigortalılara ödeyeceği miktarı karşılamak üzere prime yürüttükleri faizdir.<sup>37</sup> Sigortalılara verilen teknik faiz garantisi, enflasyonun ve buna bağlı olarak faiz oranlarının düşmesi sonucunda sigorta şirketleri için ciddi bir finansal risk oluşturmaktadır.

---

<sup>34</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.119

<sup>35</sup> Turhan Korkmaz – Ali Ceylan, *a.g.e.* , s.502

<sup>36</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.120

<sup>37</sup> Ayça Tükel, *a.g.e.* , s.121



### 2.3 Risk Yönetiminin Kullanılma Gereksinimleri

Küreselleşme, finansal işlem hacimlerini hızla arttırmış ve finansal risklerin de çeşitlendiği bir ortam yaratmıştır. Finansal sektör, yaşanan gelişmeler ve krizler karşısında giderek karmaşıklaşan bir zemin üzerinde son derece dinamik bir yapıya sahiptir. Özellikle sigorta sektöründe güven ve sağlamlığın sağlanması için, risk yönetimi, kurumsal yönetim, riskleri tanıma, şeffaflık ve doğru bilgi akışı sağlamak suretiyle piyasa disiplini sağlamak gibi önemli adımlar atılmaktadır.

Risk yönetimi alanında en önemli kilometre taşı, “1988 Basel Sözleşmesi” dir. Bankaların kredi risklerini kapsayan bu düzenleme zaman içerisinde finansal piyasalardaki gelişmelere yanıt verecek şekilde birçok kez gözden geçirilmiş ve takip eden düzenlemeler için önemli bir basamak oluşturmuştur.<sup>38</sup> Bankaların finansal piyasalarda kısa vadeli alım-satım yapmaları ve bu şekilde eriştikleri işlem hacminin çok büyük boyutlara ulaşması piyasa riskini gündeme getirmiştir. Bu gelişmeler üzerine 1996 yılında son halini alan “Basel Sözleşmesi’nin Piyasa Riskini de İçerecek Şekilde Yeniden Düzenlenmesi” başlıklı bir düzenlemeyle, Basel Sözleşmesi’ne de son hali verilmiştir. Daha sonra Haziran 1999 tarihinde Basel Komitesi, yeni bir düzenlemeye ilişkin risk duyarlılığı daha fazla olan bir taslak hazırlamıştır. Yapılan düzenlemeler sonucunda Basel II oluşturulmuş ve Basel komitesince Haziran 2004’te son hali yayınlanarak 2006 yılı sonuna kadar ülkelerin uygulamaya geçmek için gerekli hazırlıkları yapmaları planlanmıştır. 2006 yılında eski ve yeni sistem paralel olarak çalışmış ve bir geçiş süresi sonunda 2007’den itibaren yeni Basel II uygulanmaya başlamıştır.<sup>39</sup>

Bankalar ve diğer finansal kurumlar açısından etkin bir risk yönetimi, gerek ulusal gerekse uluslar arası finansal piyasalarda mali istikrarın sağlanması ve

<sup>38</sup> K. Evren Bolgün – M. Barış Akçay, *Türk Finans Piyasalarında Entegre Risk Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları*, 3. Baskı, Scala Yayıncılık, İstanbul 2009, s.44

<sup>39</sup> BDDK, *Sermaye Ölçümü ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Birbiriyle Uyumlaştırılması*, Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı, 2004, s.4

sürdürülmesi için kaçınılmaz bir gereklilik halini almıştır. Bankaların işlemleri itibari ile maruz kaldıkları riskler çeşitlenirken, bu riskleri izleyecek ve ölçecek gelişmiş metotların kullanılması bir zorunluluk olmuştur. “Bu anlamda bankaların bünyelerinde tüm görev ve sorumlulukların etkin bir biçimde dağıtıldığı sağlıklı organizasyonel yapının oluşturulması önemlidir. Bu konu da bankanın icracı birimleri ile kontrol birimlerinin birbirinden ayrıldığı çift organizasyonel yapı Basel komitesi tarafından önerilmekte ve uygulamada da genel kabul görmektedir.”<sup>40</sup>

Piyasalarda şiddetli finansal şoklar yaşanabilmektedir. Son dönemlerde uluslar arası finansal sistemler içerisinde yaşanan kriz frekansındaki artış, risk yönetimi kavramının önemini her geçen gün daha da arttırmaktadır. Son 20-25 yıl içerisinde yaşanan lokal ve global finansal şoklar dikkatli incelendiğinde, krizsiz bir dönemin olmadığı ve risk yönetiminin öneminin neden arttığı kolayca anlaşılacaktır. Son 20 yılda yaşanan küresel finansal krizler Tablo 1.’de gösterilmiştir.

---

<sup>40</sup> K. Evren Bolgün – M. Barış Akçay, *a.g.e.* , s.44 gös. yer

**Tablo 1. Son 20 Yılda Yaşanan Küresel Finansal Krizler**

<b>YILLAR</b>	<b>FİNANSAL KRİZLER</b>
<b>1987 – 1991</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Borsa krizi</li> <li>➤ Körfez savaşı</li> <li>➤ Faiz düşüşü</li> <li>➤ Nikkei çöküşü</li> </ul>
<b>1991 – 1995</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ FED Faiz artırımını</li> <li>➤ ERM Döviz krizi</li> <li>➤ Meksika Pezo krizi</li> </ul>
<b>1995 – 1999</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Latin Amerika krizi</li> <li>➤ Rusya krizi</li> <li>➤ Asya krizi</li> </ul>
<b>1999 – 2002</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ LTCM Hedge fon krizi</li> <li>➤ Brezilya krizi</li> <li>➤ Arjantin krizi</li> <li>➤ Türkiye krizi</li> <li>➤ 11 Eylül şoku</li> </ul>
<b>2002 – 2007</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Enron</li> <li>➤ Parmalat</li> <li>➤ Global terör etkisi</li> <li>➤ II. Körfez savaşı</li> <li>➤ Petrol krizi</li> <li>➤ Irak</li> <li>➤ EURO/USD parite savaşı</li> </ul>
<b>2007 – 2011</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Küresel kredi krizi</li> <li>➤ Resesyon – Deflasyon</li> <li>➤ Lehman Brothers</li> <li>➤ Euro Krizi</li> <li>➤ Yunanistan</li> </ul>

1990'lı yılların başında yaşanan finansal iflasların arkasından finansal piyasaların riskini ölçmeye yönelik olarak geliştirilen tekniklere istatistik ve matematiğin de katkılarının eklenmesiyle risk yönetimi de gelişerek önem kazanmıştır.

Finansal risk yönetiminde son dönemde karşılaşılan uygulamalar daha çok piyasa riskinin ölçülmesi, ölçülen riskin kontrol edilmesi ve yönetimi üzerine olmuştur. 1999 yılında başlayan ve 2004 yılının Haziran ayında son halini alan Basel II çalışmaları ile birlikte kredi ve operasyonel risklerin ölçülmesi ve yönetilmesi konusunda da ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Piyasa riskleri, kredi riskleri ve operasyonel riskler, standart yöntemler ve gelişmiş ölçüm yöntemleri ile ölçülebilmektedir. Her risk türü geçiş aşamasında standartları ve katsayıları Basel II tarafından belirlenmiş standart ölçüm yöntemleri ile ölçülebilmektedir. Fakat standart yöntemler farklı piyasaların farklı koşullarını dikkate almayan, esneklikten uzak ölçüm modelleridir. Bu nedenle kuruluşlar kendi yapılarına uygun risklerini daha hassas ölçebilen gelişmiş yaklaşımları yakın gelecekte kullanmak durumunda kalacaktır.

## **2.4. Finansal Risk ve Beklenen Getiri**

Gelecekte piyasa koşullarının ne olacağına tam olarak bilinmemesinden dolayı, yapılan yatırımların getirisi de kesin olarak tespit edilemez. Ancak istatistiksel yöntemler kullanılarak yapılan yatırımın beklenen değeri değişik olasılıklar altında analiz edilebilir. İstatistiksel yaklaşım finansal riskin ölçülebilmesini mümkün kılmaktadır.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> K. Evren Bolgün – M. Barış Akçay, *a.g.e.* , s.47

Finansal kurumların karşı karşıya kaldıkları piyasa riski iki boyuttan oluşmaktadır. Bunlar hazine tarafından gerçekleştirilen alım/satım işlemlerinden kaynaklanan risk ile bilançodaki açık döviz pozisyonu ve aktif-pasif vade uyumsuzluğu nedeniyle maruz kalınan faiz ve likidite riskidir. Diğer yandan kredi ve operasyonel risklerin ölçümünde de güven düzeyi, elde tutma süresi, gözlem periyodu gibi parametreler önem taşımaktadır. Dolayısıyla finansal riskler farklı yöntemler ve yaklaşımlar ile ölçülse bile, birlikte değerlendirilmediklerinde gerçek risk boyutunu görmek ve yönetmek mümkün olamamaktadır.<sup>42</sup>

Finansal piyasalardaki küreselleşmeyle beraber yaşanan gelişmeler sonucunda tüm ticari kuruluşlar dünya ekonomilerindeki ve mali piyasalardaki değişimlerden daha fazla etkilenir hale gelmişlerdir. Bu da merkez bankaları dahil, tüm bankaları ve diğer kuruluşları, daha önceleri dolaylı bir risk yönetimi uygulamaları olmasına rağmen, riskleri daha sistematik bir biçimde yönetmeye yönelik yeni yöntemler geliştirmeye yöneltmiştir.<sup>43</sup> Bu temelde iki şekilde mümkün olmaktadır. İlk olarak, başta üst yönetim olmak üzere kurum çapında risk yönetim ve kurumsal yönetim kavramlarının çok iyi algılanması gerekmektedir. İkincisi ise, risk ile ilgili sistemlerin kurulması konusunda gerekli yatırımların yapılması, ölçüm sonuçlarının karar mekanizmalarında kullanılması gerekmektedir. Etkin risk yönetimi kurumlara kurulurken kurumun iç yapılarına göre modeller uygulanabilmelidir. Örneğin etkin bir piyasa riski yönetimi sisteminde, risk faktörleri doğru tespit edilmelidir. Faiz ve döviz fiyatlarında yaşanan dalgalanmalar bankaların içyapılarına göre modellenebilmelidir. Buna ek olarak riske maruz değer (RMD) modelleri, stres testleri ve senaryo analizleri yapılarak bankanın elde edebileceği kar/zarar ölçülmelidir. Benzer yaklaşımlar kredi ve operasyonel riskler için de geçerli olmaktadır.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> K. Evren Bolgün – M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.49

<sup>43</sup> Esin Okay, “Bankacılıkta Risk Yönetiminin Gelişimi ve Önemi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, İstanbul 2009, s. 128

<sup>44</sup> K. Evren Bolgün – M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.50

Firmaların kendi bünyeleri içinde tüm riskleri bir bütün olarak ölçme ve yönetme yolundaki çalışmaları, 1970’li ve 1980’li yıllarda başlamıştır. Sonradan bu çalışmalar danışmanlık firmalarına ve kendisi bir model geliştirebilecek durumda olmayan, ancak böyle sistemlere ihtiyaç duyan finansal kurum ve şirketlere satılmıştır. Bu sistemlerden en ünlüsü JP Morgan tarafından geliştirilen RMD ölçümünde kullanılan RiskMetrics’tir.

Geliştirilen RMD sistemlerinin tamamı parametrik modellere dayalı olmamış, bazıları geçmiş yıllardaki kar-zarar verilerini kullanmış, bazıları ise Monte Carlo Simülasyon tekniğine dayalı olarak geliştirilmiştir. RMD sistemleri yaygınlaştıkça piyasa riskinin ölçülmesi dışında, kredi riski, likidite riski, özel firmalar için nakit akım risklerini de içine alacak şekilde geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu gelişmeler ışığında halen kullanılan bir teknik olan RMD, riskin belirlenmesi noktasında standart istatistik teknikleri kullanan bir metottur.

Sonuç olarak piyasa riski, kredi riskleri ve operasyonel risklerin, yeni Basel düzenlemeleri ışığı altında ölçülmesi ve yönetilmesi önümüzdeki 10 yılın en önemli finansal uygulamaları olacaktır. Bankalar tarafından başlayan gelişme ve değişim zamanla diğer finansal kurumlara, yatırım bankaları, sigorta şirketleri ve reel sektör firmalarına yayılacaktır.<sup>45</sup>

## **2.5. Finansal Piyasalarda Risk Değerlendirmesi**

Risk yönetimi süreci, risklerin tanımlanması, ölçülmesi, risk politikaları ve uygulama usullerinin oluşturulması ve uygulanması, risklerin analizi ve izlenmesi, raporlanması, araştırılması, teyidi ve denetimi aşamalarından meydana gelmektedir.

---

<sup>45</sup> Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, [http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/Basel\\_II.aspx](http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/Basel_II.aspx), (13.09.2011)

### 2.5.1. Risklerin Tanımlanması

Kurumların risk yönetim sistemi içerisinde tüm risk faktörlerinin, risk ölçüm modellerinde yer alması gerekir. Piyasa riski faktörleri için istatistiksel varsayımlara dayalı olarak, portföyün RMD'si entegre bir risk modeli yardımıyla hesaplanmalıdır. Kurum portföyüne bağlı olarak aşağıda sayılan temel risk faktörleri, risk yönetim sistemi içerisinde öncelikle dikkate alınmalıdır:

- Her bir para cinsi için faiz oranları
- Hisse senedi endeksleri ve münferit hisse senedi fiyatları
- Döviz kurları ve emtia fiyatları

Özellikle yatırım fonlarında öncelik, portföy içerisinde yer alan finansal varlıkların toplam risklilik düzeyinin düzenli olarak kontrol edilmesi olmaktadır. Diğer taraftan risksiz faiz oranı üzerinden elde edilen mutlak getirinin de risk yönetimi birimi tarafından risk odaklı bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir. Dolayısı ile yatırım fonlarının içerisinde yer alan ilgili varlıkların kur, faiz, emtia..vs. gibi portföy getirisini etkileyen çeşitli risk faktörlerinin portföy ile olan ilişkileri takip edilmelidir ve bunlar risk ölçüm modeline yansıtılmalıdır.<sup>46</sup>

### 2.5.2. Veri Toplama ve Risklerin Ölçülmesi

Serbest yatırım fonlarında dönemsel getiri performansının izlenmesi ve risk takibinin sağlıklı yapılabilmesi için gerekli olan analizler şunlardır.<sup>47</sup>

#### *Risk Analizleri*

- Portföy Finansal Varlık Dağılımı (%)
- Serbest Yatırım Fonu Kaldıraç Seviyesi

<sup>46</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, a.g.e. , s.225

<sup>47</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, a.g.e., s.227

- Maksimum Geri Çekiliş (%) (Maximum Drawdown)
- Geri Çekiliş Riski (%) (Downside Risk)
- Portföy Volatilitesi (%) /yıllık
- Portföy Volatilitesi / Sermaye
- Korelasyon Matrisi (portföy risk faktörü bazında)
- Portföy Riske Maruz Değer (VaR)
- Marjinal Riske Maruz Değer (M-VaR)
- Riske Maruz Değer / Sermaye
- Sharpe Rasyosu (%)
- Sortino Rasyosu (%)

#### ***Getiri Değişimleri (Dönemsel)***

- Ortalama Getiri (%)
- Medyan (%)
- Maximum (%)
- Minimum (%)
- Pozitif/Negatif Aylık Getiri (%)
- Eğiklik ( Skewness )
- Basıklık ( Kurtosis )

Fona ait öngörülebilir risklerin doğru ve düzenli bir şekilde ölçümünün sağlanabilmesi için öncelikle ulusal ve uluslararası finansal piyasalarda genel kabul görmüş geriye dönük en az 1 yıllık günlük bazdaki verilerin risk yönetimi sistemi içerisine aktarımı ve en az günlük olarak güncellemesinin sağlanması ve verilerin risk yönetimi sorumluluğu altında saklanması gerekmektedir. Risklerin ölçülmesi aşamasında, fonun maruz kaldığı risklerin belirli parametrik ölçütler kullanılarak sayısal bir şekilde ifade edilmesi sağlanmalıdır.



Risk ölçümü kantitatif analizlere dayanmaktadır. Çok sayıda risk ölçüm ve veri analiz yöntemi bulunmaktadır. En çok kullanılan yöntemler üç grup altında incelenmektedir

**i. Duyarluluk:** Piyasadaki bir birimlik oynamanın hedef değişken üzerinde yarattığı sapmanın ölçülmesi prensibine dayanmaktadır.

**ii. Volatilite:** Rassal parametre ya da hedef değişkenin değerinin aşağı ya da yukarı yönde ortalamadan sapmasının ölçüsüdür.

**iii. Aşağı Yönde Risk Ölçümü:** Sadece ters yönde değişimler dikkate alınmaktadır. Hedef değişken üzerinde stres senaryosu uygulanması prensibine dayanır.

Finansal varlıkların istatistiksel açıdan risk düzeylerinin belirlenmesi konusundaki araştırmalarda aşağıdaki saptamalar yapılmıştır;

- Bir dağılımın yaygınlığı istatistiksel bir ölçüt olan varyans ile ölçülür.
- Finansal risk hesaplamalarında varyansın birim problemi vardır ve bu nedenle risk ölçütü olarak kullanılmaz.
- Risk doğrudan gözlemlenemez.
- Varyansın birim problemi yüzünden, finansal hesaplamalarda karekökü olan standart sapma risk ölçütü olarak kullanılır. Volatilite olarak da isimlendirilir.

### 2.5.3. Risklerin İzlenmesi

Serbest yatırım fon portföyünde kullanılan modellerin performansının ölçülmesi, risklerin izlenmesi ve analizi amacıyla aylık bazda en az 1 defa geriye

dönük testler yapılmalıdır. Kurum içerisinde risk kontrol sistemi bir bütün halinde yılda en az bir defa gözden geçirilmelidir. Bu gözden geçirme süreci;

- Yönetim bilgi sistemlerinin güvenilirliğine,
- Serbest fon portföy pozisyon verilerinin doğruluğuna,
- Risk ölçüm modeli tarafından ölçülen piyasa risklerinin kapsamına,
- Portföy içerisindeki varlık volatilité ve korelasyon varsayımlarının doğruluk ve uygunluğuna,
- Yapılan geriye dönük testler ile modelin doğruluğunun ve performansının sınanmasına,
- Alım-satım birimi ve alım-satım işlem destek faaliyetleri birimi elemanları tarafından kullanılacak olan risk izleme ve değerlendirme sistemlerinin karar etki sürecine,
- Risk yönetim sistemi ve sürecine ilişkin gerekli dokümantasyonun yeterliliğine,
- Risk yönetim biriminin organizasyonuna,
- Piyasa riski ölçümlerinin düzenli risk yönetiminin bir parçası olarak kullanım düzeyine,

yönelik olmalıdır.<sup>48</sup>

#### 2.5.4. Risklerin Raporlanması

Firmalardaki risk yönetimi departmanları, tüm risk raporlamalarını stratejik bir yönetim aracı olarak kullanılmak üzere düzenli olarak hazırlamaktadır. Kurum bünyesinde farklı seviyelerdeki rapor kullanıcıları için değişik detay seviyesinde periyodik risk raporları üretilmelidir.

---

<sup>48</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.228-229

Risk raporlarının aşağıdaki özellikleri taşıması gerekmektedir.<sup>49</sup>

- Raporlar zamanında hazırlanmalıdır.
- Doğru ve etkin kullanım amacına uygun olmalıdır.
- Portföydeki risk yoğunlaşması yansıtılmalıdır.
- Fonun Riske Maruz Değer sonuçları belirtilmelidir.
- Rapor alıcısına uygun detay seviyelerinde hazırlanmalıdır.
- Tutarlı olmalıdır.
- Zaman içerisinde iyileştirilmeli, geliştirilmelidir.

## 2.6. Bireysel Emeklilik Şirketlerinde Risk Değerlendirmesi

Bu başlık altında emeklilik şirketlerinin üst yönetiminin, satış departmanının, operasyon departmanının, mali işler ve muhasebe departmanının, bilgi – işlem departmanının ve fon yönetimi departmanının karşılaşılabileceği riskler incelenecektir.

### 2.6.1. Emeklilik Şirketlerinin Üst Yönetimindeki Riskler

Şirketin temel kararlarını alan ve böylece şirketin gidişatını belirleyecek olan üst yönetimin karşılaşılabileceği risklerdeki tavırları hayati önem taşımaktadır. Bu bölümde şirket üst yönetiminin (Yönetim Kurulu, Genel Müdür ve Genel Müdür Yardımcıları) karşılaşılabileceği ana riskler verilmiştir.<sup>50</sup>

1. Sektörü Etkileyecek Yasal Düzenleme ve Siyasal Değişiklik Riski
2. Beklenmeyen Makroekonomik Gelişmeler Riski
3. Yeterli Büyüklüğe Ulaşamama Riski, Hatalı Büyüme Stratejisi Riski

<sup>49</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.229

<sup>50</sup> M. Hasan Eken – Hakan Gaygısız, “Bireysel Emeklilik Şirketlerinde Risk Yönetimi ve Türkiye Örneği”, *Maliye Finans Yazıları*, Yıl 24, Sayı 88, 2010, s. 67

4. Yeterli Büyüklükte Dağıtım Kanallarına Sahip Olmama Riski
5. Müşteri Memnuniyetsizliği Riski
6. İnsan Kaynakları Riski
7. Bilgi İşlem Sistem Riski
8. Gelir-Gider Yönetiminin Yapılamaması Riski
9. Öngörülme-yen Sermaye Talebi Riski
10. Hatalı Yönetim Riski
11. Faiz Oranlarındaki Hareketleri Doğru Tahmin Edememe Riski
12. Personel Suiistimalleri Riski

### **2.6.2. Emeklilik Şirketlerinin Satış Departmanındaki Riskler**

Emeklilik ve Hayat şirketleri çok farklı dağıtım kanalları ile ürünlerini satmak istemektedirler. Bu çerçevede şirketlerin satış organizasyonlarının karşılaşılabileceği riskler önemli başlıklar dikkate alınarak aşağıda verilmiştir.<sup>51</sup>

1. Yetersiz Dağıtım Kanalı Stratejisi Riski
2. Satış Noktalarının Usulsüz İşlem Riski
3. Katılımcıların Sistemden Çıkma veya Şirket Değiştirme Riski,
4. Şirketin Satış Birimlerinde Meydana Gelebilecek Yüksek Dalgalanma Riski
5. Satışlar Üzerinden Ödenecek Komisyonların Belirlenmesi ve Dağıtımında Hata Riski
6. Yetersiz Ürün Portföyü ve Çeşitliliği Riski
7. Şirket Güvenilirliğinin-Saygınlığının Kaybedilmesi Riski
8. Yapılan Satışların Kötü Yönetilmesi Riski
9. Satış Kanallarının Ürün ve Hizmetler Hakkında Yeterli Bilgiye Sahip Olmaması Riski
10. Satış Kanalları ile Şirket ve Satış Kanallarının Birbirleriyle İletişiminde Bozukluk Riski

---

<sup>51</sup> M. Hasan Eken – Hakan Gaygısız, *a.g.m.* , s. 68

### 2.6.3. Emeklilik Şirketlerinin Operasyon Departmanındaki Riskler

Bu başlık altında katılımcılara ait sözleşmeler için gerçekleştirilen operasyon iş ve işlemlerinde ortaya çıkabilecek ve şirketin faaliyetlerini aksatabilecek riskler ele alınacaktır.<sup>52</sup>

1. Veri Girişindeki Yanlışlıkların Sebep Olacağı Riskler
2. Kullanıcı (Operasyonel) Hataları Riski
3. Yasal Mevzuatlara Uyulmama Riski
4. Tahsilâtların Yapılamaması ve/veya Yanlış Yapılması Riski
5. Sistemden Çıkışlarda ve Başka Şirkete Aktarımlarda Yanlış Birikim Tutarı Gönderilmesi Riski
6. Operasyon İş Yükünün Kaldırılmaması Riski

### 2.6.4. Emeklilik Şirketlerinin Mali İşler Ve Muhasebe Bölümlerindeki Riskler

Muhasebe bölümlerinin karşılaşılabileceği riskler aşağıda verilmiştir.<sup>53</sup>

1. Sistemden Alınan Bilgilerin Hatalı Olması Riski
2. Yetkisiz Harcamalar Yapılması ve Hatalı Kararlar Sonucu Maliyet Artırıcı Harcamalar Riski
3. Mevcut Kıymetler ve Borçların Uyumsuz ve Dengede Olmaması Riski
4. Dolandırıcılık (Suiistimal) Riski
5. Gelir – Gider Dengesinin Sağlanamaması Riski
6. Artan / Azalan Enflasyon Etkisi
7. Teknik Engeller Riski (Banka, Ödemeler, Bilgi Teknolojileri)

<sup>52</sup> BDDK Çalışma Raporları 2006/2, Operasyonel Risk Veri Tabanı Modellemesi, Mart 2006,s. 6

<sup>53</sup> M. Hasan Eken – Hakan Gaygısız, *a.g.m.* , s. 69

8. Varlıkların, vergi mükellefiyetlerinin ve sermaye ihtiyaçlarının uyumsuzluğu, optimal seviyede tutulamaması riskleri aşağıda belirtilen alt riskleri içerir. Bunlar;

- a. Faiz oranı, enflasyon ve kur riski
- b. Nakit pozisyonun, operasyon el ve yatırım ihtiyaçlarını karşılayamaması riski
- c. Sektörle ilgili düzenlemeler ve değişikliklere uyamama riski
- d. Yapılan yatırımdan beklenen getirilerin elde edilememesi riski
- e. Kamu otoritelerinin vereceği para ve diğer cezalar riski

### **2.6.5. Emeklilik Şirketlerinin Bilgi İşlem Departmanındaki Riskler**

Günümüzde teknoloji her alanda olduğu gibi emeklilik şirketleri içinde hayati öneme sahip bir fonksiyondur. Bu kapsamda şirketlerin Bilgi İşlem Departmanlarının karşılaştıkları risklerde oldukça önem arz etmekte ve yönetilmesi gerekmektedir. Aşağıda Bilgi İşlem Departmanlarının karşılaşılabileceği riskler ana başlıklar halinde verilmiştir.<sup>54</sup>

1. Yeterli düzeyde bilgi ve deneyime sahip olmayan personel riski
2. Kullanılan sistemlerin entegre olmaması ve bilgilerin uyuşmaması riski
3. Bilgi İşlem yatırımlarının karşılanamaması riski, yüksek maliyetli bilgi işlem yatırım riski
4. Hatalı, yanlış bilgi riski
5. Yeterince geliştirilmeyen-test edilmeyen bilgi sistemleri riski
6. Yetersiz bilgi işlem eğitimi riski
7. Yetkisiz kişilerin müşteri bilgilerine ve bilgi işlem sistemine erişim riski

---

<sup>54</sup> M. Hasan Eken – Hakan Gaygısız, *a.g.m.* , s. 70

## 2.6.6. Emeklilik Şirketlerinin Fon Yönetimi Departmanındaki Riskler

Fon varlığı içerisinde bulunan yatırım araçlarının değişen koşullara zamanında tepki verememesi, sınırlamaları aşması, yanlış yönetilmesi ve operasyonel işlemlerde hatalar yapılması sonucunda ortaya çıkacak riskleri ifade etmektedir. Bu riskler şirketin tüm ana faaliyetlerini etkileyeceği gibi kanun koyucu tarafından da şirketin uyarılmasına ya da cezalandırılmasına sebep olacak ve ayrıca çok hızlı bir şekilde fon performansı düşüşleri ve dolayısıyla yıkıcı bir şekilde müşteri kayıpları yaşanmasına neden olacaktır. 2008 yılında yaşanan finansal kriz emeklilik fonlarının aşırı risk iştahı ile yönetilmesi sonrasında karşılaştıkları kayıpların boyutunu ve önemini açık olarak göstermiştir. Birçok emeklilik fonunun yüksek riskli kıymetlere yatırım yapması sonrasında hemen hepsinin 2008 yılında getirileri negatif seviyelerde olmuştur. Bu kriz emeklilik fonlarının risklerin yönetilmesinde ortaya çıkan zafiyetleri açık olarak göstermiştir. Fon varlığı içerisinde yer alan hisse senedi, devlet tahvili, hazine bonusu, eurobond, yabancı menkul kıymetler, repo, ters repo, döviz, Türk lirası, altın ve mevduat varlıklarının yönetimi sırasında ortaya çıkabilecek riskler aşağıda sıralanmıştır.<sup>55</sup>

1. Fonlara zarar vermeye yönelik manipülasyon ve spekülasyon riski
2. Mali bünyesi zayıf aracı kurum riski
3. Alım satım emirlerinin yanlış anlaşılması sonucunda oluşacak iletişim riski
4. Fon portföyünün aracı kurum tarafından haber vermeden üçüncü kişiler için kullanılması riski
5. Hisse senedi sırasının kapanması riski
6. Düzeltilmiş işlem (portföy yöneticisinin aslında başka fonlar için yapmış olduğu işlemlerin kapanış emirlerini emeklilik yatırım fonu adına vermesi) riski
7. Portföy yöneticisinin kötü niyet veya kazanma hırsı ile yaptığı zararları bertaraf etmek için, gün sonunda bunları emeklilik fonuna mal etme yani; gün içi zararına veya zoraki işlem riski.

<sup>55</sup> M. Hasan Eken – Hakan Gaygısız, *a.g.m.* , s. 71

8. Ülke içinde ortaya çıkabilecek tüm politik riskler
9. Parada ya da menkul kıymette açığa düşecek şekilde oluşan likidite riski
10. Global ya da bölgesel ekonomik riskler
11. İleri gün vadeli alım-satım işlemlerinde oluşacak fiyat / faiz riski
12. Karşı taraftaki (üçüncü taraf) teminat, nakit veya menkul kıymette yetersizlik riski
13. Kaldıraçlı işlem riski
14. Alınan ya da satılan menkul kıymet ve onunla ilişkili nakitin takasının gerçekleşmemesi ve buna bağlı olan diğer işlemlerin de zincirleme olarak gerçekleşmemesi riski
15. Devletin borçlarını ödeyememesi ya da yeniden yapılandırması durumunda ortaya çıkacak konsolidasyon riski
16. Menkul kıymet nakit dengesinin sağlanamaması sebebiyle oluşacak pozisyon riski
17. Başka bir portföy veya fona yapılmış bir işlemin Emeklilik Fonu hesabına aktarılması riski
18. Operasyonel olarak, dövizin veya TL'nin, operasyonel bir hata, ihmal veya karşılıklı anlaşmazlık dolayısıyla hesaba geçmemesi veya farklı bir günde hesaba geçmesi ile oluşan takas riski
19. İlgili döviz cinsinin ya da TL'nin uluslararası piyasalarda çeşitli sebeplerle konvertibilitesini yitirmesi riski.

## 2.7. Piyasa Riski Yönetimi

Emeklilik Gözetim Merkezi'nin hazırladığı “BES Gelişim Raporu 2010”da “Sharpe Oranı” ve “Beta Katsayısı” gibi geleneksel risk ölçütlerine yer verilmektedir. Son yıllarda yaşanan finansal kriz deneyimleri, bu tür geleneksel risk ölçüm tekniklerinin yetersizliğine işaret etmektedir.<sup>56</sup> Riske Maruz Değer (RMD), piyasa riskinin ölçümünde son yıllarda gittikçe yaygınlaşan ve istatistiksel temeli

<sup>56</sup>Mert Ural – Türker Adakale, “Bireysel Emeklilik Fonlarında Risk Yönetimi ve Riske Maruz Değer Analizi”, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9 (4) 2009, s.1468



olan bir yöntemdir. “Riske maruz değer, temel olarak belli bir zaman içerisinde, belli bir güven aralığında karşılaşılabilecek en yüksek zararı ifade etmektedir.”<sup>57</sup> Basel Komitesi ve Avrupa Birliği'nin düzenlemeleriyle bankaların ve aracı kurumların piyasa risklerini ölçmede, belli kıstasları sağlamak koşuluyla RMD modellerini kullanmalarına ve buna göre sahip olmaları gereken sermaye tutarını belirlemelerine imkan tanınmıştır. RMD modelleri mikro bazda tek bir yatırım için kullanılabildiği gibi portföy yatırımları gibi makro seviyede de kullanılabilir.<sup>58</sup>

### 2.7.1. Riske Maruz Değer (RMD - VaR)

Riske maruz değer, finansal piyasalarda belli bir güven aralığında, belli bir dönem içinde meydana gelebilecek en yüksek zararı geleceğe yönelik ve parasal değer olarak ifade eden yöntemdir.<sup>59</sup> Bir başka deyişle RMD, elde tutulan portföy veya varlığın değerinde belli bir zaman dilimi içinde ve belli bir olasılıkla meydana gelebilecek maksimum değer kaybının tahminine dayanan bir ölçüttür. Bir başka tanıma göre RMD, belirli bir zaman dilimi için %x olasılıkla ne kadar kaybedilebilir? sorusunun yanıtını vermektedir.<sup>60</sup>

Finansal kurumlarda kullanılan ve tüm riskleri bir bütün olarak ölçen sistemlerden en yaygın bilinen, JPMorgan tarafından geliştirilen ve RMD ölçütünü kullanan “RiskMetrics” dir. JPMorgan, RiskMetrics'i ve onun için gerekli veri setini, Kasım 1994'te ücretsiz olarak web sitesi aracılığı ile ortak kullanıma sunmuştur. Bu gelişmenin ardından RMD daha geniş kesimce kabul görmüş, finansal kurumlar ve mali olmayan şirketler tarafından da kullanılmaya başlanmıştır.

<sup>57</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.305

<sup>58</sup> Metin Aktaş, “Türkiye Piyasalarında Parametrik Riske Maruz Değer Modelinin Taşıdığı Riskler”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 10, Sayı 1, Yıl 2008, s. 246

<sup>59</sup> Jorion Philippe, “Value at Risk”, Mc-Graw Hill, 2000 New York, s.104

<sup>60</sup> Simon Beninga – Zvi Wiener, “Mathematica in Education and Research”, Vol. 7, No 4, 1998, s. 1

Finansal kurumlar her ne kadar farklı RMD modelleri kullansalar da hemen hemen hepsi portföyün gelecekteki olası değerini hesaplamak için geriye dönük tarihsel verileri kullanmaktadırlar. Bu yaklaşımlara göre gelecek de geçmiş gibi olacaktır. Fakat finansal kurumlar tarihsel verileri farklı farklı yorumladıkları için piyasaların gelecekteki davranışlarına dair öngörülerini de farklılaşabilmektedir.<sup>61</sup>

Risk ölçümünde RMD'nin yaygınlaşmasının sebebi finansal riskin pek çok etkenini tek bir sayıyla ifade edebilmesi ve pek çok yöneticinin ortak kaygısı olan portföydeki büyük kayıplara odaklanmasıdır.<sup>62</sup> Bunların yanında RMD, risk faktörleri arasındaki korelasyonu da dikkate almakta, birbirini yok eden ya da azaltan riskler var ise bunları hesaplamakta ve bu şekilde, toplam risk gerçeğe çok daha yakın bulunmaktadır. Risk ölçümünde RMD'nin çeşitli modellerinin kullanımı AB, G30 gibi pek çok kuruluş tarafından da desteklenmektedir. Risk ölçümünde RMD yaklaşımlarını ortaya atanlar, RMD'nin stres testleri ve anapara koruma teknikleri gibi standartlaşmış tekniklerin yerini alabileceğine inanmaktadırlar. Ayrıca RMD sayesinde kanun koyucular, denetleyici ve düzenleyiciler, hissedarlar ve yöneticilerin riskle ilgili nihayet ortak bir dil konuşacağı umulmaktadır.<sup>63</sup>

Ancak risk yönetiminin, herhangi bir kurum içinde, RMD'ye ek olarak diğer risk bilgi sistemleri ve risk yönetim metotları ile desteklenmesi gerekir. RMD, risk raporlaması, risk limitlerinin belirlenmesi, sermaye yeterliliği uygulamaları, sermayenin iç dağılımının belirlenmesi, performans ölçümü gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. RMD, piyasa verilerinin mevcut olduğu sık sık alınıp satılan araçlarda daha iyi sonuçlar vermektedir. Diğer aktif/pasif ürünlerinin ikincil piyasalarda alım satımı olmadığı için risklerin ölçümünde RMD'ye dayalı yeni geliştirilen yöntemler ve geleneksel risk ölçüm yöntemlerinin ortak kullanılması

<sup>61</sup> Darryll Hendricks, "Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data", *Economic Policy Review*, FRBNY, April 1996, s.39

<sup>62</sup> Christopher Marshall – Michael Siegel, "Value at Risk: Implementing a Risk Measurement Standart", *The Wharton Financial Institutions Center*, June 1996, s.3

<sup>63</sup> Christopher Marshall – Michael Siegel, "Value at Risk: Implementing a Risk Measurement Standart", *The Wharton Financial Institutions Center*, June 1996, s.3 (gös. yer)

sonucunda daha etkili sonuçlar alınabilmektedir. Ayrıca riski daha iyi yönetmek için portföyün yeni piyasa hareketlerinden nasıl etkilendiğini anlamak gerekmektedir. Bu noktada marjinal RMD verileri riskleri yönetenlere yol göstermektedir. Marjinal RMD, portföy RMD'sindeki, portföyü oluşturan fonlardaki veya ortaya çıkan risk faktörlerindeki küçük değişimlerin etkisini ölçer.<sup>64</sup>

D. Duffie ve J. Pan (1997) RMD hesaplama modellerini incelerken risk faktörlerindeki günlük değişimlerin normal dağıldığını kabul etmektedir. Ama bu yaklaşım mükemmel olmaktan uzaktır. Pek çok risk faktöründeki günlük değişimler (özellikle döviz kurları) büyük oranda pozitif basıklığa sahiptir. Bu da demektir ki risk faktörlerindeki günlük değişimler normal dağılıma sahip değildir ve uç değerler normal dağılım yaklaşımıyla öngörülebilecek olandan çok daha sık ortaya çıkabilmektedir.<sup>65</sup> Bu sebeple RMD modelleri, şişman kuyruklu dağılımlarda tutarsız risk ölçüm sonuçları verdiği için zaman zaman eleştirilmektedir.<sup>66</sup> Bilindiği üzere olasılık dağılımları, belirlenen güven aralığı içindeki alanı temsil etmektedirler. Oysa gerçek hayatta olasılığı çok düşük de olsa bu alanın dışında da bazı olaylar yaşanmaktadır. Olasılık çok düşük olmakla birlikte böyle bir olayın hiç bir zaman gerçekleşmeyeceği söylenememektedir. Diğer bir eksiklik de RMD modellerinin toplam kaybı göstermemesidir.

RMD modellerinin bu eksikliklerini telafi etmeye yönelik çabalar, senaryo analizleri ve stres testi modellerini gündeme getirmiştir. Stres testleri ve senaryo analizleri, portföy stratejisi çerçevesinde RMD modellerinin tüm piyasa değişimlerini yansıtmama dezavantajını ortadan kaldırmaktadır. Stres testleri, finansal portföy üzerindeki olumsuz etki yapabilecek olası bir olayın veya piyasalardaki sert bir

<sup>64</sup> Helmut Mausser – Dan Rosen, “Beyond VaR: From Measuring Risk to Managing Risk”, *Algo Research Quarterly*, Vol 1, No 2, December 1998, s.7

<sup>65</sup> John Hull – Alan White, “ Value at Risk When Daily Changes in Market Variables Are Not Normally Distributed”, *Journal of Derivatives*, Vol 5, No 3, Spring 1998, s.2

<sup>66</sup> Sezer Bozkuş, “Risk Ölçümünde Alternatif Yaklaşımlar: Riske Maruz Değer (VaR) ve Beklenen Kayıp (ES) Uygulamaları”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, Yıl 2005, s. 30

değişimin, banka bilançosuna, gelir tablosuna ve rasyolarına etkisini analiz etmeye yardımcı olmaktadır.<sup>67</sup>

### **2.7.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler**

Son dönemde yapılan çalışmalar istatistik ve finansal ekonometri uygulamalarının, risk yönetimi analiz ve hesaplamalarında yaygın bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. Bu bağlamda istatistiksel ölçüm teknikleri kullanılarak veri setlerinin karakteristik özellikleri özetlenerek doğru risk ölçüm yöntemleri uygulanmakta ve sağlıklı sonuçlar alınmaktadır.

RMD hesaplama yöntemlerinden bazıları, istatistiksel varsayımlar altında uygulanmaktadır. Örneğin parametrik yöntem ile RMD verilerin normal dağılım gösterdiği varsayımı kabul edilerek hesaplanmaktadır. Dolayısıyla hesaplamada kullanılacak verilerin, eğiklik-basıklık değerleri incelenerek ve normallik sınamaları yapılarak normal dağılıp dağılmadığı belirlenmektedir.

Yapılan akademik çalışmalar istatistiksel analizlerin, risk ölçüm yöntemlerinin tamamlayıcısı olduğunu göstermektedir.

### **2.7.1.2. RMD Ölçümünde Kullanılan Parametreler**

RMD modellerinde önceden belirlenmesi gereken temel parametreler elde tutma süresi, örnekleme periyodu, güven aralığının belirlenmesi ile risk faktörleri arasındaki korelasyonun belirlenmesi aşağıda kısaca ele alınmıştır.

---

<sup>67</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.423

### 2.7.1.2.1. Elde Tutma Süresi

RMD'nin, portföy veya varlığın "belli bir zaman dilimi" içerisindeki fiyat değişimlerinin ölçülmesi esasına dayanması sebebiyle elde tutma süresi ile piyasa riski arasında doğru orantı vardır. Süre uzadıkça beklenen fiyat değişikliği bir o kadar yüksek olacaktır. Pek çok banka RMD hesaplamalarında 1 günlük elde tutma süresi kullanmaktadır. Çünkü, elde tutulan portföy genelde bono, döviz gibi çok likit varlıklardan oluşmakta ve elde tutma süresi ile portföyün tasfiye edilebileceği süre uyumlu olmalıdır. Fakat Türkiye'deki piyasalarda likiditenin zayıf olduğu prensibinden yola çıkarak gerçek riskleri ölçerken elde tutma süresini daha uzun tutmak gerekmektedir. Basel Komitesi de, RMD hesabında 10 günlük bir elde tutma süresi kullanılmasını istemektedir. Piyasa düzenleyicileri, olumsuz piyasa koşullarında likiditenin düşeceği ve alım-satım faaliyetlerinin zorlaşacağını düşünerek, daha uzun bir elde tutma süresini tercih etmektedirler. Elde tutma süresi RMD hesaplamasına yansıtılırken zamanın karekökü alınır. Bu hesaplama "Geometrik Brownian Motion" yaklaşımına dayanmaktadır.<sup>68</sup> Örneğin;

$$1 \text{ günlük elde tutma süresi} = \sqrt{1} = 1$$

$$10 \text{ günlük elde tutma süresi} = \sqrt{10} = 3,162277$$

$$20 \text{ günlük elde tutma süresi} = \sqrt{20} = 4,472135$$

### 2.7.1.2.2. Örnekleme Periyodu

RMD hesaplama sürecinin diğer bir parametresi de, fiyat değişimlerinin gözleneceği ve buna dayanarak volatilité ve korelasyonların hesaplanacağı gözlem periyodudur. Seçilen gözlem periyodunun uzunluğu ve bu periyot içindeki fiyatların volatilitésine göre aynı elde tutma süresi için hesaplanan RMD rakamları farklılıklar gösterebilir. Bu değişkenliği göz önünde bulunduran Basel Komitesi, tarihsel

<sup>68</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.424

örnekleme gözlem periyodu olarak bir yıllık asgari süre yani 252 iş günü öngörmüştür.

### **2.7.1.2.3. Güven Aralığının Belirlenmesi**

Güven aralığı, RMD hesabında kullanılan en önemli parametrelerden birisidir. Basel Komitesi, % 99 güven düzeyinde ve tek taraflı güven aralığının kullanılmasını istemektedir. Güven aralığı ne kadar yüksek olursa ortaya çıkan RMD rakamları da o kadar yüksek olmaktadır. Yurt dışındaki bankalar % 90 - % 99 arasında değişen güven aralıkları kullanmaktadır. Güven aralığı kullanılacak uygulamanın amacına göre değişebilmektedir. Seçilecek güven aralığının RMD modelinin geçerliliği, sermaye yeterliliğinin belirlenmesi, risk yönetimi için gerekli veriyi sağlamak, raporlarda kullanmak ve karşılaştırma yapmak gibi çeşitli amaçlara göre değişeceği vurgulanmaktadır.<sup>69</sup>

### **2.7.1.2.4. Risk Faktörleri Arasındaki Korelasyonların Belirlenmesi**

Portföy riskinin ölçülmesinde portföyde bulunan varlıkların risk faktörleri arasındaki korelasyonları hesaplanmalıdır. Tarihsel verilere göre hesaplanan korelasyon değerleri, olumsuz piyasa koşullarında geçmiş değerlerinden çok farklı seviyelere gelebilmektedir. Kullanılan korelasyonların hangilerinin ne kadar gerçekçi olduğunun tespiti ise, oldukça zordur. Bu sebeple Basel Komitesi bankalar için, risk faktör grupları bazında hesaplanan RMD rakamlarının aritmetik ortalamasını alarak tek bir RMD rakamı kullanmalarını istemektedir.<sup>70</sup>

<sup>69</sup> Neslihan Fidan, *Riske Maruz Değer (RMD) ve Bir Uygulama*, (İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2005, s. 20

<sup>70</sup> Carol Alexander, *The Present and Future of Financial Risk Management*, *ISMA Centre Discussion Papers in Finance 2003-12*, 2003 Brazil, s. 24

### 2.7.1.3. RMD Hesaplama Yöntemleri

Piyasa riskini hesaplamak için kullanılan değişik yöntemler vardır. Bu yöntemler birbirlerinden farklı olmakla beraber, ayrı ayrı veya birlikte kullanılabilir. Hangi yöntemin en uygun olduğunu belirlemek, kurumun özel durumuna yani portföydeki finansal varlıklara ve pazarın özelliklerine bağlıdır.

Risk hesaplamasındaki yöntemlerin seçiminde dikkat edilmesi gereken iki önemli nokta vardır. Birinci önemli nokta, gelecekteki piyasa hareketlerinin ve değişimlerin normal dağılıma sahip olup olmadığının incelenmesi ile ilgilidir. Eğer piyasa hareketlerinin normal dağılıma sahip olduğu kabul edilirse, bu hareketler volatilité ve korelasyonlar ile tanımlanabilir. Eğer piyasa hareketleri normal dağılım sergilemiyorsa her beklenen değişimin kendine özgü olasılığı olacaktır ki bu olasılıkları ölçmek zordur. Piyasanın çökmesi veya aniden değişmesi böyle bir olasılık dağılımının tipik örnekleridir. Bu tür piyasa hareketleri, en iyi senaryo analizleri ve stres testleri ile incelenebilir.

İkinci dikkat edilmesi gereken nokta ise pozisyonların değeridir. Pozisyonların değerinin, oran ve fiyatlardaki değişimler ile doğrusal ilişkisinin olup olmadığı incelenmelidir. Eğer pozisyon getirisi doğrusal ise, bu pozisyonun değerindeki değişimler pozisyonun fiyat ve oran değişmelerine olan duyarlılıkları ile tanımlanabilir. Opsiyon ve türevler hariç tüm pozisyonların getirileri yaklaşık olarak doğrusal kabul edilebilir. Doğrusal olmayan pozisyonların değer değişimleri ise simülasyon modelleri ile hesaplanır.

RMD'nin hesaplanmasında temel olarak üç yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birincisi Varyans-Kovaryans ya da Parametrik RMD yönteminde, portföyün değerini etkileyen parametreler belirlenmekte ve belirli bir olasılık

dahilinde meydana gelebilecek dalgalanmalardan yola çıkılarak portföydeki değer kaybı hesaplanmaktadır. İkinci yöntem, yeni piyasa fiyatlarının simülasyonunda geçmiş verilerin kullanılması ile RMD hesaplama yöntemi olan "tarihi simülasyon yöntemi"dir. Üçüncü yöntem olan Monte Carlo Simülasyonun da ise, rastgele seçilmiş ve birbirinden bağımsız değişkenler geçmişe dönük veriler kullanılarak birbiri ile ilişkili piyasa fiyatları haline dönüştürülmekte ve bu veriler kullanılarak portföyün değer dağılımı belirlenmektedir.<sup>71</sup>

### 2.7.1.3.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi ( Parametrik RMD )

Bu yöntemde, geçmiş verilerden elde edilen fiyat ve oranların volatiliteler ile korelasyonları kullanılarak gelecekteki risk faktörlerinin davranışları hesaplanmaktadır. Bu tahmini volatiliteler ve korelasyonlar, bir pozisyonun değerindeki beklenen değişimleri hesaplamak için kullanılmaktadır. Temel olarak aşağıdaki formül ile RMD hesaplanmaktadır:<sup>72</sup>

$$RMD = PV \times \alpha \times \sigma \times \sqrt{t}$$

PV = Portföyün bugünkü değeri

$\alpha$  = Güven düzeyi

$\sigma$  = Getiri volatilitesi

t = Elde tutma süresi

Bu parametrik modelde, portföy karlılığının normal dağıldığı varsayılmaktadır. Portföy karlılığı risk faktörlerine doğrusal olarak bağımlıdır. Dolayısıyla portföy getirisi de normal dağılıma uymaktadır. Bu varsayımlarla portföy RMD tutarı doğrudan ilgili risk faktörlerinin volatiliteler ve korelasyonlarından

<sup>71</sup> Thomas J. Linsmeier – Neil D. Pearson, "Risk Measurement: An Introduction to Value at Risk", 1996, <http://www.exinfm.com/training/pdffiles/valueatrisk.pdf> (03.07.2011)

<sup>72</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.429



hesaplanmaktadır. Her iki varsayımı da sağlayan portföyler için doğru RMD tahminleri elde etmek mümkündür.

Bu yöntemde portföyün standart sapması (volatilite) aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$\sigma_p = \sqrt{[w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n] * \Sigma * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{[w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n] * \left\{ \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \rho_{1,1} & \rho_{1,2} & \dots & \rho_{1,n} \\ \rho_{2,1} & \rho_{2,2} & \dots & \rho_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n,1} & \rho_{n,2} & \dots & \rho_{n,n} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} \right\} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}}$$

$\sigma_p$  = Portföyün standart sapması

$\Sigma$  = Varyans – Kovaryans Matrisi

$w_i$  = Portföyü oluşturan pozisyonların ağırlıkları

$\rho_{i,j}$  = Risk faktörlerinin korelasyon katsayıları

Varyans – kovaryans yönteminin, sadece pozisyonların risk verilerine ve bunlardan hesaplanan birleştirilmiş olarak piyasa korelasyon ve volatilite değerlerine ihtiyaç duyması nedeniyle uygulanması oldukça kolaydır. Genellikle bu yöntem, piyasa riskinin ölçülmesi için uygun bir yöntemdir. Ancak bu yöntemi doğrusal olmayan bir portföy için kullanırken dikkat edilmesi gerekir.

Varyans - kovaryans yönteminin uygulama aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir.<sup>73</sup>

1. RMD hesaplanacak portföyün ve risk faktörlerinin belirlenmesi,
2. Risk faktörlerine ilişkin tarihsel datanın toplanması,
3. Risk faktörlerindeki günlük getiri değişimlerinin hesaplanması,
4. Pozisyonların vadelerine ve risklerine göre eşleştirilmesi,
5. Portföyün ve pozisyonun ağırlıklarının hesaplanması,
6. Günlük getiri değişimlerinden volatilitenin hesaplanması,
7. Kovaryans matrisi, portföy ağırlıkları matrisi ve transpozesi ile çarpılarak portföy standart sapmasının belirlenmesi,
8. Seçilen güven düzeyinde ve elde tutma süresi için parametrik RMD'nin hesaplanması.

### 2.7.1.3.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi

Tarihsel simülasyon yöntemi, Monte Carlo Simülasyonu yönteminin basitleştirilmiş bir halidir. Burada tesadüfi olarak senaryolar yaratılması yerine tarihi piyasa verilerinden senaryolar üretilmektedir. Risk faktörlerindeki tarihi değişimler kullanılarak portföy değerlendirilmektedir. Buna bağlı olarak portföyün kar/zarar dağılımı hesaplanır.<sup>74</sup> Diğer bir deyişle portföyün değeri, o günkü ve geçmişteki piyasa durumuna göre bulunur. Portföyün piyasa değerindeki değişimler, geçmişten o güne kadarki kar/zarar olarak adlandırılan fiyat hareketleridir.<sup>75</sup> Bu yöntem portföy getirilerinin dağılımı hakkında herhangi bir varsayım ileri sürmemektedir. Bu yöntemde volatilité, korelasyon ya da başka parametrelerin hesaplanmasına gerek yoktur. Bu yüzden parametrik olmayan yöntem olarak da bilinmektedir.<sup>76</sup>

<sup>73</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.431

<sup>74</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.437

<sup>75</sup> Peter Badik, "Use of The VaR Method For Measuring Market Risks and Calculating Capital Adequacy", *Commercial Banking*, Narodna Banka Slovenska, Vol. 8, 3/2005, s.19

<sup>76</sup> Sevda Gürsakal, "İMKB 30 Endeksi Getiri Serisinin Riske Maruz Değerlerinin Tarihi Simülasyon ve Varyans-Kovaryans Yöntemleri ile Hesaplanması", 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, 2007, s. 5

Tarihsel Simülasyon yöntemi geçmiş 250 günlük tarihi varlık getirilerinin zaman serilerine, mevcut portföy ağırlıklarının uygulanmasını kapsamaktadır.

$$R_{p,k} = \sum_{i=1}^n w_{i,t} R_{i,t} \quad k \in (1,2,3,\dots, t)$$

w : Portföy içindeki risk faktörlerinin ağırlıkları

R : Getiri değişimleri

Portföyde w ağırlıkları ve t zamanı için getiri değişimleri kullanılarak olası portföy değeri hesaplanmakta, daha sonra %95 ya da %99 güven düzeyi için RMD bulunmaktadır. Tarihi verilere dayanarak RMD hesaplamak için tüm fiyat seti ile birlikte verim eğrilerine de ihtiyaç vardır. Tarihsel simülasyon yönteminin uygulama adımları şu şekilde sıralanabilir.

1. Piyasa riski hesaplanacak portföyün ve risk faktörlerinin belirlenmesi,
2. Risk faktörlerine ilişkin 1 yıllık tarihsel verilerin toplanması,
3. Risk faktörlerindeki günlük değişimlerin hesaplanması,
4. Portföyü değerlendirme fonksiyonlarının belirlenmesi,
5. Tarihsel simülasyon değerlerinin portföy değerlendirme fonksiyonlarında kullanılması,
6. Kar/zarar dağılımının hesaplanması,
7. Seçilen güven düzeyinde RMD'in hesaplanması.

Tarihsel simülasyon yönteminde, risk faktörlerindeki olası değişimlerin incelenen dönemdeki risk faktörlerinde gözlemlenen değişimlerle aynı alacağı kabul edilmektedir.<sup>77</sup> Tarihsel simülasyonlarda kullanılan senaryolar seçilmiş geçmiş

<sup>77</sup> J.S. Butler – Barry Schachter, “Improving Value-at-Risk Estimates By Combining Kernel Estimation With Historical Simulation”, [www.smartquant.com/referances/VaR/var50.pdf](http://www.smartquant.com/referances/VaR/var50.pdf) (22.05.2011), s.2

dönemlerde gözlemlenen fiyat/oran değişmelerine bağlı tahminlerle oluşturulur. Seçilen ilgili periyot, senaryonun amacına yönelik özel bir dönem ya da mevcut piyasayı en iyi yansıttığı varsayılan dönem olabilir. Tarihsel simülasyon yönteminde, mevcut pozisyona tam değerlendirme yöntemi uygulanarak çeşitli senaryolardan değişik kar/zarar sonuçları elde edilir. Yani belli bir olasılığa sahip tek bir RMD değil, olası sonuçların toplam dağılımı elde edilir.

Tarihsel simülasyon yönteminin, veri miktarının çok büyük olmadığı ve kar/zarar dağılımı hakkında fazla bilginin olmadığı durumlarda kullanılması daha uygundur. Yöntemin uygulanması zaman açısından maliyetli olmasına rağmen, yakın zamanda piyasada yaşanan bütün çöküşleri yakalayabilmesi en önemli avantajıdır.

### **2.7.1.3.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi**

Monte Carlo, gamma (portföyün birim değerinde meydana gelen değişikliklere ikinci dereceden hassasiyeti) ve konveksite'nin (portföyün verim eğrisinde meydana gelen paralel kaymalara ikinci dereceden hassasiyeti) bulunduğu karmaşık portföylerde doğru tahminler verebilen bir RMD modelidir. Model belli bir dönem için portföyün olası kar ve zararlarını gösterecek olan histogramın tesadüfi olarak belirlenebilmesi için Monte Carlo Simülasyon yöntemini kullanmaktadır. Yöntem, diğer yöntemlerde ortaya çıkan model riskini hemen hemen ortadan kaldırmaktadır.<sup>78</sup>

Tarihsel simülasyon yönteminden farklı olarak, Monte Carlo simülasyonu yönteminde senaryolar geçmiş verilere bağlı olarak değil, belli bir dağılımdan türetilmektedir. En kapsamlı ve en güçlü RMD hesaplama yöntemi olarak

---

<sup>78</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.437

bilinmektedir.<sup>79</sup> Monte Carlo Simülasyonu, tarihsel volatilité ve korelasyonları baz almaktadır. Bu volatilité ve korelasyonlardan beklenen değişim senaryoları üretilmektedir. Bu değişimlerden faydalanılarak, gelecekteki oran ve fiyat senaryoları elde edilmektedir. Monte Carlo Simülasyonu yönteminde, Varyans-Kovaryans yönteminde olduğu gibi varlık getirilerinin normal dağılıma sahip olduğu varsayılır. Özellikle kompleks portföylerde kullanılır. Kullanıcı çok miktarda fiyat değişimini rassal olarak üretir. Portföyde birden çok risk faktörü var ise, bu risk faktörleri arasındaki korelasyon da fiyat değişimlerinin yaratılmasında dikkate alınmalıdır. Monte Carlo Simülasyonu yönteminde RMD tutarı dokuz aşamada hesaplanmaktadır.<sup>80</sup>

1. RMD'yi hesaplanacak portföyün ve risk faktörlerinin belirlenmesi, bunlara ilişkin 1 yıllık tarihsel verinin toplanması,
2. Portföyün risk faktörlerinin getiri değişimlerinin hesaplanması, getiri değişimlerinin dağılımının hangi istatistiksel dağılıma uyduğunun tespit edilmesi,
3. Risk faktörlerinin korelasyon katsayıları ve varyans/kovaryans matrislerinin hesaplanması,
4. Belirlenen dağılıma uygun rassal sayı üretilmesi,
5. Kovaryans matrisinden Cholesky & Singular Value Decomposition matrisinin üretilmesi,
6. Cholesky & Singular Value Decomposition matrisinin tranzpozesi ile belirlenen dağılıma uygun olarak rassal üretilmiş fiyat serileri matrisinin çarpılması ile geçmişteki risk faktörleri arasındaki ilişkinin yeni üretilen fiyat serilerine yansıtılması,
7. Bu fiyat serilerinin portföye uygulanması,

---

<sup>79</sup> Zeynep İltüzer – Oktay Taş, “Monte Carlo Simulasyon Yöntemi ile Riske Maruz Değerin İMKB30 Endeksi ve DİBS Portföyü Üzerinde Bir Uygulaması”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 23, Sayı 1, Yıl 2008, s. 72

<sup>80</sup> Erhan Demireli – Berna Taner, “Risk Yönetiminde Riske Maruz Değer Yöntemleri ve Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 14, Sayı 3, Yıl 2009, s. 135

8. Kar/zarar dağılımının belirlenmesi ve maksimum zarardan maksimum kara doğru sıralanması,
9. İlgili güven düzeyinde RMD'nin hesaplanması.

Monte Carlo simülasyonu yöntemi, doğrusal olmayan fiyat riski, volatilité riski ve hatta model riski gibi bir çok riski hesaplayabilir. Volatilitédeki zaman değişkenini ve uç senaryoları da içine alabilir. Volatilitenin zaman içindeki değişimi, kalın kuyrukları ve ekstrem senaryoları hesaplamada oldukça esnekler. Monte Carlo Simülasyonları geçmiş zamanı da kapsayan portföy içerisindeki değişiklikleri dikkate almaktadır.

Bu yöntemin en önemli dezavantajı, yüksek maliyetli olmasıdır. Örneğin 1000 varlıktan oluşan bir portföyden oluşturulan 1000 dağılım için 1 milyon adet değerlendirme yapmak gerekir. Varlıkların tam değerlendirilmesinin karmaşık olduğu durumlar da, bu yöntemi sık sık uygulamak oldukça zahmetli hale gelmektedir. Bu durumu kolaylaştırmak için varlıklar gruplanmakta ya da belli risk faktörleri altında toplanmaktadır. Bu da Monte Carlo simülasyonuna kolaylık sağlamaktadır. Yöntemin diğer dezavantajı ise, oluşturulan senaryoların spesifik stokastik modellere dayanmasıdır. Burada modelin yanlış olma riski de mevcuttur. Ancak model doğru oluşturulur ise riski ölçmede en güçlü yöntemdir.<sup>81</sup>

#### **2.7.1.4. RMD Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

RMD'nin ölçülmesinde hangi yöntemin kullanılacağına ilişkin seçim portföyün yapısına bağlıdır. İçinde opsiyon bulunmayan portföyler için en iyi seçim, varyans-kovaryans yöntemidir. Bu durumda RMD'nin hesaplanması daha kolaydır ve hesaplanan RMD hatalı tahmin ya da hesaplamalardan kaynaklanan model riskinden

---

<sup>81</sup> K.Evren Bolgün-M. Barış Akçay, a.g.e. , s. 445

fazla etkilenmez. Ancak opsiyon pozisyonları taşıyan portföyler için bu model uygun değildir. Bu portföyler için tarihi simülasyon yöntemi veya Monte Carlo simülasyonu yöntemi kullanılabilir.

Tarihsel simülasyon yöntemi göreceli olarak uygulanması kolay bir yöntemdir. Ancak riskteki zaman değişkeni karşısında ve uç olaylar karşısında zayıftır. Varyans – kovaryans yöntemi de uç olaylar karşısında oldukça zayıftır. Monte Carlo Simülasyon yöntemi diğer yöntemlerle ilgili teknik zorlukları azaltır. Doğrusal olmama, normal dağılmama, parametre seçimi ve hatta kullanıcı tarafından tanımlanan senaryo durumlarını birleştirebilir. Ancak bu tür esnekliklere sahip olmanın maliyeti de oldukça fazladır.

Varyans – Kovaryans yöntemi hesaplamada hız kazandırır. RMD tahmininin kalitesi doğrusal olmayan enstrümanlardan oluşan portföylerde daha düşüktür. Portföy getirisinin dağılımında normallikten uzaklaşmalar, bu yaklaşım için önemli bir problem oluşturur. Tarihi simülasyon yöntemi ile hesaplanan RMD, dağılımlarla ilgili varsayımlardan bağımsızdır. Fakat portföyün alınan geçmiş örneklem süreci içindeki her gün için bir kez değerlendirilmesini gerektirir. Bunun nedeni de, RMD'nin tahmin edildiği histogramın geçmişte piyasada gerçekleşen fiyat değişimlerinden oluşturulmuş olmasıdır. Monte Carlo simülasyon yöntemi ile hesaplanan RMD, örneklem dönemi içinde gözlemlenen fiyat değişimleriyle sınırlı değildir. Monte Carlo simülasyon yöntemi, genellikle geçmiş verilere dayanarak hesaplanan RMD'den çok daha fazla sayıda portföyün fiyatlamasını içerir ve bu nedenle de maliyetli ve en çok zaman harcanması gereken yöntemdir.

## 2.7.2. RMD ile Portföy Riski Ölçümü

Finansal piyasalarda RMD modelleri, portföy risklerinin ölçümünde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Portföy riski ölçümünde kullanılan RMD hesaplama yöntemleri varyans – kovaryans yöntemi, tarihsel simülasyon yöntemi ve Monte Carlo simülasyonu yöntemidir.

### 2.7.2.1. Varyans - Kovaryans Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü

Varyans-kovaryans yöntemi ile portföy riskinin ölçümünde uygulanacak hesaplama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

1. Portföyü oluşturan risk faktörlerinin 1 yıllık geriye dönük verileri alınır,
2. Logaritmik getiri değişimi ile günlük getiri değişimleri bulunur,
3. Faiz risk faktörleri fiyata dönüştürülerek günlük getiri değişimleri hesaplanır,
4. Elde edilen getiri değişimlerinde kovaryans matrisi bulunur,
5. Portföyün risk ağırlıklarının riske maruz büyüklüğe oranlanması ile risk ağırlık matrisi hesaplanır,
6. Ağırlık matrisinin transpozisi alınır,
7. Kovaryans matrisi, ağırlık matrisi ve ağırlık matrisinin transpozisi çarpılarak portföyün varyansı hesaplanır. Bu değer karekökü portföyün volatilitesidir.
8. Belirlenen güven düzeyi ve bunun Z değeri bulunur. ( % 99 güven düzeyinde 2,33, % 95 güven düzeyinde 1,64 Z değerleri hesaplamada kullanılır. )
9. Elde tutma süresi olarak seçilen periyot içindeki iş günü sayısı belirlenir ve bu sayının karekökü hesaplamada kullanılır,
10. Portföyün bugünkü değeri belirlenir,
11. (Portföyün Değeri) x (Güven Düzeyi Z Değeri) x (Portföyün Volatilitesi) x (Elde Tutma Süresinin Karekökü) formülü ile portföyün RMD'si bulunur.



### 2.7.2.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü

Tarihsel Simülasyon yöntemi ile portföy riskinin ölçümünde uygulanacak hesaplama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

1. Portföyü oluşturan risk faktörlerinin 1 yıllık geriye dönük verileri alınır.
2. Logaritmik getiri değişimi ile günlük getiri değişimleri bulunur.
3. Faiz risk faktörleri fiyata dönüştürülerek günlük getiri değişimleri hesaplanır.
4. Bir yıl içerisindeki iş günü sayısı kadar simule getiri değişimi elde edilmiş olunur.
5. Bu getiri risk faktörlerinin son değerleri üzerine uygulanarak yarına ilişkin 252 tane fiyat seti elde edilir.
6. Portföy ve pozisyonlar bu fiyat setleri ile 252 kez değerlendirilerek bugünkü değerinden çıkarılır ve 252 tane ertesi gün için olası kar/zarar değeri elde edilmiş olunur.
7. Bu kar/zarar değerleri küçükten büyüğe sıralanır. Seçilen güven düzeyine göre en kötü kaçınıcı değerin RMD olacağı belirlenir. % 99 güven düzeyi için 252 günlük gözlemden en kötü 3. gözlem RMD'yi oluşturur.

### 2.7.2.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi ile Portföy Riski Ölçümü

Monte Carlo simülasyonu yöntemi ile portföy riskinin ölçümünde uygulanacak hesaplama adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

1. Portföyü oluşturan risk faktörlerinin 1 yıllık geriye dönük verileri alınır.
2. Logaritmik getiri değişimi ile günlük getiri değişimleri bulunur.
3. Faiz risk faktörleri fiyata dönüştürülerek günlük getiri değişimleri hesaplanır.
4. Her bir risk faktörünün getiri değişimlerinden hangi dağılıma uyduğu ve uygun dağılımın parametreleri hesaplanır.

5. Bu dağılımlara göre her bir risk faktörü için simülasyon sayısı kadar rassal sayılar türetilir.
6. Türetilen rassal sayılara korelasyon ve volatilité ilişkisi matris dekompozisyon yöntemleri ile verilir.
7. Böylece simülasyon sayısı kadar simule getiri değişimi elde edilmiş olur.
8. Bu getiri risk faktörlerinin son değerleri üzerine uygulanarak yarına ilişkin simülasyon sayısı kadar fiyat seti elde edilir. Simülasyon sayısı 1.000 ile 10.000 arasında belirlenmelidir.
9. Portföy ve pozisyonlar bu fiyat setleri ile örneğin 1000 kez değerlendirilerek bugünkü değerinden çıkarılarak 1000 tane yarınlı ki olası kar/zarar değeri elde edilmiş olur.
10. Bu kar/zarar değerleri küçükten büyüğe sıralanır. Seçilen güven düzeyine göre en kötü kaçınıcı değerin RMD olacağı belirlenir. % 99 güven düzeyi için 1000 günlük gözlemlerde en kötü 990. gözlem RMD 'yi oluşturur.

### 2.7.3. Stres Testi ve Senaryo Analizleri

Stres testi ve senaryo analizleri, finansal kurumların bilançoları içerisinde alım-satım işlemlerine konu olan hesaplardaki olağanüstü kazanç veya kayıplara neden olabilecek ya da riskin yönetimini güçleştirecek önemli faktörlerin belirlenmesini ve ölçümünü sağlayan risk yönetimi uygulamalarıdır. Buradaki faktörler piyasa riski, kredi riski ve operasyonel risk dahil tüm ana riskleri etkileyen gerçekleşme ihtimali düşük ancak zarar boyutu büyük olabilecek finansal olayları içermektedir.<sup>82</sup>

---

<sup>82</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.461

### 2.7.3.1. Stres Testi ve Uygulama Prensipleri

Stres Testi analizinde, piyasa riski ölçümünde riske maruz pozisyonların bağlı buldukları risk faktörlerinden, faiz oranlarının, döviz kurlarının ve hisse senetleri fiyatlarının kriz dönemlerindeki fiyat hareketleri dikkate alınarak ya da şok finansal değerler üretilerek pozisyonların değerlendirilmesi gerçekleştirilmektedir. Böylelikle oluşturulan testler, ekstrem piyasa koşullarında finansal kurum portföylerinde gerçekleşebilecek kayıp ya da kazanç durumunu analiz edilmesini sağlamaktadır. Stres testinde, piyasa koşullarına ilişkin bir hipotez üretilerek, bu piyasa şartının piyasa risk faktörleri açısından ne ifade ettiği incelenmektedir.<sup>83</sup>

RMD uygulaması yıl içerisinde oluşabilecek üç-dört ekstrem durum dışındaki değişimleri açıklamada oldukça başarılı olmaktadır. Bu eksikliği tamamlamak için uygun istatistik test araçları yardımı ile ekstrem durumların portföy üzerindeki etkilerini ölçmek üzere stres testleri periyodik biçimde yapılmalıdır. Örneğin bankalar, yasal düzenlemeler gereğince BDDK'nın düzenlediği "Sermaye Yeterliliği Yönetmeliği"ne bağlı olarak kendi risk ölçüm modelinden elde edilen günlük veriler üzerinden analiz sürecini tamamlayıcı şekilde düzenli olarak stres testi uygulamaları yapmaktadırlar.

Stres testi işleminde, ekstrem değer'in gerçekleşmesi olasılığı durumundaki zarar ölçülmektedir. Tüm tasarlanan senaryolar, geçmişte yaşanan finansal krizlerdeki durumun simüle edilmesi şeklinde ya da gerçekleşme olasılığı az da olsa oluşan uç durumlar belirlenerek yapılmaktadır. Stres testleri ile verim eğrisindeki paralel ya da paralel olmayan kaymaların portföy değeri üzerindeki etkileri ölçülebilmektedir. Ayrıca stres testlerinde risk faktörlerinin kriz dönemlerindeki tarihsel hareketleri dikkate alındığından geçmişteki korelasyon ilişkisinden bağımsız yeni

---

<sup>83</sup> K.Evren Bolgün- M.Bariş Akçay , a.g.e. , s. 461

korelasyon ilişkileri üretilebilir. Bir diğer avantajı ise kompleks finansal yatırım araçları barındıran portföylerde kısa zamanda anlamlı sonuçlar bulunabilmektedir.

Stres testlerinin uygulama aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.<sup>84</sup>

1. İlk aşamada, strese maruz kalması muhtemel olan piyasa değişkenleri seçilmektedir. Bunlar, portföy değeri üzerinde etki edebilecek olan belirgin risk faktörleridir.
2. Daha sonra test içerisinde uygulanmak üzere seçilen risk faktörleri açısından her bir risk faktörü üzerine finansal şoklar uygulanmaktadır. Finansal şokların düzeyi yeterli ölçüde büyük olabilmekte iken, gerçek seviyenin üzerinde bir anlam taşımamalıdır. Bu şekilde gerçek stres düzeyi belirlenir. Burada 3 farklı şok parametre belirleme yaklaşımı söz konusudur.
  - a. *Tarihsel Yaklaşım*: Geçmiş 5 yıl içerisindeki en kötü durumu baz alarak uygulanan stres testi,
  - b. *İstatistikî Yaklaşım*: Getiri değişimlerinde 3 standart sapma düzeyindeki bir hareketi baz alarak uygulanan stres testi,
  - c. *Ad Hoc Yaklaşımı*: %15'lik dalgalanma hareketlerini baz alarak uygulanan stres testi.
3. Stres testi içinde yer alacak olan risk faktörlerinin hareketleri belirlenmektedir. Mesela 1 yıl, 2 yıl, 3 yıl vadeli tahviller arasında belirlenen kuvvetli bir korelasyon durumunda hepsinin bir arada test içerisinde dikkate alınmaları gerekmektedir. Yani stres testinde kullanılacak varsayımlar belirlenir ve sorgulanır.
4. Son aşamada test sonuçlarının değerlendirilmesi yapılmaktadır.
5. Bir başka dikkat edilmesi gereken husus da uygulanan stres testlerinin gözden geçirilme aşamasıdır. Stres testlerinin sürekli güncellemeler yapılarak periyodik biçimde tekrar edilmesi gerekmektedir. Ayrıca stres testlerine ilişkin standart prosedürler de belirlenmelidir.

<sup>84</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.464

### 2.7.3.2. Ekstrem Değer Teorisi

Stres testi, olağanüstü kayıplara neden olabilecek finansal durumların belirlenmesi ve yönetilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple genellikle "Ekstrem Değer Teorisi" ile bir arada düşünülmektedir. Bu yöntem, tek başına değil, RMD modellerine yardımcı olarak kullanılmaktadır. Normal piyasa koşulları altında kullanışlı olan yöntemlerden farklı olarak stres testi, olağan dışı kayıplara neden olan durumları belirleyerek yönetmeyi içeren bir süreç olarak, olağanüstü kayıplara yöneliktir.<sup>85</sup> RMD modellerindeki normal dağılım ekstrem getirilere dikkat etmediğinden, piyasada çok büyük yükselişler ve düşüşler olduğunda yatırımcı büyük kayıplara katlanmak zorunda kalacaktır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için stres testleri ve senaryo analizlerinden faydalanılabilir. Fakat tüm mümkün durumları keşfedemeyeceğimiz için bu yöntemler de sınırlı kalmaktadır. Bu tür problemlerin üstesinden gelmek için ekstrem değer teorisi kullanılır.<sup>86</sup>

Ekstrem değer teorisi, rassal değişkenlerin ekstrem değer dağılımının modellenmesi durumunda belirleyici rol oynamaktadır. Teori, örnek hacmi arttırıldığında dağılımın limit durumunda ne olması gerektiğini ifade etmektedir, yani sıra dışı zamanlarda ortaya çıkan aşırı fiyat hareketlerine bir yaklaşımdır. Finans piyasalarında aşırı fiyat hareketleri, sıra dışı zamanlarda meydana gelen borsa ve döviz krizleri gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır.

Olağanüstü finansal gelişmeler finansal risk yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla ekstrem olayların riskini de doğru ölçmek gerekmektedir. Riskleri modellemek için kullanılan standart matematiksel yaklaşım, olasılık teorisinin kullanımına dayanmaktadır. Riskin potansiyel değerleri bir olasılık dağılımını oluşturur. Risk dağılımının kuyruğundaki değerler de ekstrem olayları

<sup>85</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.468

<sup>86</sup> Ömer Önalın, "Finansal Risk Yönetiminde Ekstrem Değer Teorisi", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 2003, Cilt 18, Sayı 1, s. 424

göstermektedir. Risk, ortalama ve varyans değerleri ile hesaplandığında, dağılımın kuyruğundaki ekstrem risk değerleri dikkate alınmaktadır. Ekstrem değer teorisi, küçük karların ölçümü üzerine geliştirilen bir teoriden ziyade büyük zararların teorisi olarak geliştirilmiştir. Bu sebeple finansal risk faktörlerinin dağılımının tamamı yerine, kuyruk değerler üzerine yoğunlaşmaktadır.

Bu teori, özellikle Türk piyasasındaki finansal değişkenlerde görülen kalın kuyruk dağılımlarının modellenmesi için uygun bir modeldir.

Ekstrem değer teoremi kullanılarak RMD'in tahmin edilmesi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.<sup>87</sup>

1. Getiri sıklığı seçilir. Ancak getiri sıklığının, likidite ve pozisyon riskinden genellikle etkilendiği göz önünde bulundurularak seçim yapılmaktadır.
2. Periyot uzunluğu seçilir. Örnek uzunluk, birbirini kesmeyen her biri n tane finansal getiri gözleminden oluşan alt periyotlara bölünmektedir.
3. Maksimum getiriler seçilir.
4. Maksimum getirilerin limit dağılımı için parametre tahmini, 3 farklı parametre tahmin yaklaşımından birisi seçilerek belirlenir. Ekstrem değer dağılımının karakteristiğini gösteren en önemli parametre, şekil parametresidir ( $\xi = 1 / \alpha$ ). Buradan elde edilen değere göre maksimumların dağılımı belirlenmektedir.
5. Daha sonra ekstrem değer dağılımı kullanılarak RMD hesaplanır. Standartlaştırılmış maksimumlar serisi ve genelleştirilmiş ekstrem değer dağılımı kullanılarak RMD aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

---

<sup>87</sup> Ömer Önalın, "Ekstrem Değer Teorisi ile Riskin Değeri (VaR)'ın Tahmini", *İstatistik Araştırma Dergisi*, 2004, Cilt 3, No 1, s. 45

$$M = (M_j^t; j = 1, 2, \dots, m) \text{ olmak üzere,}$$

$$p = P(M \leq VaR) = \exp \left[ - \left( 1 + \frac{\xi (VaR - \mu)}{\sigma} \right)^{-1/\xi} \right]$$

$$VaR_p = \mu + \frac{\sigma}{\xi} \left[ (-\ln(p))^{-\xi} - 1 \right]$$

p, maksimum finansal getirinin RMD sınırını geçmeme olasılığıdır. p, %95 yada %99 güven düzeyini göstermektedir. Böylelikle normal dağılım varsayımı altında eksik tahmin edilen risk düzeyi, bu şekilde daha doğru tahmin edilmiş olmaktadır. Diğer taraftan ekstrem değer yaklaşımında finansal getirilerin dağılımı için herhangi bir varsayımda bulunmaya gerek yoktur. Dolayısıyla risk ölçümü kapsamında model riski oldukça azaltılmıştır.

### 2.7.3.3. Senaryo Analizleri

Senaryo analizleri günlük bazda çalıştırılmalı ve ilgili parametreler piyasa dinamiklerini yansıtacak biçimde aylık bazda gözden geçirilmelidir. Ekstrem finansal olayların gerçekleşmesi durumunda riski daha iyi yakalayabilmek amacı ile RMD ölçüm metodolojisi içerisinde senaryo oluşturularak modellenme yapılmaktadır. Senaryoları oluşturmada üç temel yaklaşım mevcuttur.<sup>88</sup>

1. **Tarihsel Senaryolar:** Bu yaklaşımda tarihsel kriz dönemlerinde risk faktörlerinin davranışı esas alınmaktadır. Mesela Kasım 2000, Şubat 2001, Mart 2003 (Irak Krizi), Bear Stearns iflası, Eylül 2008 Lehman Brothers iflası gibi günlerdeki finansal hareketler senaryo haline getirilerek hesaplama tarihinde risk faktörlerinin değerine uygulanmaktadır.

<sup>88</sup> Deloitte&Touche, *Risk Yönetimi Haber Bülteni*, Eylül-Ekim 2001, Sayı 5, s. 3

2. **Hipotetik Senaryolar:** Bu yaklaşımda ise sadece kurum risk yönetiminin görüşlerine dayanan, geçmişte yaşanmamış makul bir piyasa olayı tasarlanmaktadır. Bu varsayım kurum portföyündeki potansiyel duyarlılıkları yansıtır.
3. **Portföye Özgü En Kötü Durum Senaryoları:** Kurumun portföy kompozisyonuna uygun ekstrem olaylar tasarlanarak bu olayın yaratacağı maksimum değişim dikkate alınır.

Bunların dışında zaman zaman kullanılan yaklaşımlar da şunlardır.

**Sübjektif Yaklaşım:** Kurumun uzman kadroları, piyasaların davranışını, kurumun portföy kompozisyonunu ve riskten korunma stratejilerini göz önünde bulundurarak en fazla zarara yol açabilecek senaryoları oluştururlar.

**Sistemik Yaklaşım:** Bilgisayarlar ve analitik arama algoritmaları yardımıyla risk faktörlerinin, portföyü maksimum zarara uğratacak değerleri bulunmaktadır.

#### **2.7.3.4. Stres Testi ve Senaryo Analizleri ile İlgili Genel Değerlendirme**

Risk yönetiminde RMD ile risk ölçümünün entegre bir parçası olarak uygulanan stres testi ve senaryo analizleri yöntemlerinin sağladığı faydalar şu şekilde sıralanabilir.

1. Kurumun anormal koşullarda oluşacak risk profilinin daha iyi anlaşılması,
2. Riske maruz kalma limitlerinin belirlenmesi,
3. Sonuçların kabul edilemez kayıpları işaret etmesi halinde pozisyonların kapatılması ya da piyasalardan çıkılması,



4. Korunabilecek riskler için korunma veya sigorta satın alınması,
5. Önceden belirlenmemiş risklere uygun daha etkin fiyatlandırma yapılması,
6. Stres zamanları için acil durum planlarının geliştirilmesi.,
7. Bir krizi takip eden likidite ve fonlama hususları için hazırlık yapılması,
8. Uluslararası denetim kurumlarının anketlerinde son dönemde yer alan stres ve senaryo limitlerinin belirlenmesi ve kontrolü.

Sonuç olarak RMD modelleri normal piyasa koşulları ile ilgilenmekte ve analizleri de bu piyasa şartlarını kapsamaktadır. Fakat gerçekleşmesi çok küçük de olsa sıra dışı olaylar yaşanabilmektedir. Bu nedenle RMD sonuçları her zaman stres testleri ve senaryo analizleri ile birlikte değerlendirilmelidir.

#### **2.7.4. Model Riskinin Analizi : Backtesting**

Geriye dönük test uygulaması finansal kurumlar tarafından RMD ölçümünde kullanılan risk modelinin doğruluğunun test edilmesi sürecidir. Geriye dönük test uygulamasında süreç şu şekilde işlemektedir. Yarın için hesaplanan RMD ile yarın gerçekleşen kar/zarar değeri karşılaştırılmaktadır. RMD için hesaplanan modelin uygun olabilmesi için gerçekleşen kar/zarar değeri, hesaplanan RMD'den küçük veya buna eşit olmalıdır. Hatalı bir modelleme sonucunda yüksek hesaplanan RMD, finansal kurumun yüksek sermaye tutmasına sebep olacağı gibi, düşük hesaplanan RMD de kurumun hesapladığı modele güvensizlik yaratacaktır. Eğer gerçekleşen kar/zarar, hesaplanan RMD'den büyük ise, model sonuçlarında bir "istisna" kaydedilmiş olur. Ayrıca düzenleyici ve denetleyici kurumların da uygulamaları ve yaptırımları burada önemlidir. 1 yıl içinde 250 iş günü olduğu varsayılırsa, yüzde 95 güven aralığında, 0 ile 13 arasındaki sapmalar normal karşılanmakta, eğer sapmalar 13'ten fazla ise, sermaye şartının hesaplanmasında kullanılan çarpım faktörü, ilgili banka için aşamalı olarak yükseltilebilmektedir. Bunun yanı sıra düzenleyici kurum, sapma sayısının 13'ü geçtiği durumda kurumdan modelini gözden geçirmesini ya da

yenilemesini talep edebilmektedir. Bu yaptırım da göstermektedir ki, doğru RMD modelini oluşturabilmek için geriye dönük model riskinin analizi oldukça önemlidir.<sup>89</sup>

#### 2.7.4.1. Geriye Dönük Test

Piyasa risklerinden dolayı taşınması gereken sermayeyi belirlemek için RMD modellerini kullanan kurumların, modellerinin geriye dönük testlerini düzenli bir sisteme dahil ederek yapmaları gerekmektedir. Düzenleyici kurumlar, RMD modelleri düşük performans gösteren kurumları daha fazla sermaye taşıma zorunluluğuyla cezalandırır. Bankalar genellikle RMD ölçüm modellerinin kontrolünü geriye dönük testlerle, doğruluğunu onaylamak için aylık veya üç aylık olarak yaparlar. Ayrıca Basel Komitesi de, bankaları güncel ve varsayımsal alım-satım senaryoları kullanarak geriye dönük test uygulama kapasitelerini geliştirmeleri için teşvik etmektedir.

En önemli geriye dönük test, bütün RMD tahminlerinin ne kadar iyi işlediğini gösteren kollektif seviyedeki alım satım gelirleri için oluşturulan testtir<sup>90</sup>. Finansal kontrol birimleri, günlük RMD sonuçlarını veritabanlarında muhafaza etmeli ve RMD hesabında kullanılan finansal pozisyonların piyasa değerleri ile günlük kar/zarar hesaplamalıdır. Geriye dönük test için en doğru yol, önceden belirlenmiş RMD'ye karşı günlük kar/zararı önceden belirlenen RMD limitine göre oluşan aşımaların sayılarını veya güven bandı aşımalarını göstermektir.

<sup>89</sup> K. Evren Bolgün-M. Barış Akçay, *a.g.e.*, s.475

<sup>90</sup> K.Evren Bolgün- M.Barış Akçay, *a.g.e.*, s. 476

Geriyeye dönük test uygulamasında iki tür istatistiksel hatayla karşılaşmaktadır.<sup>91</sup>

1. tip hata, teorik aşım faktörü olarak doğru olan bir sıfır hipotezinin ( $H_0$ ) kabul edilmemesinden dolayı, aslında doğru olan  $H_0$  hipotezinin reddedilmesi ile oluşmaktadır. Bu istatistikte " $\alpha$ " hatası olarak adlandırılmaktadır.

2. tip hata, yanlış olan  $H_0$  hipotezinin kabul edilmesi ile oluşmakta ve rastlantısallıktan dolayı meydana gelmektedir. Bu da istatistikte " $\beta$ " hatası olarak adlandırılmaktadır. Bu hataların minimize edilmesi hedeflenmektedir.

#### 2.7.4.2. Backtesting Modelleri

Geriyeye dönük model testi uygulamasında iki tip model yapısıyla karşılaşmaktadır:

- Modele Göre Karşılaştırma
- Piyasaya Göre Karşılaştırma

Kurum bünyesinde RMD hesaplaması yapılan finansal araçların günlük kar/zarar verileri düzenli bir biçimde hesaplanamıyorsa modele göre karşılaştırma yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde RMD'si hesaplanan finansal pozisyonlar, hipotetik olarak geçmişte gerçekleşmiş ise, RMD hesaplamalarında ilgili finansal oranlar ve fiyatlar kullanılarak kar/zarar dağılımı türetilmekte, bugün hesaplanan RMD geçmiş 250 günün RMD'si ile karşılaştırılmakta ve belli bir güven düzeyindeki sapma sayıları bulunarak geriyeye dönük test işlemi yapılmaktadır.

---

<sup>91</sup> K.Evren Bolgün- M.Bariş Akçay, a.g.e., s. 476

Piyasaya göre karşılaştırma yönteminde ise, bugünden yarına yönelik olarak hesaplanan RMD değeri, RMD hesaplaması yapılan finansal pozisyonların gerçek günlük kar/zarar değerleri ile karşılaştırılmaktadır. RMD gerçekleşen kar/zarar'dan büyük ise, istisna olarak kaydedilmektedir.

Dolayısıyla bu iki yöntemden en sağlıklısı ikinci yöntemdir. Ancak bazı durumlarda portföyler içerisinde kar/zarar hesaplamasında problemler yaşanabilmektedir. Bu durumda birinci yöntem de zaman zaman kullanılabilir. Zaten hesaplamalarda kullanılan RMD modellerinde bir yapısal hata söz konusu ise, risk ölçüm parametrelerinde ayarlamalar yapılması gerekmektedir. Bu durumda RMD modelini değiştirmeye kadar uzanan bir sürecin başlatılması gerekecektir.

### III. BÖLÜM

#### 3. BİREYSEL EMEKLİLİK YATIRIM FONLARINDA RİSK YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR MODEL DENEMESİ

Çalışmanın bu bölümünde, hem bireysel emeklilik şirketleri, hem de katılımcılar için büyük önem arz eden ve finansal piyasaların vazgeçilmez bir parçası olan risk ölçülmüştür. Hesaplamalar mevcut emeklilik yatırım fonlarının geçmişe dönük gerçek fiyat verileri kullanılarak yapılmıştır.

##### 3.1. Amaç

Yapılan bu çalışmanın amacı, son yıllarda finansal piyasalarda sıklıkla kullanılan risk ölçüm yöntemlerinden biri olan “Riske Maruz Değer (RMD)” ile ilgili sayısal analizler yapmak ve bu analizlerin sonuçlarını iktisadi yorumlarla birleştirmektir.

Bu analizleri yaparken, Türkiye’de uygulamaya geçtiğinden beri sürekli büyüyen ve finansal piyasaların en önemli aktörlerinden biri olan bireysel emeklilik yatırım fonları verileri kullanılmıştır. Çünkü hem bireysel emeklilik sistemi katılımcılarının, hem de bireysel emeklilik şirketlerinin isabetli seçimler yapabilmesi için, emeklilik yatırım fonlarının belli getirileri sağlarken almış oldukları risklerin de ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

##### 3.2. Tek Finansal Varlık Halinde RMD İle Tahmin

Çalışmanın bu kısmında, Türkiye’de faaliyet gösteren emeklilik şirketlerince kurulmuş olan emeklilik yatırım fonlarından seçilmiş olan tek bir fonun belli

dönemlerdeki RMD'leri ölçülecektir. Bu ölçümlerde Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek Emeklilik yatırım fonuna ait veriler kullanılacaktır. Geçmiş verilere bakıldığında, tüm emeklilik fonları içinde son 8 yıldaki getirisi en yüksek olan fon Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek EYF'dir. Bu sebeple bu fonun incelenmeye değer bir fon olduğu düşünülmüş, dolayısıyla bu çalışmada bu fonun aldığı riski ölçmek amaçlanmıştır.

### 3.2.1. Verilerin Analizi

Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek EYF(AH0)'nun 2004 – 2010 yılları arasındaki günlük fon fiyatları ve toplam piyasa değerlerine ilişkin veriler Sermaye Piyasası Kurulu'nun internet sitesinden alınmıştır. Fonun günlük birim değerleri Eviews 5.1 ekonometri paket programına aktarılmış ve her bir yıldaki günlük fon fiyatlarından hareketle getiri serilerini elde etmek için e tabanına göre logaritmik birinci dereceden farklar alınmıştır  $r_t = \ln (p_t / p_{t-1})$ .

RMD analizinde öncelikle fona ait getiri serisinin tanımlayıcı istatistikleri incelenmiştir. Tablo 2'de AH0 fonunun 2004 – 2011 yıllarındaki getiri serilerine ait tanımlayıcı istatistikler (Standart sapma, Basıklık, Çarpıklık ve Jarque – Bera istatistiği) yer almaktadır.

**Tablo 2. Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek Fonun (AH0) 2004 – 2010 Yıllarındaki Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

Yıllar	Standart Sapma	Basıklık	Çarpıklık	Jarque - Bera
2004	0,005881	6,515841	-0,125858	128,9041 p = 0,0000
2005	0,006438	4,148498	-0,314966	18,08804 p = 0,0000
2006	0,008440	4,219480	-0,560940	28,60154 p = 0,0000
2007	0,011018	5,169025	-0,723311	71,08935 p = 0,0000
2008	0,011007	6,697844	-0,596649	157,2709 p = 0,0000
2009	0,008546	4,265840	0,080350	17,09584 p = 0,0000
2010	0,006575	5,288933	-0,621211	70,37181 p = 0,0000

Tablo 2. 'ye göre gerek basıklık ve çarpıklık ölçüleri, gerekse Jarque – Bera istatistiği serilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Çarpıklık ölçüsü 2009 yılı dışındaki yıllara ait getiri serilerinde sıfırdan küçüktür. Yani serilerin ortalama etrafındaki dağılımında bir asimetri vardır, dağılım sola çarpıktır. 2009 yılına ait seride ise çarpıklık sıfırdan büyüktür, ancak yine serinin ortalama etrafındaki dağılımında bir asimetri vardır, ancak bu defa dağılım sağa çarpıktır. Basıklık ölçüsü tüm yıllarda üçten büyüktür. Bu serilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Ayrıca Jarque – Bera istatistiği de getiri serilerinin normal dağılmadığını göstermektedir. ( $p < 0,05$ )

Ancak getiri serilerinin normal dağılımdan uzaklaşma derecesinin genellikle küçük olduğu ve %99 güven düzeyinin dikkate alınması nedeniyle RMD analizi normal dağılım varsayımı altında gerçekleştirilecektir.

### 3.2.2. Kullanılan Yöntem ve Bulgular

AH0 fonunun yıllara göre RMD hesaplamaları Varyans-Kovaryans Yöntemi ile yapılacaktır. Dolayısıyla hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanılacaktır. Formülde portföy değeri olarak, fonun o yılki ortalama toplam portföy değeri kullanılmıştır.

$$RMD = PV \cdot Z_{\%99} \cdot \sigma \cdot \sqrt{t}$$

PV = Portföy değeri

$Z_{\%99}$  = %99 güven düzeyinde tablo değeri (2,33)

$\sigma$  = Getiri volatilitesi (Standart sapma)

t = Elde tutma süresi

Örneğin, 2004 yılında 252 günlük elde tutma süresi için RMD şu şekilde bulunmuştur:

$$RMD = (567937,69) \cdot (2,33) \cdot (0,005881) \cdot (15,87450787) = 123540,1321$$

2004 – 2010 yılları arasındaki 252 günlük elde tutma süreleri için RMD sonuçları ve AH0 fonunun ortalama portföy değerleri Tablo 3’de verilmiştir.



**Tablo 3. Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme Amaçlı Esnek Fonun (AH0) 2004 – 2010 Yıllarındaki RMD Değeri, Ortalama Portföy Değeri (OPD) ve RMD/OPD Oranı**

YILLAR	RMD	ORTALAMA PORTFÖY DEĞERİ (TL)	RMD/OPD
2004	123 540,1321	567 937,69	0,217524
2005	928 776,757	3 900 355,55	0,238126
2006	4 621 020,831	14 802 644,59	0,312175
2007	16 820 672,05	41 274 745,84	0,407529
2008	26 004 745,44	63 874 493,99	0,407123
2009	36 761 826,86	116 299 548,64	0,316096
2010	54 271 474,76	223 161 719,15	0,243193

### 3.2.3 Değerlendirme

Tablo 3'e göre portföyün 2004 yılında %99 güven aralığında hesaplanan RMD tutarının 123 540,13 TL olduğu görülmektedir. Yani bu değer, bu portföyün 252 gün elde tutulması durumunda elde edilebilecek maksimum zararın 123 540,13 TL olacağını ifade etmektedir. Bu değerden daha fazla zarar etme olasılığı ise sadece %1'dir. Bu değerlendirme her bir yıl için ayrı ayrı yapılabilir.

Ancak güven aralığı büyüdükçe ve elde tutma süresi uzadıkça risk artmakta ve hesaplanan RMD değeri de büyümektedir. Ayrıca Tablo 3'e göre toplam portföy değeri ile birlikte hesaplanan RMD tutarları da değişmektedir. Bu sebeple daha doğru bir yorum yapabilmek için RMD tutarlarının, ortalama portföy değerlerine oranı dikkate alınmalıdır. Ortalama portföy değerine göre elde edilen RMD tutarı en yüksek olan yıl 2007'dir. Yani bu fon için toplam değerine göre riskin en yüksek olduğu yıl 2007'dir.

### 3.3. Çoklu Finansal Varlıklar Halinde RMD ile Tahmin

Bu başlık altında, Türkiye’de faaliyet gösteren emeklilik şirketlerince kurulmuş olan emeklilik yatırım fonlarının içinden seçilen tek tip fonlardan oluşturulan hipotetik portföylerin riskleri ölçülecektir. Oluşturulan üç ayrı portföyden birincisi esnek emeklilik yatırım fonlarından, ikincisi büyüme amaçlı hisse senedi emeklilik yatırım fonlarından, üçüncüsü ise gelir amaçlı kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonlarından meydana gelmektedir.

İçerdikleri finansal varlıklar bakımından hisse senedi emeklilik yatırım fonları riskli fonlar grubuna, kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonları da riski düşük fonlar grubuna girmektedir. Esnek emeklilik yatırım fonları ise riski değişken fonlardır. Burada amaç, bu fon gruplarının risklerini ölçerek tüm bunları doğrulamak, hem de RMD ölçüm yöntemlerinden varyans – kovaryans yönteminin portföy üzerindeki uygulamasını yapmaktır.

#### 3.3.1. Portföy Verilerinin Analizi

Türkiye’de faaliyet gösteren emeklilik şirketlerine ait incelenen dönemlerde faaliyette olan fonların içinden esnek emeklilik yatırım fonları, gelir amaçlı kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonları ve büyüme amaçlı hisse senedi emeklilik yatırım fonları seçilerek bunların 2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki günlük fon fiyatları ve toplam piyasa değerlerine ilişkin veriler Sermaye Piyasası Kurulu’nun internet sitesinden alınmış ve her bir yıl için aynı tip fonlardan oluşan üçer adet hipotetik portföy oluşturulmuştur. Bu çalışmada incelenen fonlar, bağlı oldukları emeklilik şirketleri ve bu fonların kodları Tablo 4’ de verilmiştir.

**Tablo 4. Emeklilik Yatırım Fonları ve Kodları**

<b>EMEKLİLİK ŞİRKETİ</b>	<b>FON KODU</b>	<b>FON ADI</b>
AEGON EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	ANG	Aegon Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
ANADOLU HAYAT EMEKLİLİK A.Ş.	AH9	Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	AH5	Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	AH1	Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
AVİVASA EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	AVE	Avivasa Emeklilik ve Hayat A.Ş. Esnek EYF
	AVH	Avivasa Emeklilik ve Hayat A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	AE2	Avivasa Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
BNP PARIBAS CARDIF EMEKLİLİK A.Ş.	FEE	BNP PARIBAS CARDIF Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	FEH	BNP PARIBAS CARDIF Emeklilik A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	FEK	BNP PARIBAS CARDIF Emeklilik A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
DENİZ EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	DHE	Deniz Emeklilik ve Hayat A.Ş. Esnek EYF
	DHH	Deniz Emeklilik ve Hayat A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	DHK	Deniz Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
ERGO EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	EIH	Ergo Emeklilik ve Hayat A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	EIG	Ergo Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
FİNANS EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	FHE	Finans Emeklilik ve Hayat A.Ş. Esnek EYF
	FHH	Finans Emeklilik ve Hayat A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	FHK	Finans Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF

GARANTİ EMEKLİLİK VE HAYAT A.Ş.	GHE	Garanti Emeklilik ve Hayat A.Ş. Esnek EYF
	GEH	Garanti Emeklilik ve Hayat A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	GEK	Garanti Emeklilik ve Hayat A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
GROUPAMA EMEKLİLİK A.Ş.	BEE	Groupama Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	BEH	Groupama Emeklilik A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	BGK	Groupama Emeklilik A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
ING EMEKLİLİK A.Ş.	IEE	ING Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	IEH	ING Emeklilik A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	IEG	ING Emeklilik A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF
VAKIF EMEKLİLİK A.Ş.	VEE	Vakıf Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	VEH	Vakıf Emeklilik A.Ş.
	VEK	Vakıf Emeklilik A.Ş.
YAPI KREDİ EMEKLİLİK A.Ş.	YEE	Yapı Kredi Emeklilik A.Ş. Esnek EYF
	YEH	Yapı Kredi Emeklilik A.Ş. Büyüme amaçlı Hisse Senedi EYF
	YEK	Yapı Kredi Emeklilik A.Ş. Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF

Oluşturulan hipotetik portföylerin kapsamındaki emeklilik yatırım fonlarının ağırlıkları birbirine eşit ve bu portföylerin toplam değerleri de 100.000 TL olarak belirlenmiştir. 2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki portföyleri oluşturan emeklilik yatırım fonları ve bunların ağırlıkları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.



**Tablo 11. 2010 Yılına ait Portföy – 1 (Esnek EYF)**

FONLAR	AH9	AVE	FEE	DHE	FHE	GHE	BEE	IEE	VEE	YEE
AĞIRLIKLARI (%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Tablo 12. 2010 Yılına ait Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)**

FONLAR	AV5	AVH	FEH	DHH	FHH	GEH	BEH	IEH	VEH	YEH
AĞIRLIKLARI (%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

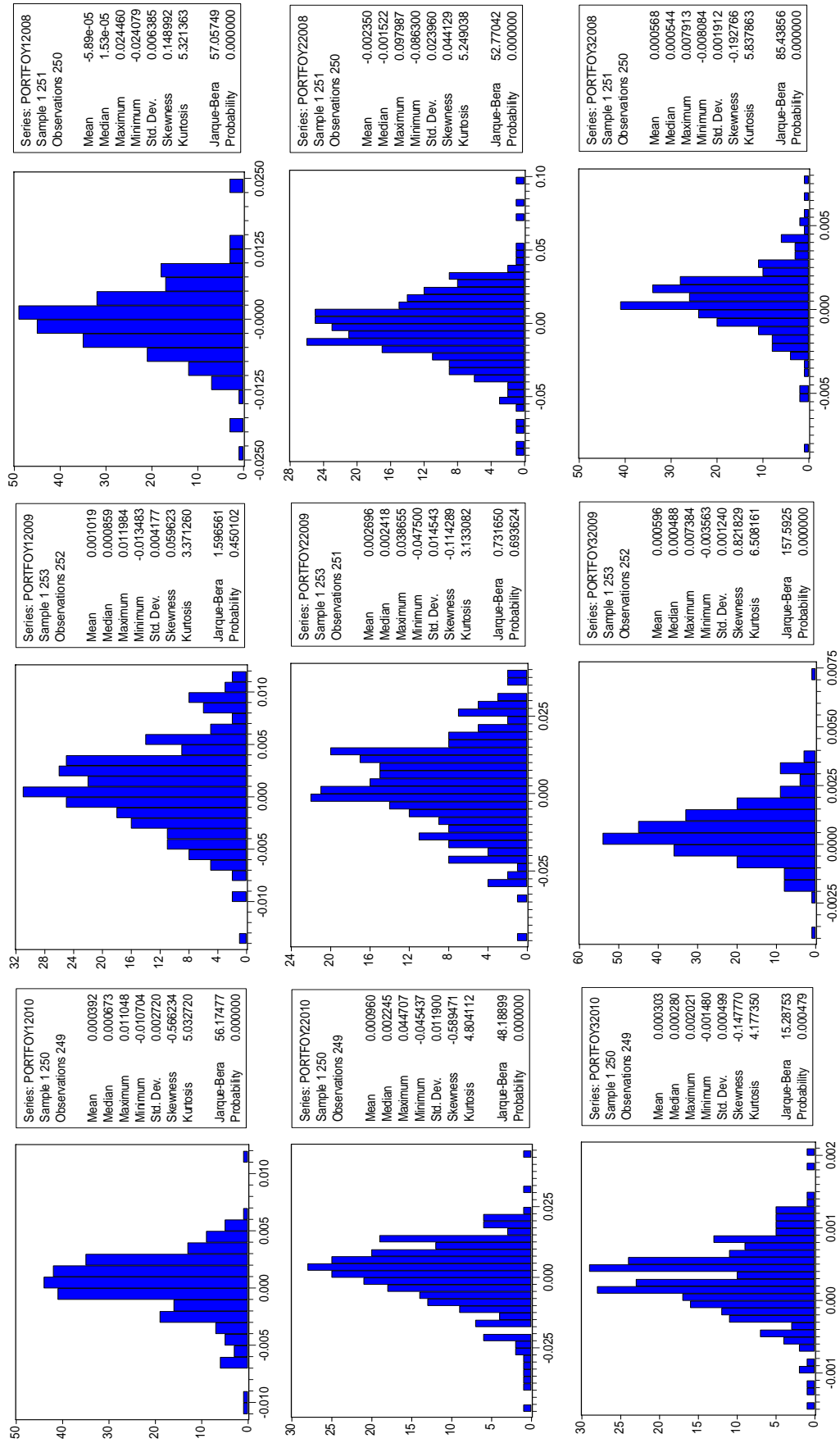
**Tablo 13. 2010 Yılına ait Portföy–3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)**

FONLAR	AH1	AE2	FEK	DHK	FHK	GEK	BGK	IEG	VEK	YEK
AĞIRLIKLARI (%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

RMD analizine başlamadan önce portföylere ait getiri serilerinin tanımlayıcı istatistiklerinin incelenmesi gerekmektedir. Çünkü çalışmada kullanılacak olan varyans – kovaryans yöntemi, getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında uygulanacaktır. Dolayısıyla getiri serisinin normal dağılıp dağılmadığına tanımlayıcı istatistiklere bakılarak karar verilecektir. 1 yıllık getiri içeren portföyün getiri serisi  $R_p$ , hesaplanan ağırlıklarla emeklilik yatırım fonlarının ağırlıklarının doğrusal kombinasyonundan oluşmaktadır.

$$R_p = r_1 \cdot x_1 + r_2 \cdot x_2 + r_3 \cdot x_3 + \dots + r_n \cdot x_n$$

Şekil 2’de getiri serilerinin histogramları ve tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.



Şekil 2. Portföylerin 2008, 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Getiri Serilerinin Histogramları ve Tanımlayıcı İstatistikleri

Portföy getirilerinin histogramları ve tanımlayıcı istatistikleri dikkate alındığında, gerek basıklık ve çarpıklık ölçüleri, gerekse Jarque – Bera istatistikleri serilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Getiri serilerinin çoğu çarpık ve normal olmayan dağılım özellikleri göstermektedir. Ancak getiri serilerinin normal dağılım gösterdiği varsayımı altında RMD analizi yapılacaktır.

### 3.3.2. Kullanılan Yöntem ve Bulgular

Oluşturulan portföylerin risklerinin ölçümünde varyans – kovaryans yöntemi kullanılacaktır. RMD analizinde varyans – kovaryans yönteminin uygulama aşamasında her bir portföy için ayrı ayrı hesaplanan varyans – kovaryans matrisleri ekte verilmiştir.  $x$  portföylerdeki emeklilik yatırım fonlarının ağırlıklarını gösteren sütun vektörü ve  $\Sigma$  varyans – kovaryans matrisi olmak üzere, portföyün standart sapması aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\sigma_p = \sqrt{x^T \cdot \Sigma \cdot x}$$

$$\sigma_p = \sqrt{[w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n] * \left\{ \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \rho_{1,1} & \rho_{1,2} & \dots & \rho_{1,n} \\ \rho_{2,1} & \rho_{2,2} & \dots & \rho_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n,1} & \rho_{n,2} & \dots & \rho_{n,n} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} \right\} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}}$$

$\sigma_p$  = Portföyün standart sapması

$\Sigma$  = Varyans – Kovaryans Matrisi

$w_i$  = Portföyü oluşturan pozisyonların ağırlıkları

$\rho_{i,j}$  = Risk faktörlerinin korelasyon katsayıları



Her bir portföyün standart sapması Tablo 14’de verilmiştir.

**Tablo 14. Portföylerin Standart Sapmaları**

YIL	PORTFÖY	FON TÜRÜ	STANDART SAPMA
2008	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	0,00638535
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	0,02396036
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	0,00190358
2009	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	0,00417729
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	0,01476753
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	0,00012296
2010	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	0,00271959
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	0,01190008
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	0,00050617

Her bir portföyün değeri 100 000 TL olmak üzere %99 güven düzeyi için Z tablo değeri 2,33 alınarak portföylerin 252 günlük RMD’si aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$RMD = PV \cdot Z_{\%99} \cdot \sigma \cdot \sqrt{t}$$

PV = Portföy değeri

$Z_{\%99}$  = %99 güven düzeyinde tablo değeri

$\sigma$  = Getiri volatilitesi (Standart sapma)

t = Elde tutma süresi

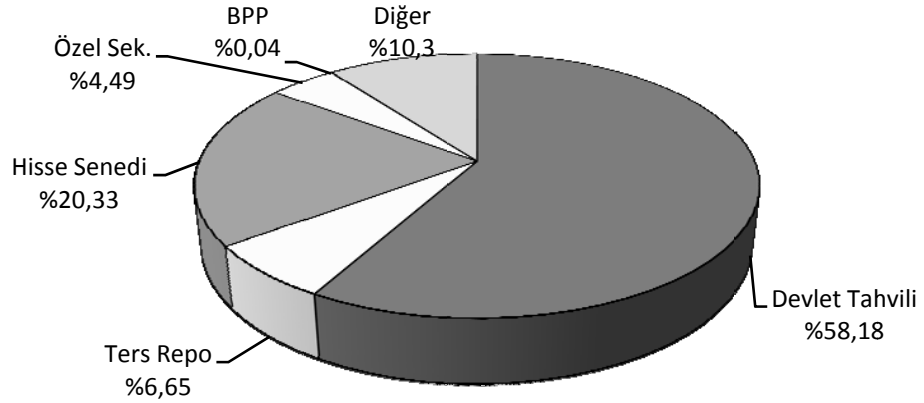
Buna göre portföylerin RMD tutarları Tablo 15’de verilmiştir.

**Tablo 15. Portföylerin RMD'leri**

<b>YIL</b>	<b>PORTFÖY</b>	<b>FON TÜRÜ</b>	<b>RMD</b>
2008	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	23 617,89
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	88 623,59
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	7 040,90
2009	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	15 450,78
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	54 621,53
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	454,81
2010	PORTFÖY 1	(Esnek EYF)	10 059,12
	PORTFÖY 2	(Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)	44 015,53
	PORTFÖY 3	(Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)	1 871,94

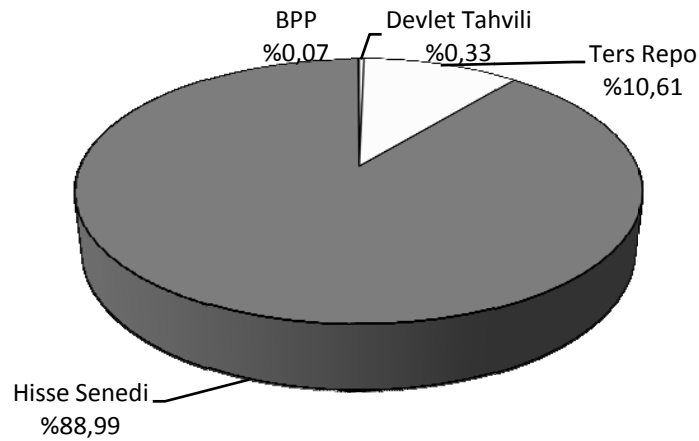
### 3.3.3. Değerlendirme

Esnek emeklilik yatırım fonlarının portföylerindeki finansal enstrümanların çeşitliliği fazladır. Esnek emeklilik yatırım fonları değişen piyasa koşullarına göre kamu ve özel borçlanma senetleri, ulusal hisse senetleri ile ters repodan oluşan, hem sermaye kazancı hem de faiz geliri ve temettü elde etmeyi hedefleyen fonlardır. Bu sebeple esnek emeklilik yatırım fonları içeriği bakımından riski değişken fonlardır. Esnek emeklilik yatırım fonlarının Şubat 2011 itibarıyla portföy dağılımı Şekil 3'de gösterilmektedir.



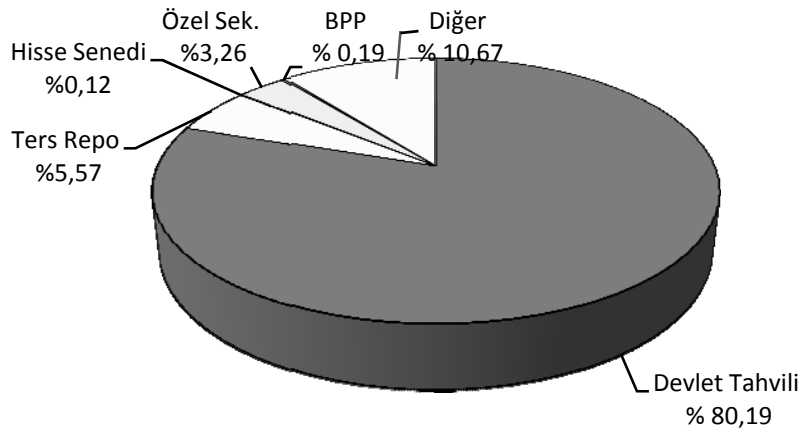
**Şekil 3. Esnek Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı – Şubat / 2011**

Büyüme amaçlı hisse senedi emeklilik yatırım fonlarının portföyleri en az %80'i İMKB'de işlem gören şirketlerin hisse senetlerinden oluşmakta, sermaye kazancı elde etmeyi amaçlamaktadır. Ulusal hisse senedi piyasasındaki dalgalanmalardan maksimum şekilde yararlanmayı hedefledikleri için bu fonlar riski yüksek fonlardır. Büyüme amaçlı hisse senedi emeklilik yatırım fonlarının Şubat 2011 itibarıyla portföy dağılımı Şekil 4'de gösterilmektedir.



**Şekil 4. Büyüme Amaçlı Hisse Senedi Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı – Şubat / 2011**

Gelir amaçlı kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonları genellikle tahvil ve hazine bonosu faiz gelirlerinden yararlanmayı, yani istikrarlı getiri elde etmeyi hedeflemektedir. Bu fonların portföylerinin en az %80'i ters repo dahil devlet iç borçlanma senetlerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla gelir amaçlı kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonları riski düşük fonlardır. Gelir amaçlı kamu borçlanma araçları fonlarının Şubat 2011 itibarıyla portföy dağılımı Şekil 5'de gösterilmektedir.



**Şekil 5. Gelir amaçlı Kamu Borçlanma Araçları Emeklilik Yatırım Fonlarının Portföy Dağılımı – Şubat / 2011**

Elde edilen RMD tutarlarına bakıldığında;

- Esnek emeklilik yatırım fonlarından oluşan portföylerin üç farklı yıldaki RMD tutarları 23 617,89 TL , 15 450,78 TL ve 10 059,12 TL olarak hesaplanmıştır. Yani bu değerler 100 000 TL değerindeki bu portföylerin 1 yıl elde tutulması sonucunda %1 olasılıkla karşılaşılabilecek maksimum kayıpları ifade etmektedir. Esnek emeklilik yatırım fonlarından oluşan portföylerin risklerinin değişken olduğu görülmektedir.

- Büyüme amaçlı hisse senedi emeklilik yatırım fonlarından oluşan portföylerin üç farklı yıldaki RMD tutarları 88 623,59 TL , 54 621,53 TL ve 44 015,53 TL olarak hesaplanmıştır. Yani bu değerler 100 000 TL değerindeki bu portföylerin 1 yıl elde tutulması sonucunda %1 olasılıkla karşılaşılabilecek maksimum kayıpları ifade etmektedir. Bu değerlere bakıldığında bu kayıpların oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu da hisse senedi emeklilik yatırım fonlarının riski yüksek fonlar olduğunu ifade etmektedir.
- Gelir amaçlı kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonlarından oluşan portföylerin üç farklı yıldaki RMD tutarları 7 040,90 TL , 454,81 TL ve 1 871,94 TL olarak hesaplanmıştır. Yani bu değerler 100 000 TL değerindeki bu portföylerin 1 yıl elde tutulması sonucunda %1 olasılıkla karşılaşılabilecek maksimum kayıpları ifade etmektedir. Hesaplanan değerlere göre bu kayıpların düşük olduğu görülmektedir. Bu da kamu borçlanma araçları emeklilik yatırım fonlarının riski düşük fonlar olduğunu ifade etmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Devlet kontrolündeki sosyal güvenlik sisteminin tamamlayıcısı şeklinde ortaya çıkan özel sektörün yönetimindeki BES, kişilerin kendi emeklilik dönemlerini planlamalarını ve birikim yapmalarını sağlayan, aynı zamanda devlet ekonomisindeki istikrarlı büyümeye önemli derecede destek olan bir uygulamadır. BES'nin temelini özel emeklilik yatırım fonları oluşturmaktadır. Bireysel emeklilik şirketleri katılımcılardan topladığı katkı paylarını özel emeklilik yatırım fonlarına yönlendirmekte, bu şekilde hem katılımcılar için, hem de bireysel emeklilik şirketleri için gelir sağlanmaktadır.

Finansal piyasalardaki ani değişimler dikkate alındığında bireysel emeklilik şirketleri için emeklilik yatırım fonlarında risk yönetimi büyük önem taşımaktadır. Şirketler uzun/kısa vadeli değerini ve karlılığını arttırmak için, karşılaşılabileceği tüm risklerin portföy yaklaşımı içerisinde belirlenmesi, sayısallaştırılması, ölçülmesi, azaltılması, transfer edilmesi ya da alınan risklerin karşılığında elde tutulması gereken sermayenin belirlenmesi ve tüm risklerin sürekli izlenmesi şeklinde gerçekleşen risk yönetimi sürecinin aşamalarını uygulamalıdır. Bu sürecin uygulanması şirketlerin değerini arttıracak gibi katılımcıların yatırdığı katkı paylarını da güvence altına alacaktır. Ayrıca “Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu” ile kurulan bireysel emeklilik şirketleri ve emeklilik yatırım fonları, karşı karşıya kaldıkları riskler ve sermaye yeterlilikleri konusunda mevzuatla getirilen çeşitli yükümlülüklerle tabidir. Tüm bunlar risk yönetiminin şirketler açısından gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu konuyla ilgili yapılan akademik çalışmalar, finansal piyasaların derinleşmesi ve risk faktörlerinin çeşitlenmesi ile birlikte sharpe oranı, alfa katsayısı gibi geleneksel risk ölçüm yöntemlerinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Dolayısıyla son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılan RMD analizi, emeklilik yatırım fonlarının risklerinin ölçülmesinde sağlıklı sonuçlar vermektedir.

RMD analizi sürecinde öncelikle elde tutulan varlıkların değerini, elde tutma süresini ve güven aralığını en uygun şekilde belirlemek gerekmektedir. Bununla beraber kullanılacak RMD ölçüm yöntemini de doğru belirlemek gerekmektedir. RMD hesaplamasında kullanılacak veri setine ait tanımsal istatistikler incelenerek en uygun RMD yöntemi seçilmelidir. Portföye ilişkin getiri serilerinin normal dağılım göstermesi durumunda varyans – kovaryans yönteminin daha sağlıklı sonuçlar vereceği yapılan akademik çalışmalarla ortaya konmuştur. Normal dağılıma uymayan seriler içinse tarihsel simülasyon veya Monte Carlo simülasyonu yöntemi seçilmelidir.

Bu çalışmada RMD hesaplama yöntemlerinden varyans – kovaryans yöntemi kullanılarak emeklilik yatırım fonlarından oluşan hipotetik portföylerin RMD ölçümleri yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Varyans – kovaryans yöntemi ile hesaplanan RMD'ler getiri serilerinin normal dağıldığı varsayımına dayandığından ve uygulamada kullanılan getiri serileri bu varsayıma uymadığından, gerçekten farklı sonuçlar ortaya konmuştur. Buna göre varyans – kovaryans yönteminin ortaya koyduğu RMD tutarları tartışmaya açıktır. Ancak varyans – kovaryans yönteminin normal dağılım varsayımından önemli derecede etkilendiği, yapılan akademik çalışmalarla bulgulanmıştır. Ayrıca varyans – kovaryans yönteminin kolay uygulanabilir olması da bu yöntemi ön plana çıkarmaktadır.

Çalışmada özel emeklilik fonlarından esnek fonlar, gelir amaçlı kamu borçlanma araçları fonları ve büyüme amaçlı hisse senedi fonlarının riskleri ölçülmüştür. Bu fonların geçmiş yıllardaki fiyat hareketlerine ve fonların özelliklerine dayanarak esnek fonların riski değişken fonlar, gelir amaçlı kamu borçlanma araçları fonlarının riski düşük fonlar ve büyüme amaçlı hisse senedi fonlarının riski yüksek fonlar olduğu bilinmektedir. Yapılan RMD hesaplamalarında da tüm bunları doğrulayan sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yani esnek fonlardan oluşturulan portföylerde yıllara göre RMD'nin değişkenlik gösterdiği, gelir amaçlı kamu borçlanma araçları fonlarında RMD'nin her yılda düşük olduğu ve büyüme amaçlı hisse senedi fonlarında RMD'nin her yılda yüksek olduğu görülmüştür.

Her ne kadar ortaya çıkan sonuçlar geçmişte yapılan analizlerle paralel olsa da, Türkiye finans piyasalarında değişkenlik yüksek olduğu için, RMD hesaplamasında varyans – kovaryans yönteminin normallik varsayımından büyük ölçüde uzaklaşmaktadır. Dolayısıyla risk ölçümünde bu yöntemin kullanımı beraberinde ekstra bir risk getirmektedir. Bu sebeple RMD ölçümünde kullanılan modelin doğruluğunun test edilmesi, geriye dönük test uygulamasıyla yapılmalıdır. Çünkü hatalı bir model ile yüksek hesaplanan RMD, kurumun yüksek sermaye tutmasına sebep olurken, düşük hesaplanan RMD ise modele güvensizlik yaratacaktır.

Geriye dönük test uygulamasının yanında önemli olan bir başka nokta, varyans – kovaryans yöntemi ile RMD'si hesaplanan hipotetik portföylerin RMD'lerinin tarihsel simülasyon ve Monte Carlo simülasyonu yöntemiyle de hesaplanarak bulunan sonuçların karşılaştırılmasıdır. Örneğin tarihsel simülasyon yöntemi, dağılımlarla ilgili varsayımlardan bağımsız olduğu için normal olmayan dağılımlarda varyans – kovaryans yöntemine göre daha sağlıklı sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Ancak tarihsel simülasyon yöntemi de ekstrem durumlar karşısında yetersiz kalabilmektedir. Ancak Monte Carlo simülasyonu yöntemi, incelenen dönem içinde gözlemlenen fiyat değişimleriyle sınırlı kalmadığı ve model riskini en aza indirdiği için en doğru sonucu veren yöntemdir. Dolayısıyla bu çalışmada varyans – kovaryans yöntemiyle hesaplanan portföy RMD'lerinin tarihsel simülasyon ve Monte Carlo simülasyonu yöntemleriyle de hesaplanması gerektiği ortadadır.

Risk yönetiminde RMD hesaplamaları, ortaya çıkan tek bir sayıya bakılarak riskin karşılanabilir olup olmadığına veya elde tutulacak sermayenin yeterli olup olmadığına dair karar alınmasına yardımcı olmaktadır. Uygulamadaki kolaylığı sayesinde RMD, finansal piyasalarda faaliyet gösteren kurumlar tarafından geniş kabul görmüş ve son yıllarda risk yönetimi sürecinin önemli bir aracı haline gelmiştir.



## KAYNAKÇA / BİBLİYOGRAFYA

AKTAŞ, Metin, “Türkiye Piyasalarında Parametrik Riske Maruz Değer Modelinin Taşıdığı Riskler”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 10, Sayı 1, Yıl 2008

ALTUN, Serap, *Riske Maruz Değer (VaR) ve Hisse Senetleri Üzerine Bir Uygulama*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2008

ALEXANDER, Carol, “The Present and Future of Financial Risk Management”, *ISMA Centre Discussion Papers in Finance 2003-12*, 2003 Brazil

BADIK, Peter, “Use of The VaR Method For Measuring Market Risks and Calculating Capital Adequacy”, *Commercial Banking*, Narodna Banka Slovenska, Vol. 8, 3/2005

BEDER, Tanya Styblo, “VAR: Seductive but Dangerous”, *Financial Analysts Journal*, September/October 1995

BENINGA, Simon – WIENER, Zvi, “Value at Risk”, *Mathematica in Education and Research*, Vol. 7, No 4, 1998

BOLGÜN, K. Evren – AKÇAY, M. Barış, *Türk Finans Piyasalarında Entegre Risk Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları*, 3. Baskı, Scala Yayıncılık, İstanbul 2009

BOZKUŞ, Sezer, “Risk Ölçümünde Alternatif Yaklaşımlar: Riske Maruz Değer (VaR) ve Beklenen Kayıp (ES) Uygulamaları”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, Yıl 2005

BUTLER, J.S. – SCHACHTER, Barry, “Improving Value-at-Risk Estimates By Combining Kernel Estimation With Historical Simulation”, [www.smartquant.com/referances/VaR/var50.pdf](http://www.smartquant.com/referances/VaR/var50.pdf) (22.05.2011)

CAN, Yeşim, “Bireysel Emekliliğin Türkiye’deki Durumu ve Gelişimi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, Yıl 2010

ÇİPİL, Mahir, *Risk Yönetimi ve Sigorta*, Nobel Yayıncılık, Ankara 2008,

DEMİRELİ, Erhan – TANER, Berna, “Risk Yönetiminde Riske Maruz Değer Yöntemleri ve Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 14, Sayı 3, Yıl 2009

DERELİOĞLU, Deniz, *Özel Emeklilik Fonu Uygulamaları*, Türkiye Genç İşadamları Derneği, İstanbul 2001

EKEN, M. Hasan – GAYGISIZ, Hakan, “Bireysel Emeklilik Şirketlerinde Risk Yönetimi ve Türkiye Örneği”, *Maliye Finans Yazıları*, Yıl 24, Sayı 88, 2010

FİDAN, Neslihan, *Riske Maruz Değer (RMD) ve Bir Uygulama*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2005

GİRGİN, Kadir, *Özel Emeklilik Fonları ve Sermaye Piyasasına Etkileri*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı Para Banka Programı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir 2007

GÜRSAKAL, Sevda, “İMKB 30 Endeksi Getiri Serisinin Riske Maruz Değerlerinin Tarihi Simülasyon ve Varyans-Kovaryans Yöntemleri ile Hesaplanması”, 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, 2007

HENDRICKS, Darryll, “Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data”, *Economic Policy Review*, FRBNY, April 1996

HULL, John – WHITE, Alan, “ Value at Risk When Daily Changes in Market Variables Are Not Normally Distributed”, *Journal of Derivatives*, Vol 5, No 3, Spring 1998

İLTÜZER, Zeynep – TAŞ, Oktay, “Monte Carlo Simulasyon Yöntemi ile Riske Maruz Değerin İMKB30 Endeksi ve DİBS Portföyü Üzerinde Bir Uygulaması”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 23, Sayı 1, Yıl 2008

JORION, Philippe, “Measuring the Risk in Value at Risk”, *Financial Analysts Journal*, Nov/Dec 1996, 52, 6

JORION, Philippe, *Value at Risk*, Mc-Graw Hill, New York 2000

KORKMAZ, Turhan – CEYLAN, Ali, *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, 5. Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa 2010

LINSMEIER, Thomas J.– PEARSON, Neil D., “Risk Measurement: An Introduction to Value at Risk”, 1996, <http://www.exinfm.com/training/pdffiles/valueatrisk.pdf> (03.10.2011)

MARSHALL, Christopher – SIEGEL, Michael, “Value at Risk: Implementing a Risk Measurement Standart”, *The Wharton Financial Institutions Center*, June 1996

MAUSSER, Helmut – ROSEN, Dan, “Beyond VaR: From Measuring Risk to Managing Risk”, *Algo Research Quarterly*, Vol 1, No 2, December 1998

MÜRÜTOĞLU, Ali, *Bireysel Emeklilik Fonlarında Risk Yönetimi*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Para, Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2005,

OKAY, Esin, “Bankacılıkta Risk Yönetiminin Gelişimi ve Önemi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, İstanbul 2009

ÖNALAN, Ömer, “Finansal Risk Yönetiminde Ekstrem Değer Teorisi”, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 2003, Cilt 18, Sayı 1

ÖNALAN, Ömer, “Ekstrem Değer Teorisi ile Riskin Değeri (VaR)’ın Tahmini”, *İstatistik Araştırma Dergisi*, 2004, Cilt 3, No 1

SHAPIRO, Alan, “Multinational Financial Management”, Powerpoints by Joseph F. Greco, California State University, Fullerton

ŞİMŞEK, Meltem, *Finansal Risk Yönetimi*, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2008

TÜKEL, Ayça, *Sigortacılıkta Risk Yönetimi ve AB Uygulamaları*, Nobel Yayıncılık, Ankara 2010

URAL, Mert – ADAKALE, Türker, “Bireysel Emeklilik Fonlarında Risk Yönetimi ve Riske Maruz Değer Analizi”, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9 (4) 2009

6762 sayılı Türk Ticaret Kanunu, *Sigorta Hukuku (5. Kitap)*

BDDK, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, [http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/Basel\\_II.aspx](http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/Basel_II.aspx), (13.09.2011)

BDDK *Çalışma Raporları 2006/2*, Operasyonel Risk Veri Tabanı Modellemesi, Mart 2006

BDDK, *Sermaye Ölçümü ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Birbiriyle Uyumlaştırılması*, Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı, 2004

DELOITTE & TOUCHE, *Risk Yönetimi Haber Bülteni*, Eylül-Ekim 2001,  
Sayı 5

EURACTIV AB Haber ve Politika Portalı, <http://www.euractiv.com.tr/7/link-dossier/dunyada-bireysel-emeklilik-sistemi-gelecege-yatirim-000089>, (23.08.2011)

KOÇBANK Eğitim, *Bireysel Emeklilik Lisanslama Sınavı Eğitim Programı Rehberi*, Nisan 2003

OECD in Figures, 2006 – 2007 Edition

SERMAYE PİYASASI KURULU, <http://www.spk.gov.tr/apps/MutualFundsPortfolioValues/FundsInfosFP.aspx?ctype=E&submenuheader=0> (11.12.2010)

TÜRKİYE BANKALAR BİRLİĞİ, *Risk Yönetimi ve Basel II'nin KOBİ'lere Etkileri*, Yayın No 228, Yıl 2004

## EKLER

### Ek – 1: Oluşturulan Hipotetik Portföylerin Verilerine Ait Varyans – Kovaryans Matrisleri

**Tablo 1. 2008 Yılı Portföy – 1 (Esnek EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

0,00004761	0,000052709	5,66054E-05	2,50982E-05	3,13215E-05
0,000052709	6,57234E-05	0,000067479	3,03479E-05	3,63129E-05
5,66054E-05	0,000067479	7,57074E-05	3,38479E-05	4,10647E-05
2,50982E-05	3,03479E-05	3,38479E-05	1,71313E-05	1,92773E-05
3,13215E-05	3,63129E-05	4,10647E-05	1,92773E-05	0,00002502

**Tablo 2. 2008 Yılı Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

0,000559	0,000575	0,000594	0,000561	0,000513	0,000572
0,000575	0,000606	0,000622	0,000587	0,000536	0,000598
0,000594	0,000622	0,000649	0,000608	0,000556	0,000619
0,000561	0,000587	0,000608	0,000583	0,000525	0,000586
0,000513	0,000536	0,000556	0,000525	0,000494	0,000537
0,000572	0,000598	0,000619	0,000586	0,000537	0,0006

**Tablo 3. 2008 Yılı Portföy – 3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

5.856E-6	4.700E-6	4.101E-6	2.942E-6	5.222E-6	3.209E-6	5.985E-6
4.700E-6	4.165E-6	3.382E-6	2.503E-6	4.142E-6	2.598E-6	4.721E-6
4.101E-6	3.382E-6	3.290E-6	2.229E-6	3.820E-6	2.397E-6	4.220E-6
2.942E-6	2.503E-6	2.229E-6	1.830E-7	2.646E-6	1.767E-6	2.994E-6
5.222E-6	4.142E-6	3.820E-6	2.646E-6	5.103E-6	2.945E-6	5.410E-6
3.209E-6	2.598E-6	2.397E-6	1.767E-6	2.945E-6	2.030E-6	3.364E-6
5.985E-6	4.721E-6	4.220E-6	2.994E-6	5.410E-6	3.364E-6	6.290E-6

**Tablo 4. 2009 Yılı Portföy – 1 (Esnek EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

0,236974	0,288148	0,267215	0,099937	0,106482
0,288148	0,373932	0,340961	0,120257	0,129934
0,267215	0,340961	0,394384	0,101975	0,116449
0,099937	0,120257	0,101975	0,057744	0,050688
0,106482	0,129934	0,116449	0,050688	0,055319

**Tablo 5. 2009 Yılı Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

0.000225	0.000228	0.000218	0.000199	0.000231
0.000228	0.000240	0.000223	0.000203	0.000237
0.000218	0.000223	0.000218	0.000195	0.000228
0.000199	0.000203	0.000195	0.000188	0.000207
0.000231	0.000237	0.000228	0.000207	0.000243

**Tablo 6. 2009 Yılı Portföy – 3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

2.02E-6	2.04E-6	1.68E-6	1.80E-7	1.71E-6	1.82E-6	1.08E-6	1.75E-6
2.04E-6	2.14E-6	1.69E-6	1.82E-6	1.75E-6	1.85E-6	1.09E-6	1.79E-6
1.68E-6	1.69E-6	1.56E-6	1.53E-6	1.44E-6	1.55E-6	9.41E-7	1.46E-6
1.80E-6	1.82E-6	1.53E-6	1.80E-6	1.63E-6	1.68E-6	1.00E-6	1.58E-6
1.71E-6	1.75E-6	1.44E-6	1.63E-6	2.16E-6	1.54E-6	9.32E-7	1.49E-6
1.82E-6	1.85E-6	1.55E-6	1.68E-6	1.54E-6	1.73E-6	1.02E-6	1.60E-6
1.08E-6	1.09E-6	9.41E-7	1.00E-6	9.32E-7	1.02E-6	6.36E-7	9.62E-7
1.75E-6	1.79E-6	1.46E-6	1.58E-6	1.49E-6	1.60E-6	9.62E-7	1.58E-6

**Tablo 7. 2010 Yılı Portföy – 1 (Esnek EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

1,56E-5	1,34E-5	1,19E-5	8,56E-6	1,15E-5	7,86E-6	2,05E-5	3,86E-6	4,94E-6	6,45E-6
1,34E-5	1,29E-5	1,07E-5	7,55E-6	1,08E-5	7,12E-6	1,83E-5	3,59E-6	4,29E-6	5,69E-6
1,19E-5	1,07E-5	1,07E-5	6,97E-6	9,60E-6	6,44E-6	1,58E-5	3,12E-6	3,90E-6	5,17E-6
8,56E-6	7,55E-6	6,97E-6	6,07E-6	6,75E-6	4,45E-6	1,16E-5	2,17E-6	2,91E-6	3,79E-6
1,15E-5	1,08E-5	9,60E-6	6,75E-6	1,00E-5	6,25E-6	1,56E-5	3,15E-6	3,76E-6	5,04E-6
7,86E-6	7,12E-6	6,44E-6	4,45E-6	6,25E-6	6,54E-6	1,07E-5	2,00E-6	2,65E-6	3,53E-6
2,05E-5	1,83E-5	1,58E-5	1,16E-5	1,56E-5	1,07E-5	3,30E-5	5,26E-6	6,48E-6	8,58E-6
3,86E-6	3,59E-6	3,12E-6	2,17E-6	3,15E-6	2,00E-6	5,26E-6	1,56E-6	1,46E-6	1,79E-6
4,94E-6	4,29E-6	3,90E-6	2,91E-6	3,76E-6	2,65E-6	6,48E-6	1,46E-6	2,03E-6	2,37E-6
6,45E-6	5,69E-6	5,17E-6	3,79E-6	5,04E-6	3,53E-6	8,58E-6	1,79E-6	2,37E-6	3,20E-6

**Tablo 8. 2010 Yılı Portföy – 2 (Büyüme Amaçlı Hisse Senedi EYF)’e Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

1,41-E4	1,44-E4	1,41-E4	1,32-E4	1,44-E4	1,45-E4	1,34-E4	1,41-E4	1,29-E4	1,42-E4
1,44-E4	1,53-E4	1,47-E4	1,39-E4	1,52-E4	1,52-E4	1,41-E4	1,48-E4	1,35-E4	1,49-E4
1,41-E4	1,47-E4	1,47-E4	1,35-E4	1,48-E4	1,49-E4	1,37-E4	1,44-E4	1,32-E4	1,45-E4
1,32-E4	1,39-E4	1,35-E4	1,37-E4	1,39-E4	1,40-E4	1,29-E4	1,36-E4	1,24-E4	1,36-E4
1,44-E4	1,52-E4	1,48-E4	1,39-E4	1,55-E4	1,53-E4	1,41-E4	1,48-E4	1,35-E4	1,49-E4
1,45-E4	1,52-E4	1,49-E4	1,40-E4	1,53-E4	1,60-E4	1,42-E4	1,48-E4	1,36-E4	1,49-E4
1,34-E4	1,41-E4	1,37-E4	1,29-E4	1,41-E4	1,42-E4	1,37-E4	1,38-E4	1,27-E4	1,39-E4
1,41-E4	1,48-E4	1,44-E4	1,36-E4	1,48-E4	1,48-E4	1,38-E4	1,47-E4	1,33-E4	1,46-E4
1,29-E4	1,35-E4	1,32-E4	1,24-E4	1,35-E4	1,36-E4	1,27-E4	1,33-E4	1,23-E4	1,33-E4
1,42-E4	1,49-E4	1,45-E4	1,36-E4	1,49-E4	1,49-E4	1,39-E4	1,46-E4	1,33-E4	1,49-E4

**Tablo 9. 2010 Yılı Portföy – 3 (Gelir Amaçlı Kamu Borçlanma Araçları EYF)’e****Ait Varyans – Kovaryans Matrisi**

3.04E-07	3.62E-07	3.56E-07	1.57E-07	2.59E-07	2.49E-07	2.60E-07	1.88E-07	1.98E-07	2.67E-07
3.62E-07	5.22E-07	4.31E-07	1.69E-07	3.08E-07	3.18E-07	3.16E-07	2.40E-07	2.32E-07	3.32E-07
3.56E-07	4.31E-07	5.32E-07	2.19E-07	3.26E-07	3.07E-07	3.33E-07	2.65E-07	2.56E-07	3.50E-07
1.57E-07	1.69E-07	2.19E-07	1.97E-07	1.59E-07	1.36E-07	1.45E-07	1.47E-07	1.16E-07	1.67E-07
2.59E-07	3.08E-07	3.26E-07	1.59E-07	2.97E-07	2.62E-07	2.26E-07	1.83E-07	1.78E-07	2.50E-07
2.49E-07	3.18E-07	3.07E-07	1.36E-07	2.62E-07	5.91E-07	2.19E-07	1.56E-07	1.71E-07	2.43E-07
2.60E-07	3.16E-07	3.33E-07	1.45E-07	2.26E-07	2.19E-07	2.65E-07	1.99E-07	1.86E-07	2.39E-07
1.88E-07	2.40E-07	2.65E-07	1.47E-07	1.83E-07	1.56E-07	1.99E-07	5.08E-07	1.18E-07	1.82E-07
1.98E-07	2.32E-07	2.56E-07	1.16E-07	1.78E-07	1.71E-07	1.86E-07	1.18E-07	1.91E-07	1.84E-07
2.67E-07	3.32E-07	3.50E-07	1.67E-07	2.50E-07	2.43E-07	2.39E-07	1.82E-07	1.84E-07	2.91E-07