

**RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ  
VE İMKB'DE UYGULAMASI**

**HÜSEYİN UMUT ÖZEN**  
(Yüksek Lisans Tezi)

**Eskişehir, 2002**

**RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ VE İMKB'DE UYGULAMASI**

**HÜSEYİN UMUT ÖZEN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İşletme Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Metin COŞKUN**

**Eskişehir  
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Eylül-2002**

## **YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ**

### **RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ VE İMKB'DE UYGULAMASI**

**HÜSEYİN UMUT ÖZEN**  
**İşletme Anabilim Dalı**

**Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eylül-2002**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Metin Coşkun**

Çalışmanın ilk bölümünde risk ve belirsizlik kavramları anlatılmış, risk yönetimi ve risk yönetim süreci üzerinde durulmuştur. Kurum çapında karşılaşılan riskleri bir bütün olarak yönetme yaklaşımı olan Kurum Çapında Risk Yönetimi konusu ele alınmıştır.

İkinci bölümde Riske Maruz Değer kavramı anlatılmış, RMD hesaplama yöntemleri üzerinde durulmuştur. Riske Maruz Değer Yöntemi'nin kullanım alanları hakkında bilgi verilmiştir. RMD yöntemi için destekleyici yönü olan Stres Testleri konusu ele alınmıştır.

Uygulamada Varyans-Kovaryans Yöntemi ile İMKB-50 endeksine dahil hisse senetlerinden oluşturulmuş bir portföyün Riske Maruz Değeri hesaplanmıştır.

## **ABSTRACT**

In the first chapter, risk and uncertainty are explained, risk management and risk management process are described. Enterprise-wide risk management subject is explained as an approach to aggregate all risk sources in an institution.

In the second chapter, Value at Risk concept is explained and VaR approaches are shown respectively. Informations about application ranges of VaR is given. Stress Tests is mentioned as a helper of VaR.

In practise study, VaR of a portfolio consists of stocks of IMKB-50 is evaluated by Variance-Covariance Approach.

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hüseyin Umut ÖZEN'in "Riske Maruz Değer Yöntemi ve İMKB'de Uygulaması" başlıklı tezi 30 Ekim 2002 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, İşletme (Finansman) Anabilim Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd.Doç.Dr.Metin COŞKUN

Üye : Prof.Dr.Güven SEVİL

Üye : Yrd.Doç.Dr.Ayla YAZICI

Prof.Dr.Nurhan AYDIN  
Ardahan Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| ÖZ. . . . .                     | ii  |
| ABSTRACT . . . . .              | iii |
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI . . . . . | iv  |
| ÖZGEÇMİŞ . . . . .              | v   |
| GİRİŞ . . . . .                 | 1   |

## BİRİNCİ BÖLÜM

### RİSK YÖNETİMİ

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. RİSK VE BELİRSİZLİK KAVRAMLARI . . . . . | 2  |
| 2. RİSKİN KAYNAKLARI . . . . .              | 3  |
| 2.1. Sistematik Risk. . . . .               | 4  |
| 2.1.1.Satın Alma Gücü Riski. . . . .        | 5  |
| 2.1.2.Faiz Oranı Riski. . . . .             | 6  |
| 2.1.3.Piyasa Riski. . . . .                 | 8  |
| 2.1.4.Politik Risk. . . . .                 | 9  |
| 2.1.5.Kur Riski . . . . .                   | 9  |
| 2.2. Sistematik Olmayan Risk. . . . .       | 10 |
| 2.2.1. Finansal Risk . . . . .              | 11 |
| 2.2.2. Yönetim Riski. . . . .               | 13 |
| 2.2.3.İş ve Endüstri Riski . . . . .        | 14 |
| 2.2.4. Faaliyet Riski.. . . .               | 14 |
| 2.2.5. Kredi Riski . . . . .                | 15 |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. RİSK YÖNETİMİ . . . . .</b>                        | <b>16</b> |
| <b>3.1.Risk Yönetim Sistemi . . . . .</b>                | <b>17</b> |
| <b>3.2.Risk Yönetim Süreci . . . . .</b>                 | <b>19</b> |
| <b>3.3.Kurum Çapında Entegre Risk Yönetimi . . . . .</b> | <b>21</b> |
| <b>3.4.Türev Ürünler ve Risk Yönetimi . . . . .</b>      | <b>24</b> |
| <b>3.4.1. Vadeli (Forward) Sözleşmeler. . . . .</b>      | <b>24</b> |
| <b>3.4.2. Gelecek (Futures) Sözleşmeleri . . . . .</b>   | <b>25</b> |
| <b>3.4.3. Swaplar . . . . .</b>                          | <b>25</b> |
| <b>3.4.4.Opsiyon Sözleşmeleri.. . . . .</b>              | <b>26</b> |

## İKİNCİ BÖLÜM

### RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GENEL KAVRAMLAR.. . . . .</b>                                                    | <b>28</b> |
| <b>2. RİSKE MARUZ DEĞER HESAPLAMA YÖNTEMLERİ. . . . .</b>                              | <b>30</b> |
| <b>2.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi. . . . .</b>                                         | <b>30</b> |
| <b>2.2. Tarihi Simülasyon Yöntemi. . . . .</b>                                         | <b>35</b> |
| <b>2.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi. . . . .</b>                                   | <b>37</b> |
| <b>3. RMD HESAPLAMA YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI. . . . .</b>                       | <b>39</b> |
| <b>3.1. Opsiyonların ve Opsiyon Benzeri Araçların Risklerini Kapsayabilme. . . . .</b> | <b>40</b> |
| <b>3.2. Sonuçların Güvenilirliği. . . . .</b>                                          | <b>40</b> |
| <b>3.3. Farklı Varsayımlarla Kullanılabilme Esnekliği. . . . .</b>                     | <b>41</b> |
| <b>3.4. Uygulama Kolaylığı. . . . .</b>                                                | <b>42</b> |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.RMD YÖNTEMİNİN KULLANIM ALANLARI. . . . .</b>                          | <b>43</b> |
| <b>4.1. Risk Yönetim Aracı Olarak RMD. . . . .</b>                          | <b>43</b> |
| <b>4.2. Sermaye Yeterliliğini Ölçüm ve Tahsis Aracı Olarak RMD. . . . .</b> | <b>44</b> |
| <b>4.3. Performans Ölçüm Aracı Olarak RMD. . . . .</b>                      | <b>45</b> |
| <b>5. STRES TESTLERİ. . . . .</b>                                           | <b>46</b> |
| <b>5.1. Senaryo Analizi.. . . . .</b>                                       | <b>48</b> |
| <b>6. RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ'NİN SINIRLAMALARI. . . . .</b>              | <b>50</b> |

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

#### VARYANS-KOVARYANS YÖNTEMİ İLE İMKB-50 KAPSAMINDAKİ HİSSE SENETLERİ PORTFÖYÜNÜN RMD'NİN HESAPLANMASI

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. UYGULAMA İLE İLGİLİ BİLGİLER. . . . .</b>                  | <b>52</b> |
| <b>2. UYGULAMA YÖNTEMİ. . . . .</b>                              | <b>52</b> |
| <b>3. GÜNLÜK GETİRİLERİN HESAPLANMASI. . . . .</b>               | <b>53</b> |
| <b>4. HİSSE SENETLERİNİN STANDART SAPMALARININ HESAPLANMASI</b>  | <b>53</b> |
| <b>5. KOVARYANS MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI. . . . .</b>            | <b>53</b> |
| <b>6. PORTFÖYÜN STANDART SAPMASININ HESAPLANMASI . . . . .</b>   | <b>54</b> |
| <b>7. PORTFÖYÜN RİSKE MARUZ DEĞERİ'NİN HESAPLANMASI. . . . .</b> | <b>54</b> |
| <b>8. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ . . . . .</b>                 | <b>55</b> |
| <b>SONUÇ . . . . .</b>                                           | <b>56</b> |
| <b>KAYNAKÇA. . . . .</b>                                         | <b>60</b> |



## GİRİŞ

Riske Maruz Değer (RMD), piyasa riskinin tespitinde son yıllarda gittikçe daha yaygın olarak kullanılmaya başlanan ve istatistiki temele dayanan bir yöntemdir. Riske Maruz Değer temel olarak belli bir zaman içerisinde, belli bir güven aralığında ortaya çıkabilecek en yüksek zararı ifade etmektedir.

Yakın zamanda ortaya çıkan ve esas olarak kurumların risk yönetim süreçlerindeki başarısızlıklarından kaynaklanan büyük tutarlı zararlar, dahili risk yönetim sistemlerinin diğer bir deyişle RMD modellerinin gündeme gelmesini sağlamıştır.

RMD, kullanıcılara bir mali kurum veya firmanın risk durumunu bütün olarak sunmakta ve anlaşılması geleneksel risk ölçütlerinden çok daha kolay olan olasılık şeklinde ifade edilen bir risk ölçütü sağlamaktadır. Geleneksel risk yönetimi teknikleri, “Olağan bir günde hangi olasılıkla, ne kadar para kaybedilebilir?, Piyasada kriz olması gibi olağanüstü durumlarda ne kadar para kaybedilebilir?, Portföydeki tüm mali ürünler göz önünde bulundurulduğunda risk nedir?, Hangi yatırım alanları daha risklidir? Riskleri ile karşılaştırıldığında işlemlerden yeteri kadar getiri elde edilebilmekte midir?” gibi sorulara yanıt vermek konusunda yetersiz kalmaktadır. RMD yöntemi ise bu sorulara yanıt verecek şekilde kullanılabilir.

RMD yöntemi risk kontrolü için gerekli fakat yeterli olmayıp, yöntemin sınırlarının iyi analiz edilmesi gerekmektedir. RMD’in tüm avantajlarına rağmen, hesaplamalarda kullanılan yöntemler **bağlı** olarak RMD tutarlarının yanıltıcı olabilmesi, modellerin olağanüstü olaylar **nedensizle ortaya çıkabilecek riskleri dikkate almaması** ve bu modelleri kullanmanın ileri tecrübe ve **bilgi** gerektirmesi gibi noktalar gözden **kaçınılmamalıdır**. Bunlara ek olarak RMD başlı başına **bir** anlam ifade etmemekte ancak kuruluş **genelinde** uygulanan bir risk yönetim sistemi içerisinde, uzmanlık ve tecrübe ile birleştirildiğinde **kendisinden beklenen faydayı sağlamaktadır**.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## RİSK YÖNETİMİ

### 1. RİSK VE BELİRSİZLİK KAVRAMLARI

Risk genel anlamda beklenmeyen sonuçlarla karşılaşma olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Risk terimi, tahmin edebilme performansını düşüren belirsiz çevresel değişkenler anlamına da gelmektedir. Tanım açıldığında gelecekteki olaylar ile ilgili bir belirsizliğin söz konusu olduğu görülmektedir.

Finansal açıdan risk ise, bir getirinin geleceğin alternatif durumlarına bağlı olması ve bu durumlardan en az birinin negatif veya pozitif bir getiri ile sonuçlanabilmesi durumudur. Risk bu durumdan hareketle beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki olumlu yada olumsuz fark şeklinde açıklanmış olmaktadır<sup>1</sup>.

Risk, teknik anlamda getirilere ilişkin olasılık değerlerinin ortalama değer etrafındaki dağılımı ile ifade edilir. Bu açıdan bakılınca olasılık dağılımını etkileyen her unsur, yatırımın riskini de olumlu yada olumsuz yönde etkileyecektir. İktisadi koşullar, piyasa şartları ve uluslararası ilişkiler gibi çok genel başlıklar altında toplanabilecek bu unsurların olumlu yada olumsuz yönde değişim beklentisi, yatırım için tahmin edilen getiri olasılıklarının farklı değerler almasına yol açacaktır<sup>2</sup>.

İşletmelerin ekonomideki gelişmeler, yatırımın kendisine özgü faktörler, rekabet, teknolojik gelişmeler, tüketici zevk ve tercihlerinde değişmeler, işçi-işveren uyumsuzlukları ve diğer etmenler nedeniyle geleceği kesin bir şekilde tahmin etme olanağı yoktur. Böyle belirsiz bir ortamda faaliyet gösteren işletmeler planlarında belirsizlik faktörünü göz önüne alarak hedefler belirlemektedir. Ancak belirlenen

---

<sup>1</sup> Güven Sevil, **Finansal Risk Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini ve Portföy VaR Hesaplamaları**, (Eskişehir:T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları,2001), s. 3.

<sup>2</sup> Serdar Çıtak, **Geleneksel Risk Yönetiminden Programlanmış Menkul Kıymet İşlemlerine**, (İstanbul:Dünya Yayınları, 1999), s. 11.

amaçlar ile gerçekleşen arasında bir sapma ortaya çıktığında bu sapma risk adını almaktadır<sup>3</sup>.

Bir portföyün riski, portföyden beklenen getirinin, portföyün oluşturulmasına ilişkin karar aşamasında tam olarak kestirilememesi veya belli bir düzeyin altına düşmesi yada yatırılan fonların tümünün veya bir kısmının yitirilmesi şeklinde ortaya çıkabilir. Finansman yazınında risk konusunda yapılan analizler, portföyün beklenen getirilerinin ve bu getirilere tekabül eden olasılık dağılımlarının tespit edilmesi ve bu verilere dayanarak risk düzeyi hakkında kantitatif sonuçlar elde edilmesine yöneliktir<sup>4</sup>.

Finansman yazınında risk yerine veya eşanlamli olarak kullanılan bir diğer kavram ise belirsizliktir. Belirsizlik içerdiği anlam itibari ile riskten daha genel bir kavramdır. Belirsizlik, yatırımın beklenen sonuçlarına ilişkin olasılık değerlerinin saptanamaması durumudur. Dolayısıyla belirsizlikte sonuçlara ilişkin kantitatif analiz yapma olanağı bulunmamaktadır. Nitekim, sermaye piyasalarında verilen binlerce yatırım kararının geleceğe ilişkin risk ve getiri analizlerine dayanılarak verildiği düşünülemez. Birçok yatırımcı kararlarını geçmiş deneyimlerinden elde ettikleri sonuçlara ve yüklenebilecekleri toplam risk düzeyine göre verirler.

Sonuç olarak belirsizlik, yatırımcının beklenti ve sezgileri ile bir dereceye kadar aydınlatılabilecek bir ortamı ifade ettiği halde risk; beklenen değerlerin olasılık dağılımlarının kantitatif olarak ölçülebildiği ve başka yatırım alternatiflerinin sonuçları ile mutlak veya görelî değerler itibari ile karşılaştırılabildiği durumları ifade etmektedir<sup>5</sup>.

## 2. RİSKİN KAYNAKLARI

İşletmeler ve menkul kıymet yatırımcılarının karşılaştığı riskler sistematik ve sistematik olmayan riskler şeklinde bir ayrıma tabi tutulmaktadır:

<sup>3</sup> Semih Bükler ve Doğan Bayar, *Finansal Yönetim*, (Eskişehir:T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2001), s. 449.

<sup>4</sup> Çıtak, a.g.e., s. 11

<sup>5</sup> Aynı, s. 12

## 2.1. Sistematik Risk

Sistematik risk, genel üretim seviyesi, enflasyon, faktör fiyatları, faiz oranları ve hammadde maliyetleri gibi makro değişkenlerde meydana gelen dalgalanmalar ile sosyo-politik istikrarsızlıktan kaynaklanan ve tüm ekonomiyi olumsuz yönde etkileyen bir risktir<sup>6</sup>. Başka bir deyişle, sistematik risk, piyasada işlem gören tüm menkul kıymetlerin fiyatlarını aynı anda etkileyen faktörlerin neden olduğu risktir<sup>7</sup>. Piyasadaki menkul kıymetlerin tümü, farklı farklı oranlarda olmakla birlikte, sistematik riskten aynı doğrultuda etkilenirler; ya hepsinin fiyatı yükselir yada hepsinin fiyatı düşer<sup>8</sup>. Eğer menkul kıymeti ihraç eden şirketin faaliyet gösterdiği endüstri itibari ile sistematik riski yüksek ise yani ekonomik büyüklüklerde meydana gelen değişmelerden hemen etkileniyorsa bu şirketin ihraç etmiş olduğu menkul kıymetlerin de sistematik riski yüksek olacaktır.

Menkul kıymetlerden oluşan portföyün sistematik riski, portföyde yer alan menkul kıymetlerin içerdikleri sistematik risklerin bir bileşimidir. Portföy yöneticilerinin ve yatırımcıların portföylerindeki menkul kıymetlerin sayısını değiştirmek veya etkin çeşitlendirme stratejileri uygulamak yoluyla sistematik riski elimine etmeleri olanaksızdır<sup>9</sup>.

Sistematik riskin başlıca kaynakları şunlardır<sup>10</sup>:

- Satın Alma Gücü Riski
- Faiz Oranı Riski
- Piyasa Riski
- Politik Risk
- Kur Riski

<sup>6</sup> Çıtak, a.g.e., s. 13.

<sup>7</sup> Ali Ceylan ve Turhan Korkmaz, **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, (Bursa:Umut Matbaacılık, 2000), s. 266.

<sup>8</sup> Mehmet Bolak, **Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, (İstanbul:Beta Basım Yayın Dağıtım,1994), s. 137.

<sup>9</sup> Çıtak, a.g.e., s. 13.

<sup>10</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 267.

### 2.1.1. Satın Alma Gücü Riski

Satın alma gücü riski, ekonomide yaşanan enflasyon ortamından kaynaklanan bir risktir. Bu nedenle bu riske enflasyon riski de denilmektedir<sup>11</sup>. Enflasyonun sözlük anlamı, paranın değerinin ani, hızlı bir şekilde düşmesi, fiyatlar genel seviyesinin yükselmesi, dolayısıyla dolaşımdaki para miktarının artmasıdır<sup>12</sup>. Satın alma gücü riski ile genel fiyat düzeyinin yükselmesi sonucu paranın satın alma gücünün azalması kastedilmektedir<sup>13</sup>. Eğer fiyatlar genel seviyesi belirgin ve sürekli olarak artıyor ve artış yatırımın getirisinin üstünde oluyorsa satın alma gücünde azalma meydana gelmiş demektir. Böyle bir durumda, menkul kıymet yatırımları için nominal ve reel olmak üzere iki tür kazançtan söz edilebilir. Nominal kazanç, paranın satın alma gücündeki düşmeleri hesaba katmadan elde edilen kazançtır. Enflasyon oranının yüksek olduğu ülkelerde nominal kazanç anlamlı değildir. Bu nedenle reel kazancın hesap edilmesi gerekir.

Portföy yöneticileri, portföyden elde edecekleri getirinin reel satın alma gücünü hesaplayabilmek için, aşağıdaki formülden yararlanabilirler<sup>14</sup>:

$$x = [(1 + r) / (1 + e)] - 1$$

Burada; x, reel satın alma gücünü, r, faiz gelirini, e, enflasyon oranını göstermektedir. Eğer, enflasyon oranı % 60, faiz geliri % 70 ise, yatırımcının satın alma gücü % 6.2'dir. Yatırımcının enflasyon sonrası reel satın alma gücü % 6.2'dir.

Genel fiyat düzeyindeki yükselme menkul kıymetlerin fiyatlarını farklı derecede etkilemektedir. Bu nedenle enflasyonun tahvil ve hisse senetlerine olan etkisini ayrı ayrı incelemekte fayda vardır.

<sup>11</sup> Çıtak, a.g.e., s. 14.

<sup>12</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 268.

<sup>13</sup> Bolak, a.g.e., s. 137.

<sup>14</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 268.

*Tahviller ve Enflasyon Riski:* Bir tahvilin kalitesi, yatırımcıyı enflasyona karşı koruma kabiliyeti ile ölçülür. Yapılan araştırmalar, sabit getiri sağlayan menkul kıymetlerin fiyatlarında enflasyonun etkisinin daha şiddetli olduğunu göstermektedir. Satın alma gücündeki azalma, tahvillerin reel verimini azaltmaktadır. Bu nedenle, enflasyon oranı iyi tahmin edilemez ve gelişmenin yönü saptanamazsa, tahvillerin reel değeri ve geliri, gerçeğe yakın olarak saptanamayacaktır. Böylece, tahvile yatırım yapan tasarruf sahipleri, satın alma gücü riski ile karşılaşacaktır<sup>15</sup>.

*Hisse Senetleri ve Enflasyon Riski:* Hisse senedi yatırımlarının satın alma gücü riskinin, sabit getirili yatırımlardan daha düşük olduğu ileri sürülmektedir. Buradaki temel varsayım, enflasyonun artması ile birlikte, işletmelerin satış ve karlılıklarının da arttığı ve dolayısıyla hisse senedi fiyatlarının yükseldiği ve yatırımcıların enflasyonun neden olduğu riske karşı korunmuş olduklarıdır. Ancak bu durum, işletmelerin satışlarını enflasyonun üzerinde bir oranda arttırabilmeleri ve maliyet artışlarının tamamını satışlarına yansıtılabilmeleri koşulu ile geçerlidir<sup>16</sup>.

Öte yandan enflasyonla birlikte, işletmelerin varlıklarının değeri artsa da bu direkt olarak hisse senedi fiyatlarına yansımamaktadır. Çünkü, enflasyonla birlikte, işletmelerde maliyetleri de artmaktadır. Böylece, işletmelerde satışların artışıyla görülen olumlu etki dengelenmektedir<sup>17</sup>. Dolayısıyla bütün bu etkenlere enflasyonun piyasaya getirdiği belirsizlik koşulları da eklenince hisse senedi yatırımcılarının satın alma gücü riskine karşı, sabit getirili varlıklara yatırım yapan yatırımcılardan daha iyi korundukları şeklinde bir sonuca ulaşmak güçleşmektedir<sup>18</sup>.

### 2.1.2. Faiz Oranı Riski

Faiz oranı riski, piyasa faiz oranının yükselme veya düşme olasılığını ifade eden bir kavramdır. Piyasa faiz oranında meydana gelen değişimler, belirli faiz getirisine sahip menkul kıymetlerin piyasa fiyatlarında ve dolayısıyla verimlerinde değişmelerin

<sup>15</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 269.

<sup>16</sup> Çıtak, a.g.e., s. 14.

<sup>17</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 270.

<sup>18</sup> Çıtak, a.g.e., s. 14.

meydana gelmesine yol açmaktadır. Faiz oranı riski, sabit faizle borçlanmayı mümkün kılan menkul kıymetler için esas olan bir risk türüdür. Sabit getirili menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcı, piyasa faiz oranının yükselmesi durumunda bundan zarar görür. Faiz oranı riski, faiz oranının en düşük olduğu zaman en az, en yüksek olduğu zaman ise maksimum düzeye çıkar<sup>19</sup>.

Faiz oranı riski iki yönlü ele alınabilir. Bir taraftan faiz oranındaki değişimler menkul kıymetlerin fiyatını etkilerken, öte yandan, faiz oranlarındaki yükselme, yatırımcı için kaybedilmiş bir fırsat olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü, faiz oranlarındaki yükselme, menkul kıymetin fiyatının düşmesi demektir. Sabit getirili menkul kıymetlerin vadesi, faiz oranları değiştiğinde fiyat üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü, menkul kıymetlerin fiyatı ile piyasadaki faiz oranları arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, faiz oranlarındaki yükselme, fiyatların düşüşünü, faiz oranlarındaki düşüş ise, menkul kıymetlerin fiyatlarının yükselişini ifade eder<sup>20</sup>.

Faiz oranı riski, genellikle tahvillere ilişkin olmasına karşın, hisse senetleri de sözkonusu riskten etkilenir. Hisse senetlerinin fiyatları, tıpkı tahvil fiyatları gibi, diğer koşullar aynı kalmak koşulu ile genel faiz oranındaki değişimlerden ters yönde etkilenirler<sup>21</sup>.

Başka bir deyişle, hisse senetlerinin fiyatlarını etkileyen en önemli göstergelerden biri de faiz oranlarıdır. Hisse senedi yatırımcısını yatırıma yönelten etkenlerin başında hisse senedinden beklediği getirinin, faiz oranlarından yüksek olması gelir. Sabit getirili yatırım araçları, yatırım yapan kişilere belirli bir faiz oranı üzerinden sabit bir kazanç sağlar. Hisse senedinde ise durum böyle değildir. Hisse senedinin önceden belirlenen sabit bir getirisi yoktur. Böyle bir durumda hisse senedinden beklenen gelir, sabit faizli bir yatırım aracının sağlayacağı getirinin çok üstünde olmalıdır. Ancak unutulmaması gereken konulardan birisi, piyasa faiz oranı ile enflasyon arasında sıkı bir ilişkinin varlığıdır. Piyasa faiz oranının fazla bir değişkenlik

<sup>19</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 272.

<sup>20</sup> Aynı, s. 273.

<sup>21</sup> Aynı, s. 274.

göstermemesi için enflasyon oranının kabul edilebilir bir seviyede olması gerekir. Eğer yatırımcılar, gelecekteki faiz oranlarında önemli değişiklikler bekliyorlarsa, hisse senetlerine yatırım yaparak sözkonusu risklerini azaltabilirler<sup>22</sup>.

### 2.1.3. Piyasa Riski

Piyasa riski, genel iktisadi koşullardan ötürü menkul değerlerin piyasa fiyatında meydana gelen dalgalanmalar nedeni ile oluşan zararı ifade etmektedir<sup>23</sup>. Piyasa riskinden kaynaklanan fiyat değişimleri şirketlerin denetimi dışındadır. Beklenilmeyen bir savaşın başlaması, politik faaliyetlerin artması veya ülkedeki başbakanın veya cumhurbaşkanının hastalanması veya ölmesi, piyasada spekülasyon faaliyetlerinin artması piyasayı etkileyen psikolojik faktörlerden bazılarıdır. Yatırımcıların gelecek hakkındaki beklentilerinin karamsar veya iyimser olmasını etkileyen birçok neden, piyasa riskinin etkinliğini artırıcı yada azaltıcı rol oynayabilir<sup>24</sup>. Örneğin endekslerin birkaç puan kaybettiği bir piyasa ortamında, yatırımcıların fiyatların daha da düşeceği beklentisi ile hisse senetlerini satmaya kalkışmaları, fiyatların gerçekten de daha düşmesine ve piyasa riskinin artmasına yol açmaktadır.

Piyasa riski daha çok hisse senetlerini etkilerken tahviller bu tür ani olayların sebep olduğu dalgalanmalardan daha az etkilenir. Çünkü tahviller gibi sabit getirili finansal varlıkların gerçek değerleri, hisse senetlerine kıyasla daha doğru olarak tahmin edilebilir ve bu varlıklar üzerinde piyasa psikolojisindeki değişmelerin etkisi daha az hissedilir<sup>25</sup>. Bu özellik tahvil piyasa fiyatının, bir hisse senedi fiyatına göre piyasa riski nedeni ile daha az dalgalanmasına neden olur. Yatırımcının, çeşitlendirme yoluna giderek piyasa riskini azaltması veya ortadan kaldırması oldukça uzak bir ihtimaldir. Çünkü piyasa riskinin ortaya çıkması ile birlikte, tüm menkul kıymetler aynı yönde hareket etmektedirler. Ancak kendisini piyasa riskine karşı korumak isteyen bir yatırımcı, satın almayı düşündüğü hisse senedinin fiyatının piyasada meydana gelen değişkenliklere karşı olan duyarlılığını başka bir ifadeyle beta katsayısını

<sup>22</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 275.

<sup>23</sup> Çıtak, a.g.e., s. 17.

<sup>24</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 275.

<sup>25</sup> Çıtak, a.g.e., s. 17.



hesaplamalıdır<sup>26</sup>. Beta katsayısı, bir hisse senedinin yada bir portföyün getirisindeki değişmeyi piyasa endeksindeki değişmeye bağlı olarak tanımlamaktadır. Yüksek bir beta katsayısına sahip hisse senetleri, düşük bir beta katsayısına sahip hisse senetlerine kıyasla piyasa hareketlerine karşı daha duyarlıdır<sup>27</sup>.

#### 2.1.4. Politik Risk

Politik risk, siyasi istikrarsızlıkların veya siyasi karar organlarının aldığı iktisadi içerikli kararların piyasaları etkilemesi veya yatırımcıların beklentilerine ters düşen sonuçlar doğurması nedeniyle ortaya çıkan risktir<sup>28</sup>. Politik risk, ulusal ve uluslararası siyasi gelişmelerin bir yansıması olarak ortaya çıkabilir<sup>29</sup>. Genelde uluslararası yatırımcılar politik risklerden daha çok etkilenirler. Uluslararası yatırımcıların karşı karşıya kaldıkları riskler, bir ülkede yaptıkları yatırımların kamulaştırılması, kar transferlerini önleyici kambiyo rejimleri, yüksek oranlı vergi ve tarifeler veya yapacağı yatırımlarda o ülke vatandaşlarına ortaklık hakkı verme zorunluluğu şeklinde özetlenebilir. Politik risklerden etkilenme olasılığı büyük olan uluslararası yatırımcılar, yaptıkları yatırımlardan sağlayacakları karların yüksek olmasını beklerler. Politik riskler, sınai yatırımcılar için söz konusu olduğu kadar uluslararası portföy yöneticilerinin de karşılaştığı bir risk unsurudur<sup>30</sup>.

#### 2.1.5. Kur Riski

Kur riski, bazı kaynaklarda döviz riski olarak da ifade edilmektedir. Kur riski, yabancı para cinsinden yapılan yatırımlarda paraların değerinin değişmesi durumunda ortaya çıkan bir risktir<sup>31</sup>.

<sup>26</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 276.

<sup>27</sup> Özgür Özmen Uysal, "Modern Portföy Kuramı ve Risk Analizinde Beta Katsayısının Konumu," **Eskişehir Anadolu Üniversitesi İİBF. Dergisi**, Cilt no 9, Sayı no 1-2, (1991), s. 226

<sup>28</sup> Çıtak, a.g.e., s. 18.

<sup>29</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 276.

<sup>30</sup> Çıtak, a.g.e., s. 18.

<sup>31</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 277.

Günümüzde işletmeler genelde yabancı para üzerinden işlem yaparlar. Belirli bir süre sonunda döviz karşılığı ödemedede bulunacak işletme, anlaşmanın yapıldığı tarihteki döviz kurunda meydana gelen değişiklikler sonucu kur riskiyle karşı karşıya gelebilir. Döviz kurundaki güncel bir değişme, işletmenin beklenen yada bütçelenen nakit akışı veya harcamalarının beklenenden az yada çok olması sorununu yaratabilir.

Döviz üzerinden bir alacağı olan işletme, yabancı paranın kendi ülke parasına karşı değer kaybetmesinden dolayı zarara uğrayabilir veya döviz üzerinden borçlu olan bir işletme, yabancı paranın kendi ülke parasına karşı değer kazanmasından dolayı zarara uğrayabilir. Bu açıdan döviz kurundaki değişiklikler, işletmelerin mali yapısını etkileyen sistematik bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>32</sup>. Kur riskinden korunabilmek için, yatırımcıların oluşturacakları uluslararası portföylerinde farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yer vermeleri, kur riskini azaltıcı bir rol oynayabilir<sup>33</sup>.

## 2.2. Sistematik Olmayan Risk

Sistematik olmayan risk, belirli bir işletmeye veya işletmenin faaliyette bulunduğu sektöre özgü faktörlerden kaynaklanan bir risktir<sup>34</sup>. Sistematik olmayan riskler, işletmelerin yapılarından veya bireysel olayların sonucundan oluşur. Riskin doğuş nedenleri ve sonuçları da işletmeyi etkilemektedir.

Grevler, yönetim hataları, reklam kampanyaları, tüketici tercihlerindeki değişiklikler, kanuni uygulamalar, işletmelerin getirilerinde dalgalanmalara yol açabilir<sup>35</sup>. Bu sayılan faktörler, bireysel, işletme veya ilgili endüstri kolu için söz konusu olduğundan diğer endüstrileri ve sermaye piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdırlar. Bu nedenle de sistematik olmayan riskin her işletme için ayrı ayrı tahmin edilmesi gerekir<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> Büker ve Bayar, *a.g.e.*, s. 451.

<sup>33</sup> Ceylan ve Korkmaz, *a.g.e.*, s. 277.

<sup>34</sup> Çıtak, *a.g.e.*, s. 20.

<sup>35</sup> Büker ve Bayar, *a.g.e.*, s. 450.

<sup>36</sup> Bolak, *a.g.e.*, s. 138

Sistemik olmayan risk, çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyle ortadan kaldırılabilecek bir risk türüdür. Sistemik riskin kontrol edilmesi imkansızken sistemik olmayan riskin kaynaklarında yapılan değişmelerle ve yönlendirmelerle azaltılması veya yok edilmesi mümkündür<sup>37</sup>.

Belirli bir endüstri veya işletme koşullarından kaynaklanan sistemik olmayan risk, toplam riskin bir bileşeni olup finansal risk, yönetim riski, iş ve endüstri riski, faaliyet riski ve kredi (geri ödememe) riski gibi alt risk gruplarına ayrılabilir<sup>38</sup>.

### 2.2.1 Finansal Risk

Finansal risk, işletmenin borç ödeme yeterliliğinin azalmasıdır. Buradaki risk, işletmenin faaliyetlerini özkaynaklarla yada yabancı kaynaklarla finanse etmesine bağlı olarak ortaya çıkar. Finansal risk, firma gelirlerinin borçlanma sonucu sürekliliğini kaybetmesi ve başta ekonomik olmak üzere çevresel koşullarda özel yada genel bir değişikliğe ayak uyduramayarak, faiz ve kar payı ödemelerini gerçekleştirecek gelir düzeyinin altına düşmesi tehlikesidir<sup>39</sup>.

Şirket aktif değerlerini menkul kıymet ihraç ederek yabancı kaynak veya özkaynak ile finanse edebilir. Şirket yabancı kaynak kullandığında ileride ödenmesi gereken finansman giderleri oluşacaktır. Şirketin faaliyetleri başarılı bir düzeyde olduğunda finansman giderlerinin karşılanmasında faaliyetten doğan nakit akımları yeterli olabilir. Ancak faaliyetlerin başarısız olduğu dönemlerde finansman giderleri mali yapı için önemli bir yük olur. Bu yükün ağırlaşması durumunda ise menkul kıymetin anapara ve faiz ödemeleri riske girer. Şirketin faaliyetleri başarılı bir düzeyde giderse borçlanma kaldıraç etkisi nedeni ile pay sahipleri lehine bir sonuç doğurur. Ancak faaliyetlerin başarısız olduğu dönemlerde ise pay sahiplerinin aleyhine bir durum ortaya çıkabilir. Şirketin sermaye yapısı içinde yabancı kaynak oranının yüksekliği,

<sup>37</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 277.

<sup>38</sup> Çıtak, a.g.e., s. 20.

<sup>39</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 278.

gelecekte öngörülen nakit akımlarının varyansının artmasına ve daha yüksek bir risk düzeyine katlanılmasına neden olur.

Finansal risk düzeyi, finansal kaldıraç derecesi ile belirlenir. Faiz ve vergi öncesi karlarda meydana gelen değişimin vergi öncesi karları ne ölçüde etkilediğini gösteren finansal kaldıraç derecesi;

$$F_k = FVÖK / (FVÖK - F)$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Finansal kaldıraç derecesi arttıkça şirketin faiz giderlerinin seviyesi artacak, başabaş noktası da yükselecektir. Finansal kaldıraç artması ile başabaş noktasının daha da yükselmesi, ekonomik dalgalanmalara bağlı olarak şirketin satışlarını arttırıp azaltırken karlarının da kaldıraç etkisi nedeniyle aşırı oranda büyümesi veya küçülmesi sonucunu doğuracaktır. Karlardaki bu hareket, pay senedinin fiyatındaki dalgalanmalara yansiyacaktır.

Satışların arttığı ekonomik refah veya enflasyonun hakim olduğu dönemlerde, şirketler giderek artan bir oranda yabancı kaynaklara başvururlarsa hisse senedi başına düşen karları artacaktır. Çünkü hisse senedi sayısı değişmediği halde artan karlar, sabit sayıdaki hisse senedine bölünmektedir. Yatırımcılar bu dönemlerde daha çok yabancı kaynak kullanan şirketlere yatırım yaptıkları takdirde riski azaltabilirler.

Durgunluk dönemlerinde yabancı kaynak oranı yüksek şirketlere yatırım yapılması halinde riskin artmasının nedeni, bu dönemlerde satışlar ve karlar artmadığı halde bu şirketlerin özkaynağı yoğun işletmelere nazaran daha çok faiz ve anapara ödemeleri gibi nakit çıkışları ile karşı karşıya kalmalarıdır. Bu şirketlerin ihraç ettiği tahviller risklidir. Çünkü borç ödeme güçleri daha azdır. Şirketin finansman riski artmıştır. Hisse senetlerine yapılacak yatırımlar da daha riskli hale gelmiştir. Çünkü, satışların ve karların azaldığı bu dönemlerde yabancı kaynak oranı yüksek şirket, faiz

yükü üstlendiği için hisse senedi başına düşen karlarını ya daha da azaltmakta yada zararlarını arttırmaktadır<sup>40</sup>.

Yatırımcı açısından finansal risk, işletmenin borçlarının artması, satışlarında dalgalanma, hammadde fiyatlarında artış olasılığı, grev, üretimin modasının geçmesi, rekabetteki artış, çalışma sermayesi yetersizliği ve yönetim hataları gibi faktörlere bağlı olarak artmaktadır. Finansal risk, yatırım yaptığı işletmenin teknolojisini yenilemesi, tüketicilerin işletmenin ürettiği mal ve hizmetleri tercih etmeleri, sermaye artışlarının büyük ölçüde özkaynaklarla gerçekleştirilmesi ve işletmenin ihracat potansiyelinin artış eğiliminde olması gibi faktörlere bağlı olarak azalabilir<sup>41</sup>.

### 2.2.2. Yönetim Riski

Yönetim riski, işletmenin yönetim kadrosunun hatalarından ve gerekli önlemleri zamanında alamamalarından dolayı ortaya çıkan bir risktir. Yönetim hataları sonucu işletmenin finansal durumu, üretim kapasitesi ve rekabet olanakları bozulabilir ve sonuçta işletmeye özgü diğer risk faktörlerinde de artış görülür<sup>42</sup>.

İşletmelerin başarıları büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağlıdır. Yapılan araştırmalar işletmelerin başarısızlıklarının çoğunlukla yönetim hatalarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Yönetim tarafından alınacak hatalı bir karar işletmenin satışları ve dolayısıyla karı üzerinde olumsuz etki yaparak hisse senedi fiyatlarının düşmesine neden olacaktır. Sözelimi yakın bir gelecekte talep artışı beklenmeyen bir işletmede yöneticilerin firmanın mevcut üretim kapasitesini genişletmek amacıyla tevsi yatırımına gitme kararı almaları, atıl kapasite yaratarak maliyetleri arttıracaktır. Şüphesiz bu durum firmanın karlılığı üzerinde olumsuz etki yaparken firma hisse senetlerinin fiyatında da bir düşüşe neden olacaktır<sup>43</sup>.

<sup>40</sup> Çıtak, a.g.e., s. 20-21.

<sup>41</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 278-279.

<sup>42</sup> Çıtak, a.g.e., s. 22.

<sup>43</sup> S. Ünal Şakar, *Araçları, Kurumları ve İşleyişiyle Sermaye Piyasası*, (Eskişehir:Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı Yayınları, 1998), s. 269.

Yönetim riski, hisse senedi sahiplerini tahvil sahiplerine göre daha fazla etkileyen bir risktir. Bu nedenle, hisse senedine yatırım yapan kişi ve kurumlar, yatırım yaptıkları işletmenin yöneticilerinin kalitesine büyük önem verirler. Yönetim riskini de çok iyi çeşitlendirilmiş portföy yardımıyla ortadan kaldırmak mümkündür<sup>44</sup>.

### 2.2.3. İş ve Endüstri Riski

Menkul kıymet ihraç eden firmaların ürettiği ürünlerin fiyatlarından, ürünlerine yönelen talepten, hammadde maliyetinden ve yönetimin etkin olup olmamasından kaynaklanan bir risk vardır. İş ve endüstri riski olarak adlandırılan bu risk, söz konusu faktörlerin piyasa dalgalanmaları, endüstriyel değişiklikler ve siyasi karar organlarının izlediği politikalar karşısındaki etkileşim dereceleri ile belirlenir<sup>45</sup>. Endüstride meydana gelmesi beklenen değişimler, ekonomik koşullarda meydana gelen değişimlerle ve yasalardaki değişimlerden kaynaklanır. Bu tür değişimler, işletmenin karını ve dolayısıyla menkul kıymetlerinin değerini olumsuz yönde etkiler. Olumsuz değişimlere açık bir işletmede verim değişkenliği ve dolayısıyla risk de yüksektir. Örneğin, un, kömür, demir gibi temel mallar üreten endüstrilerdeki şirketlerin riski, diğer endüstrilerdeki şirketlere göre daha azdır. Bunun sebebi, bu tür mallara olan talebin daha az dalgalanmasıdır. Bununla birlikte, hammadde kaynakları dışa bağımlı bir endüstrinin riski, yerli hammaddeyi kullanan bir endüstrinin riskinden daha yüksektir<sup>46</sup>.

### 2.2.4. Faaliyet Riski

İnsan ve teknolojik hata yada kazalardan kaynaklanan riskler, faaliyet riski olarak tanımlanabilir. Faaliyet riski, kişilerin kasıtlı olarak bilgide sahtecilik yapması, yönetim hatası, yetersiz prosedür ve kontrolleri kapsamaktadır. Teknik hatalar, bilgi, işlemlerin süreçleri, yerleşim sistemindeki yanlışlıklar, çalışanların işletmenin bütünüyle uzlaştırılmasına ilişkin problemler nedeniyle ortaya çıkmaktadır<sup>47</sup>.

<sup>44</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s. 279-280.

<sup>45</sup> Çitak, a.g.e., s. 22.

<sup>46</sup> Ceylan ve Korkmaz, a.g.e., s.279.

<sup>47</sup> Sevil, a.g.e., s. 12.

İşletmelerde faiz yükümlülüğünün yüksekliği finansal riski arttırırken, sabit giderlerin yüksekliği de faaliyet riskini arttırmaktadır. Sabit giderlerin yüksekliği başabaş noktasını yükseltmekte ayrıca üretimin ve satışların düşük olduğu dönemlerde de aynı sabit giderlerin karşılanması zorunluluğunun bulunması, satışlardaki dalgalanmalar karşısında net kardaki dalgalanmaların da büyük olmasına yol açmaktadır. Bu durum özellikle hisse senedi getirilerinde önemli bir risk unsuru yaratmaktadır<sup>48</sup>.

Faaliyet riskine karşı en iyi korunma, sistemlerin azaltılması, sorumlulukların güçlü içsel kontrollerle net olarak ayrılması ve düzenli bir kontenjan planlamasını kapsamaktadır. Günümüzün endüstrileri, faaliyet riskinin kontrolü ve ölçümünde oldukça ilerlemektedir. Piyasa ve kredi riski gibi faaliyet riskinin ölçümü de giderek artmaktadır<sup>49</sup>.

### 2.2.5. Kredi Riski

Kredi riski, katılımcının, sözleşmeye bağlı zaman ve durumlara göre, finansal yükümlülüklerini yerine getirememesinden doğan risktir. Bu durum, diğer tarafın finansal kayba uğramasına neden olur. Bir banka açısından ise, müşterilere verilen kredide beklenen zarar oranı yada borcun nominal tutarı ile geri ödenmesi beklenen tutar arasındaki fark, kredi riski olarak tanımlanmaktadır<sup>50</sup>.

Kredi riski, toplam riskin bir parçası olup menkul kıymet ihraç eden şirketin finansal yapısındaki bozukluktan kaynaklanır. Örneğin, menkul kıymet ihraç eden bir şirketin iflas olasılığının artması veya mali yapısının bozulması, bu şirket tarafından ihraç edilmiş bulunan menkul kıymetlerin piyasa fiyatlarını etkileyecektir. Dolayısıyla kredi riski, menkul kıymeti ihraç eden firmanın kredibilitesini kaybetmesinden dolayı

---

<sup>48</sup> Bolak, a.g.e., s. 138.

<sup>49</sup> Sevil, a.g.e., s. 13.

<sup>50</sup> Aynı, s. 10.

bu menkul kıymete yatırım yapan bir yatırımcının karşı karşıya kaldığı risk olarak tanımlanır<sup>51</sup>.

### 3. RİSK YÖNETİMİ

Risk yönetimi; işletmelerin yatırımlarında karşılaşılabilecekleri risklerin ayrıntılarıyla tanımlanıp değerlendirilmesinde işletme yöneticisinin gerçekleştireceği bir işlev olarak tanımlanabilir<sup>52</sup>. Risk yönetimi; bir işletme veya organizasyon tarafından karşılaşılan değişik kayıpları ve kayıpların ele alınmasında organizasyonun hedef ve amaçlarına uygun en iyi yöntemleri sistematik olarak tanımlayan ve analiz eden bir disiplindir.

İşletmeler günümüze kadar risk yönetiminde sigorta kavramını ön plana çıkarmışlar, ortaya çıkabilecek maddi hasarları parasal anlamda telafi etmeyi yeterli görmüşlerdir. Ancak uluslararası işlemlerde döviz kuru ve faiz oranı gibi faktörlerin elde edilen gelir düzeyini etkilemesi, finans alanında da çalışmaların yapılmasını gerektirmiştir. Gelişmekte olan piyasalarda 1995 yılında Meksika'da başlayan, 1997'de Asya'da devam eden ve 1998 yılında Rusya ve Latin Amerika'ya yayılan kriz, bankacılık ve sigortacılık sektörlerini risk yönetimi konusunda daha hassas olmaya itmiştir<sup>53</sup>.

Risk yönetimi, global finans piyasalarında artış gösteren belirsiz durumlara karşılık olarak ortaya çıkmıştır. Bunda teknolojik yeniliklerin de bir payının olduğunun söylemek mümkündür. Teknolojik değişiklikler, iki önemli faktörde gerçekleşen gelişmelerden kaynaklanmaktadır: Fiziksel donanım ve finans teorileri. Bir yandan daha ucuz iletişim ve bilgisayar teknolojisinin gelişi, 24 saat global ticaret ve on-line risk yönetim sistemlerinin gelişmesine izin vermiştir. Diğer taraftan modern finans

<sup>51</sup> Çıtak, a.g.e., s. 23.

<sup>52</sup> Ayşe Eyüboğlu Aksel, **Risk Yönetim Aracı Olarak Futures Piyasaları: Yapısı, İşleyiş Mekanizmaları ve Bazı Ülke Örnekleri**, (Ankara:Sermaye Piyasası Kurulu, Yayın no 21, 1995), s. 11.

<sup>53</sup> Sevil, a.g.e., s. 14.



teorisinde kaydedilen ilerlemeler, kuruluşların yeni finansal araçlar yaratmalarını, bunları fiyatlandırmalarını ve kontrol etmelerini sağlamıştır<sup>54</sup>.

Risk yönetiminin gerekliliğini ortaya çıkaran geçmişteki trendleri aşağıdaki başlıklar altında toplamak mümkündür<sup>55</sup>:

- Merkez bankalarının para politikaları üzerindeki baskılarının azalması,
- Dünya üzerindeki mal ve sermaye akışında daha az baskı,
- Yeni ekonomik blok ve güçlerin önemi(Asya Kaplanları),
- Daha volatil finans piyasaları,
- Finansal ve ekonomik kaynaklar için daha global rekabet,
- Teknoloji kullanımının hızla artması,
- Finansal piyasaların iç içe geçmesi.

### 3.1. Risk Yönetim Sistemi

Risk kavramının geleneksel kullanımı gözönüne alındığında kaynağı belirsizliktir. Belirsizlik terimi, stratejik yönetim ve organizasyon teorisinde şirket performansını etkileyen değişkenlerin öngörülemezliğini ifade eder. Çevresel ve örgütsel değişkenlerin belirsizliği, şirket performansının tahmin edilebilirliğini azaltır ki bu da riski arttırıcı etki yapar. Belirsizlik, kriz durumlarından, öngörülemeyen davranışsal tercihlerden veya bunların ikisinin kombinasyonundan meydana gelmektedir.

İşletmelerin yönetimi, detaylarda işletmeden işletmeye değişmekle birlikte en temel noktada işletme yönetimi üç ana yönetim fonksiyonunu içerir; stratejik yönetim fonksiyonu, faaliyet yönetimi fonksiyonu ve risk yönetimi fonksiyonu. Risk yönetiminin artık yönetim bilimi açısından da diğer fonksiyonlarla birlikte bir model olarak incelendiği görülmektedir<sup>56</sup>.

<sup>54</sup> Sevil, a.g.e., s. 15.

<sup>55</sup> Aynı, s. 16.

<sup>56</sup> Aynı, s. 17.

Stratejik yönetim fonksiyonu, işletmenin misyonunu, amaçlarını, stratejik planlarını ve işletmenin misyonuna yönelik olarak faaliyetini ölçmeyi amaçlayan değerli süreçleri tanımlamayı amaçlayan aktivitelerden oluşur. Faaliyet yönetimi fonksiyonu, işletmeyi misyonuna doğru götüren aktivitelerden oluşur. Bu fonksiyon, mal ve hizmetleri sağlama süreci ile ilgilidir. Bir başka deyişle, faaliyet yönetimi fonksiyonu, “organizasyonda yapılan faaliyetin nasıl yapıldığının yönetilmesi” olarak nitelenebilir. Risk yönetimi fonksiyonu ise tüm bu örgütsel amaçlara ulaşmayı kolaylaştırıcı bir fonksiyondur.

Tam bir belirlilik ortamında sadece stratejik yönetim ve faaliyet yönetimi gerekli olurdu. Belirsizlik, işletmenin misyonunu tam ve doğru olarak tanımlama yeteneğini, misyona ulaşmak için izlenen süreci ölçme yeteneğini ve ekonomik ve etkin olarak işletmeyi misyonuna doğru ilerletme yeteneğini etkiler. Belirsizlik için söylenenler risk için de geçerlidir. Yangınlar, beklenmeyen kazalar, hatalı işletme kararları, sürpriz bir seçim sonucu birer risk unsurudur ve belirtilen sonuçları doğururlar<sup>57</sup>.

Risk yönetimi fonksiyonu, işletmenin iş stratejilerini gerçekleştirmesine engel olabilecek kayıpların sınırlandırılmasında önemli bir araçtır. Çok ciddi bir riske maruz kalınması işletmeyi finansal açıdan sıkıntılarla karşı karşıya bırakır. Bu tür bir finansal sıkıntı, işletmeye, yönetim hatalarından veya yasal zorunluluklardan dolayı oluşacak ekstra maliyetler ve vergi ödemeleri yükleyebilir. Bu tür kayıpların önlenmesinde etkili bir risk yönetimi önemli rol oynar.

Risk yönetimi fonksiyonunun bir diğer önemli yararı, organizasyon içindeki yöneticilerin ve çalışanların motivasyonları üzerindeki etkisidir. Yöneticiler, firmanın kaynaklarının gelecekte nasıl değerlendirileceğine dair yatırım kararları almakla yükümlüdür. Çalışanlar, zamanlarını ve enerjilerini işletmeye özgü becerileri elde etmeye ve organizasyon içinde etkili roller alabilmeye harcarlar. Eğer şirket önemli finansal risklerle karşı karşıya ise, hem yöneticiler hem de çalışanlar, şirketi başarıya

---

<sup>57</sup> Sevil, a.g.e., s. 18.

götürecek yatırımlar için zaman ve kaynaklarını ayırmada oldukça isteksiz davranabilirler. Bu noktada risk yönetimi, çalışanlara daha iyi bir çalışma çevresi ve motivasyon sağlanmasında ve olumsuz finansal olayların tahmin edilip önüne geçilebilmesinde önemli bir rol oynar<sup>58</sup>.

Doğru bir risk yönetimi, iş hayatında beklenmeyen şekilde ani olarak meydana gelen kayıplarla ilgili riskleri bertaraf etmeye yöneliktir. Eğer bu riskler zamanında önemsenmezse, daha sonra seçilen risk yönetimi en iyi sonucu vermeyebilir<sup>59</sup>.

Firmanın risk yöneticisinden beklenen, firmanın piyasa değerini en yüksek yapacak şekilde risk ve karlılık arasında bir denge kurmasıdır<sup>60</sup>. Risk yöneticilerinin organizasyon içinde yerine getirdikleri görevler şunlardır<sup>61</sup>:

- Risklerin tanımlanmasında organizasyonlarına yardım etmek,
- Olası kayıpları önleyici programları ve kontrol programlarını uygulamaya koymak,
- Risk yönetimi amacıyla mevcut sözleşmeleri ve dokümanları gözden geçirmek,
- Risk yönetimi ile ilgili konularda eğitimler sağlamak,
- Risk yönetimi ile ilgili yasal zorunlulukların yerine getirilmesi konusunda güvence vermek,
- Çalışanlara yardım programlarını tasarlamak ve koordine etmek.

### 3.2. Risk Yönetim Süreci

Finans sektörünün yapısı ve yaşadığı değişim süreci, iki alanda başarılı yönetim tarzı geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Biri etkin kar yönetimidir. Bu yönetim alanında, karlılık beklentisi yüksek olan piyasalara ilişkin anahtar kurumsal

<sup>58</sup> Tim S. Campbell, **Financial Risk Management: Fixed income and Foreign Exchange**, (New York:Harper Collins College,1993), s. 11-12

<sup>59</sup> Aksel, a.g.e., s. 11.

<sup>60</sup> Aynı, s. 12.

<sup>61</sup> C. Arthur Williams, Michael L. Smith ve Peter C. Young, **Risk Management and Insurance**, (Seventh edition. McGraw-Hill International Editions,1995), s. 24.

yetkinliklerin desteklenmesi ve buna yönelik olarak kilit role sahip işlerde teşvik yapısının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yönetim performans yönetimi olarak da ifade edilmektedir. Diğer yönetim alanı ise etkin bir risk yönetimidir. Bu alanda risklerin tanımı, ölçümü, bunlardan sakınılması ve yönetimi üzerinde durulmaktadır. Teorik olarak risk yönetimi, üç aşamalı bir süreçtir<sup>62</sup>:

- i. Riskleri belirleyen ve yönlendiren faktörlerin analizi,
- ii. Riske açıklığın ölçümü,
- iii. Risklerin azaltılması veya ortadan kaldırılması.

Bir başka kaynakta risk yönetim süreci 5 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama olan riskin tanımı risk yöneticisinin en güç işidir. Risk tanımlamasının azalması risk yöneticisinin bilinmeyen riskleri işleme koymasını zorlaştırır. Sürecin ikinci aşaması sözkonusu kayıpların net bir şekilde ölçülerek açığa çıkarılmasıdır. Burada ölçümleme çok önemlidir. Ölçümleme açıkların ne kadar ciddi ve acil olduğunu ifade eder. Üçüncü aşamada, kayıplar tanımlanıp ölçüldükten sonra çeşitli risk yönetimi teknikleri, bu konuda en iyi kombinasyonu sağlamak için tartışılır ve karar verilir<sup>63</sup>. Bu aşama riske maruz kalma düzeyini azaltabilecek farklı yöntemlerin analizini içerir<sup>64</sup>. Bu yöntemler; riskten kaçınma(hedging), riski başka taraflara transfer etme ve riski dahilde alıkoymak veya taşımaktır. Sürecin dördüncü aşamasında, alternatif risk yönetimi araçları arasında karar verildikten sonra risk yöneticisi verilmiş kararları uygulamaktadır. Risk yönetim sürecinin son aşamasında, verilen kararlar ve uygulamaların sonuçları, bu kararların dayanıklılığını ölçmek ve gerekirse önerilen değişik çözümlere yön vermek için sürecin ilk dört aşaması gözlenir<sup>65</sup>.

Diğer bir kaynakta da risk yönetim süreci, yine beş bölümde incelenmiştir. Bunlardan ilk dördü, uygun bir risk yönetimi kararı alınması için gerekli hazırlıkları içerir. Son adım ise uygulanacak yöntemle ilgili adımdır. Sürecin birinci adımı, maruz

<sup>62</sup> **Bankalarda Performans ve Risk Yönetimi: Analitik Bir Çerçeve**, Active Dergisi, (Ekim-Kasım 2000), s. 6-8.

<sup>63</sup> Aksel, a.g.e., s. 12.

<sup>64</sup> Sevil, a.g.e., s. 20.

<sup>65</sup> Aksel, a.g.e., s. 12.

kalınan risklerin tam olarak anlaşılmasını gerekli kılar. Maruz kalınan risklerin tanımlanmasında 3 temel prensip vardır. Bunlardan birincisi, riski yaratan faiz oranları, döviz kurları gibi ekonomik faktörlerin tanımlanmasıdır. Örneğin, bir A ülkesinde üretim yapan ve ürettiği ürünü B ülkesine satan bir firma için maruz kalınan risk, döviz kurlarındaki değişimlerden kaynaklanır. İkinci prensip, risk faktörlerindeki değişimin yönünün araştırılması önemlidir. Örneğin, döviz kurlarındaki bir artış, firma açısından iyi yada kötü bir gelişme olabilir. Üçüncü ve son prensip ise riskin ortaya çıkışının bir başka olaya bağlı olup olmamasının araştırılmasıdır. İkinci adımda, şirket performansının ilgili risk kaynaklarına olan duyarlılığı ölçülür. Riskin sayısallaştırıldığı bu adımda çeşitli risk kaynaklarında değişiklik olması durumunda, şirketin durumunun ne olacağına dair çeşitli simülasyon teknikleri ve matematiksel modeller uygulanır. Üçüncü adım, risk yönetim sürecinin şirkete ve pay sahiplerine ne yönde yararlar sağlayacağını araştırıldığı adımdır. Risk yönetiminin şirketlerin iş stratejilerini uygulamasına engel olabilecek kayıpları azaltması ve şirket yöneticilerinin düşüncelerini sağlaması açısından şirket ile ilgili kararları alma sürecinde hisse senedi sahiplerini de bir öge olarak düşünmesini sağlaması açısından 2 temel faydası bulunmaktadır. Risk yönetim sürecinin dördüncü adımında, uygulanacak riskten kaçınma veya sigorta teknikleri için şirketin yeterliliğinin değerlendirilmesi bulunur. Şirket yönetimleri, maruz kalınan risklerin yönetiminde doğrudan şirket kaynaklarının kullanılmasının yada risk yönetimi konusunda uzmanlaşmış firmaların ürettiği çözümlerin kullanılmasının kararını verirler. Beşinci ve son adımda, firma açısından en uygun risk yönetimi araçları seçilir<sup>66</sup>.

### 3.3. Kurum Çapında Entegre Risk Yönetimi

Kurum çapında entegre risk yönetimi, finansal kurumun maruz kaldığı tüm risk kategorilerinin, bir bütün olarak ölçümü, kontrolü ve yönetilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır<sup>67</sup>. Kurum çapında entegre risk yönetimi yaklaşımına ihtiyaç duyulmasına yol açan nedenler şu şekilde sıralanabilir<sup>68</sup>:

<sup>66</sup> Campbell, a.g.e., s. 212-214

<sup>67</sup> Philippe Jorion, *Value at Risk*, (Second Edition.McGraw-Hill,2000), s. 472

<sup>68</sup> Uğur Süel, "Kurum Çapında Entegre Risk Yönetimi," *Deloitte&Touche Risk Yönetimi Haber Bülteni*, Sayı 2, (Mart/Nisan 2001), s. 7.

- Organizasyonların giderek daha büyük ve karmaşık bir yapıya sahip olmaları ve bu nedenle farklı risklerle karşı karşıya kalmaları,
- Organizasyonların uluslar arası platformlarda faaliyet göstermeleri,
- Geleneksel kontrol ve gözetim yöntemlerinin sürekli olarak değişen risk profillerini yönetmekte yetersiz kalmaları,
- Yatırımcıların, düzenleyici kurumların, derecelendirme kuruluşların ve sermaye piyasalarının risklerin nasıl yönetildiği konusunda artan ilgileri,
- Risklerin üzerindeki kontrollerin aksaması sonucu kabul edilebilir sınırın ötesindeki olaylar.

Kurum çapında entegre risk yönetiminin tasarımı, tüm risk yönetim fonksiyonlarının başarısı için son derece önem taşımaktadır. Başarılı risk yönetim sistemlerinde Yönetim Kurulu, stratejik planlama ve hedeflerin ve üstlenilebilecek risk düzeyinin belirlenmesinden sorumlu tutulmaktadır. Daha sonra üstlenilmek istenen risk tüm organizasyona duyurulmakta ve organizasyonun alt kademeleri tarafından anlaşılması sağlanmaktadır. Ancak riskleri bilmek yetmemektedir, somut sonuçlar ortaya koyabilmek için risklerin kurumun hedefleri ve stratejileri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle kurum çapında risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi, kontrol aktivitelerinin oluşturulması, gözetim ve raporlamanın düzenli olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımın başarıya ulaşabilmesi için;

- Riskleri yönetmek için sorumlu bir birim oluşturulmalı ve bu birimin sorumlu yöneticisi belirlenmelidir,
- Tüm risk faktörleri değerlendirilmelidir,
- Risklerin hedefleri nasıl etkilediği üzerine yoğunlaşılmalıdır,
- Veri toplanmalı ve modeller oluşturulmalıdır.

Kurumlar artık faaliyetlerini çevreleyen risklerin bağımsız birimler itibariyle yönetilemeyeceğinin farkına varmışlardır. Geçmişte risk yönetimi, iş birimlerinin kendi stratejilerini ve karlılığını yönetmesi, kredi birimlerinin kredi riskini yönetmesi, fon yönetimi biriminin piyasa riskini yönetmesi yoluyla yapılmaktaydı.

Kurum çapında risk yönetimi yaklaşımı ile yönetilmesi gereken kredi riski, piyasa riski ve faaliyet riski birbirleriyle entegre bir şekilde ele alınmaktadır. Kredi riski yönetimi kapsamında, kredi teklif ve onayı, kredinin yönetilmesi, değerlendirilmesi ve tahsilatına yönelik süreçlerin belirlenmesi ve tasarlanması gerekmektedir. Kredi riski değerlendirilmesi çerçevesinde kredi derecelendirme sistemi geliştirilmelidir. Tüm bu süreçleri kapsayacak kredi politikaları ve prosedürleri belirlenmeli ve ilgili tüm kredi birimlerine duyurulmalıdır. Kredi yönetimi sürecinin bir diğer önemli bileşeni, kredi yönetimi bilgi sistemidir. Kredi yönetimi bilgi sisteminden elde edilen doğru, güvenilir ve güncel raporlar, risk yönetiminden sorumlu tüm birimlere ve diğer kullanıcılara zamanında iletilmelidir.

Piyasa riski yönetimi kapsamında kurumun veri ihtiyaçları belirlenmeli, pozisyon ve piyasa verileri toplanmalı, kurumun riske maruz değeri, bir risk ölçüm modeli ile belirlenmelidir. Bu süreç içinde, kurumun alım-satım faaliyetlerinden doğan piyasa risk faktörleri dikkate alınmalıdır. Piyasa riski süreç akışının tasarlanmasını takiben risk ölçüm modelleri, risk analiz araçları tasarlanmalı ve kurulmalıdır. Risk analiz araçları ve risk ölçüm modelleri kurulması ve hayata geçirilmesiyle piyasa riski raporlama süreci de başlamalıdır. Gelişmiş risk yazılımları sayesinde kurumla ilişkisi olan tüm kullanıcılara risk ölçüm raporlaması yapılması ve piyasa riskinin buna bağlı olarak yönetilmesi söz konusu olmalıdır.

Dünya çapında risk yönetimi konusunda başarıya ulaşmış finansal kurumlar incelendiğinde, bu başarının piyasa, kredi ve faaliyet risklerinin kurum çapında ele alınmasına bağlı olduğu görülmektedir. Risklerin birbirinden bağımsız olarak algılanması ve düşünülmesi mümkün değildir. Kurumlar tüm risklerine bir bütün olarak yaklaşmak ve bu risklerin ortaya çıkardığı sermaye gereksinimini belirlemek durumundadırlar<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Süel, a.g.m., s. 8-10.

### 3.4. Türev Ürünler ve Risk Yönetimi

Türev ürünler, dalgalı döviz kuru ve değişken faiz uygulaması ile finansal pazarların serbestleştirilmesinden doğan risklerin paylaştırılması ve yayılması amacıyla geliştirilmiş risk önleyici ve ya riskten kaçınmayı (Hedging) sağlatıcı araçlardır. Hedging amacıyla en yaygın kullanılan ürünler, Opsiyon Sözleşmeleri, Vadeli Döviz ve Faiz (Forward) Sözleşmeleri, Gelecek (Futures) Sözleşmeleri ve Swap Tekniğidir<sup>70</sup>.

#### 3.4.1. Vadeli (Forward) Sözleşmeler

Vadeli işlem, belirli bir miktar menkul değer yada dövizin gelecekte belli bir tarihte, işlemin yapıldığı tarihte belirlenen fiyattan alım yada satımının taahhüt edilmesidir. Bir vadeli işlem bir sözleşme ile gerçekleştirildiğinden, taraflara karşılıklı hak ve yükümlülükler getirdiğinden, tek tarafın isteği ile vadeli bir işlemde cayılamaz, geri dönülemez. Vadeli işlem, önceden belirlenen vade gününde tarafların edimlerini, teslim ve ödemeleri yerine getirmekle kapanır. Vadeli işlemler, önceleri mal piyasalarında, daha sonra menkul değer piyasalarında, 1970'li yıllarda dalgalı döviz kuru uygulamasına geçildikten sonra da döviz piyasalarında yaygın bir biçimde uygulanmaya başlanmıştır.

Vadeli işlemler, bankalar veya diğer finans kurumları ile tezgah üstü olarak (OTC- Over The Counter) nitelendirilen türde anlaşmalarla, esnek, belirli kesin kurallara uyma zorunluluğu olmadan serbestçe gerçekleştirilir<sup>71</sup>.

Vadeli işlem piyasalarının en önemli fonksiyonu ileride yabancı para cinsinden bir ödeme veya gelir işlemi yapacak olanları kur değişiminden doğacak risklere karşı korumasıdır. Çünkü vadeli işlem piyasasında yapılacak bir işlemle gelecekteki döviz kuru, bugünden sabitleştirilmiş olur. Dolayısıyla işlemci, sözleşme süresi içindeki kur değişimleri ne olursa olsun bundan etkilenmez<sup>72</sup>. Yakın bir gelecekte ulusal paranın

<sup>70</sup> Öztin Akgüç, **Finansal Yönetim**, (Yedinci Baskı, İstanbul: Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları, 1998), s. 695.

<sup>71</sup> Aynı, s. 719.

<sup>72</sup> Halil Seyidoğlu, **Uluslararası Finans**, (İstanbul: Güzem Yayınları, 1997), s. 98.



devalüe edilmesi, döviz kurlarının değişmesi olasılığı varsa, dövizle ödemede bulunacak firmalar, vadeli döviz alımı yaparak, belirsizliği ortadan kaldırırlar; gelecekte belirsiz olan döviz kurlarını kendileri için belirli hale getirirler<sup>73</sup>.

### 3.4.2. Gelecek (Futures) Sözleşmeleri

Gelecek sözleşmeleri, belli nitelikteki ve belli miktardaki finansal varlığın sözleşme tarihinde belirlenmiş bir fiyattan gelecekte belirli bir tarihte alım-satımını hükme bağlayan bir anlaşmadır. Gelecek (Futures) piyasalarında amaç, fiyat dalgalanmalarının getirdiği belirsizliği ortadan kaldırmak, belli bir vade için ilgili finansal varlığın fiyatını sabitlemektir. Belirsizliğin ortadan kaldırılması, gelecekteki fiyatların bugünden belirlenmesi, kuşkusuz, karlılık hesaplarının daha güvenli ve sağlıklı bir biçimde yapılmasına olanak vermektedir<sup>74</sup>.

Gelecek sözleşmeleri mal, döviz, menkul kıymet, faiz ve opsiyonlar üzerine yapılabilirler. İşletmeler kur riski, faiz riski ve fiyat riski gibi risklere karşı korunmak için gelecek sözleşmelerini alırlar yada satarlar. Bu piyasaların en önemli işlevi risk yönetimidir. Futures piyasalar, herhangi bir ürünün ileri bir vadede belirli bir sabit fiyat üzerinden teslimatını garanti ederek, ileride olabilecek spot fiyat değişmelerine karşı bu ürünü alacak ve satacak tarafların riskini ortadan kaldırmaktadır<sup>75</sup>.

### 3.4.3. Swaplar

Swap, en genel anlamda iki tarafın ödemelerini önceden belirlenmiş esas ve kurallar çerçevesinde karşılıklı olarak değiştirmeleridir. Başka bir anlatımla, swap, iki tarafın belirli bir zaman diliminde ödeme akımlarının karşılıklı olarak değişiminde anlaştıkları bir finansal işlemdir. Swap işleminin temelinde, farklı kuruluşların farklı finansal piyasalardaki kredi değerliliklerine bağlı olarak farklı kredi koşulları ile karşılaşmaları ve bu farklılıkları kendi yararlarına olacak şekilde kullanmaları yatar<sup>76</sup>.

<sup>73</sup> Akgüç, a.g.e., s. 721.

<sup>74</sup> Aynı, s. 725.

<sup>75</sup> Sevil, a.g.e., s. 28.

<sup>76</sup> Akgüç, a.g.e., s. 696.

Vade uzunluğu, faiz oranları, kullanma fiyatı ve fiyatlardaki değişkenlikler primi belirleyen başlıca etmenlerdir<sup>81</sup>.

---

<sup>81</sup> Sevil, **a.g.e.**, s. 33.

## İKİNCİ BÖLÜM

### RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ

#### 1. GENEL KAVRAMLAR

Riske Maruz Değer (RMD), finansal piyasalarda, normal koşullar altında, belli bir güvenlik düzeyinde, belli bir dönem içinde meydana gelebilecek en yüksek zararı geleceğe dönük bir bakışla, herkesin anlayabileceği bir cinsten –para değeri olarak- ifade eden bir yöntemdir<sup>82</sup>. Gelişmiş ülkelerin finans sektörlerinde piyasa riski yönetimi konusunda endüstri standardı haline gelen RMD modelleri, belirli bir vadede ve belirlenmiş bir olasılık dahilinde portföyde meydana gelebilecek maksimum değer kaybını ölçmeyi amaçlamaktadır<sup>83</sup>. Tanımdan da anlaşılacağı gibi RMD, iki temel unsurdan oluşmaktadır: Zaman aralığı (elde bulundurma süresi) ve güvenlik düzeyi. Dolayısıyla RMD, herhangi bir kıymetin belli bir sürede (10 gün gibi) ve belli bir olasılıkla (%95, %99 gibi) ne kadar değer kaybedebileceğinin istatistiki yöntemler kullanılarak hesaplanmasıdır. Diğer bir deyişle RMD, “... yüzde X emin olabiliriz ki önümüzdeki N gün içinde V Türk Lirası’ndan daha fazla kaybetmeyeceğiz” şeklinde bir önermenin üretilmesine imkan vermektedir<sup>84</sup>.

Tanımda yer alan elde tutma süresi, piyasa riskinin ölçüleceği zaman uzunluğunu ifade eder. Elde bulundurma süresi, riskin ölçüleceği portföyün özelliklerine uygun olarak belirlenmelidir<sup>85</sup>. Bir bankada, likititesi yüksek bir ticari portföy yatırımı için 1 günlük elde tutma süresi uygun olabilir. 3 ayda bir mali raporları açıklanan ve yeniden düzenlenen

---

<sup>82</sup> Jorion, a.g.e., s. 108

<sup>83</sup> Cüneyt Sezgin ve Yasemin Tüzün, “Dünyada ve Türkiye’de Piyasa Riski Uygulamaları,” *Active Dergisi*, (Mart-Nisan 2001), s. 75.

<sup>84</sup> H. Özge Uysal, *Piyasa Riskinin Tespitinde Kullanılan Riskteki Değer Yöntemi*, (Ankara:SPK Aracılık Faaliyetleri Dairesi, 1999), s. 7.

<sup>85</sup> Tanya S. Beder, “VAR: Seductive but Dangerous,” *Financial Analysts Journal*, (September-October 1995), s. 12.

finansal kurumlarda, 90 günlük elde tutma süresi uygun olmaktadır. Bir portföyün düzenli bir likitasyonu için ihtiyaç duyulan en uzun süre,ideal bir elde tutma süresi olmaktadır<sup>86</sup>.

RMD'in ikinci temel unsuru olan güvenlik düzeyi ise uğranılan maksimum kayıpların sıklığını ifade eder. Örneğin, güvenlik düzeyinin % 95 olması, yapılan 100 gözlemin 95 tanesinde maksimum kaybın RMD'i geçemeyeceği anlamına gelir. Güvenlik düzeyinin artırılması RMD'i de artırır<sup>87</sup>. Genellikle RMD, hem daha uzun elde bulundurma süresinde hem de daha büyük güvenlik seviyesinde daha yüksek olacaktır. Güvenlik düzeyi, işletmenin risk alma düzeyini ve RMD'i aşan bir kaybın maliyetini yansıtmalıdır. Daha yüksek risk alma yada daha yüksek kayıpları karşılayabilmek daha yüksek miktarda sermayeyi, bu da daha yüksek güven aralığını gerektirir<sup>88</sup>.

RMD, farklı pozisyonlar ve risk faktörlerinden kaynaklanan riski bir araya getirebilme, tek bir değerde ifade edebilme şansı vermektedir<sup>89</sup>. RMD'in belki de en büyük avantajı, bir finansal kurumun piyasa değişkenlerine bağlı olarak sahip olduğu riski, tek ve anlaşılması kolay bir sayı ile açıklayabilmesidir. Bu yüzden ki RMD, ticari riskin belirtilmesinde gerek yöneticiler ve gerekse pay sahipleri tarafından çok gerekli bir finansal araç olarak görülmektedir<sup>90</sup>. RMD sonuçları, kullanıcılara pek çok konuda yardımcı olmaktadır<sup>91</sup>:

- Yatırım, hedge, portföy yönetimi ve benzer kararlarda riskli seçenekler arasında karar vermede kullanılabilmekte,
- Bir finansal kurumun gerek duyduğu sermaye miktarının belirlenmesinde yardımcı olmakta,

<sup>86</sup> Jorion, a.g.e., s. 24.

<sup>87</sup> Beder, a.g.m., s.13.

<sup>88</sup> Sevil, a.g.e., s. 25.

<sup>89</sup> Aydan Aydın, **Sermaye Yeterliliği ve VaR: Value at Risk**, (Ankara:TBB,Bankacılık ve Araştırma Grubu Yayını, 2000), s. 7.

<sup>90</sup> Jorion, a.g.e., s. 107.

<sup>91</sup> Aydın, a.g.e., s. 8.

- Kurum risklerinin açıklanmasında raporlama amaçlı kullanılmaktadır.

## 2. RİSKE MARUZ DEĞER HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

### 2.1. Varyans-Kovaryans Yöntemi

Yaklaşım basit portföy getirilerinin volatilitelerini ve korelasyonlarını hesaplamak için tarihi zaman serilerini kullanarak bu getirilere ait varyans-kovaryans matrisinin tahminine dayanmaktadır. Volatiliteler, belirlenen zaman boyunca bir finansal varlığın fiyatında beklenen değişikliklerin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır. Hesaplamalar, günlük nispi fiyat değişikliklerinin yıllık standart sapmaları bulunarak yapılır. Yöntemin temel varsayımları olarak varlık getirilerinin dağılımının normal ve portföy karlılığının risk faktörleri ile doğrusal olduğu kabul edilir<sup>92</sup>. Volatiliteler kavramı, oynaklık yada değişkenlik anlamında kullanılmakla beraber, tanımdan da anlaşılacağı gibi aslında incelenen varlık değerlerinin standart sapmasından başka bir şey değildir<sup>93</sup>. Varyans-Kovaryans, özellikle doğrusal getiri fonksiyonuna sahip enstrümanlarda doğru sonuçlar veren ve uygulanması oldukça kolay olan parametrik bir yöntemdir. Yöntemde kullanılan parametreler ise dağılımın ortalama ve standart sapmasıdır.

Varyans-Kovaryans Yöntemi ile bir portföyün riske maruz değeri ise 4 aşamada hesaplanmaktadır<sup>94</sup>:

1. Bir portföyün standart sapmasını ve riske maruz değerini hesaplamak için öncelikle portföydeki varlıkların daha basit, standart pozisyon ve araçlar cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir. Bu süreç "risk ayrıştırması" (risk mapping, risk decomposition) olarak adlandırılmaktadır. Standart pozisyon tek bir piyasa etkeni ile ilgili olan pozisyonudur.

<sup>92</sup> Sevil, a.g.e., s. 54.

<sup>93</sup> Aynı, s. 41.

<sup>94</sup> Uysal, a.g.e., s. 9-10.

2. Bu aşamada temel piyasa etkenlerindeki değişmelerin ortalaması “0” olan bir normal dağılıma sahip oldukları varsayılarak, bu dağılımın parametreleri (standart sapma ve korelasyonlar) geçmiş döneme ilişkin veriler kullanılarak tahmin edilmektedir. Piyasa etkenlerinin değişkenliği standart sapmalar, birlikte hareket etme ölçütleri ise korelasyon katsayıları aracılığıyla dikkate alınmaktadır.

3. Piyasa etkenlerinin standart sapma ve korelasyonları standart pozisyonların standart sapma ve korelasyonlarını belirlemede kullanılmaktadır. Standart pozisyonların standart sapmaları, piyasa etkenlerinin standart sapmalarının standart pozisyonların piyasa etkenlerindeki değişmelere olan duyarlılıkları ile çarpılmasıyla bulunmaktadır.

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

4. Standart pozisyonların değerlerindeki değişmelere ilişkin standart sapma ve korelasyonlar yani kovaryans matrisi elde edildikten sonra standart pozisyonlardan oluşan herhangi bir portföyün standart sapması normal rassal değişkenlerin toplamının standart sapmasını bulmak için kullanılan formül aracılığıyla hesaplanabilmekte ve portföy kar veya zarar dağılımı elde edilebilmektedir. Piyasa değerleri ile değerlendirilmiş bir portföyün (mark-to market portfolio) değerindeki değişmelerin standart sapması, standart pozisyonların standart sapmalarına, büyüklüklerine ve korelasyonlarına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Varlıkların standart sapması aracılığıyla portföyün standart sapmasının hesaplanmasına ilişkin formül şöyledir<sup>95</sup>:

---

<sup>95</sup> Satyajit Das, *Risk Management and Financial Derivatives: A guide to the Mathematics*, (Macmillan Business,1998), s. 561.

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

$\sigma_p$  = n sayıda varlıktan oluşan portföyün standart sapması

$w_i, w_j$  = i ve j varlıklarının portföy içindeki ağırlıkları

$\sigma_i, \sigma_j$  = i ve j varlıklarının fiyatlarındaki değişimin volatilitesi (standart sapması)

$\rho_{ij}$  = i ve j varlıkları arasındaki korelasyon katsayısı

Portföydeki varlık sayısı arttıkça portföyün standart sapmasının formülle hesaplanması zor bir durum olacaktır. Bu yüzden, portföyün standart sapmasının hesaplanmasında, matris notasyonunun kullanılması daha uygun olacaktır. Portföyün varyansı, kovaryans matrisi ile şu şekilde hesaplanır<sup>96</sup>:

$$\sigma_p^2 = [w_1 \dots w_N] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_N \end{bmatrix}$$

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

Formülde yer alan  $\Sigma$ , “Kovaryans Matrisi”ni,  $w'$ , portföydeki varlıkların ağırlıklarını gösteren “Ağırlık Matrisi”ni,  $w$ , “Ağırlık Matrisinin Transpozitesi”ni temsil eder.

Portföyün Riske Maruz Değeri ise şu şekilde hesaplanır<sup>97</sup>:

$$RMD_p = \alpha * \sigma_p * W * \sqrt{t / \Delta t}$$

<sup>96</sup> Jorion, a.g.e., s. 149-150.

<sup>97</sup> Sevil, a.g.e., s. 52.

$\sigma_p$  =Portföyün standart sapması

W =Portföyün değeri

t = Elde tutuma süresi

$\alpha$  = 'c' güvenlik düzeyindeki normal dağılım değeri.

Örneğin, 3 değişik varlıktan oluşan bir portföyün değerinin 5 milyon dolar olduğunu varsayalım. Birinci varlığın portföy içindeki ağırlığı % 30, ikinci varlığın % 25, üçüncü varlığın da % 45'tir. Birinci varlığın standart sapması %25, ikinci varlığın %27 ve üçüncü varlığın % 30'dur. Birinci ve ikinci varlıklar arasındaki korelasyon değeri 0.6, birinci ve üçüncü varlıklar arasında 0.5, ikinci ve üçüncü varlıklar arasında 0.3'tür. Bu portföyün % 99 güvenlik düzeyinde Riske Maruz Değeri şöyle hesaplanır<sup>98</sup>:

İlk adım, standart sapma matrisinin oluşturulmasıdır.

$$V = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{varlık 1} & \text{varlık 2} & \text{varlık 3} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{varlık 1} \\ \text{varlık 2} \\ \text{varlık 3} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.25 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.27 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.30 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

İkinci adımda korelasyon katsayısı matrisi oluşturulur. Korelasyon katsayısı, her zaman +1 ile -1 arasında bir değerdedir. Eğer varlıkların getirileri aynı yönde ise pozitif korelasyon, ters yönde ise negatif korelasyon, getiriler arasında bir ilişki yoksa, korelasyon katsayısı sıfır veya sıfıra yakın bir değer olur.

<sup>98</sup> Turhan ve Korkmaz, a.g.e., s. 319-321.



$$C = \begin{array}{c} \text{varlık 1} \\ \text{varlık 2} \\ \text{varlık 3} \end{array} \begin{array}{ccc} \text{varlık 1} & \text{varlık 2} & \text{varlık 3} \\ \left[ \begin{array}{ccc} 1 & 0.6 & 0.5 \\ 0.6 & 1 & 0.3 \\ 0.5 & 0.3 & 1 \end{array} \right] \end{array}$$

Üçüncü adımda, kovaryans matrisi oluşturulur.

$$\Sigma = V * C * V$$

Portföyün standart sapmasının hesaplanması için, varlıkların portföy içindeki ağırlıklarının matrisinin oluşturulması ve bunun kovaryans matrisi ile çarpılması gerekir.

$$w' = [0.3 \ 0.25 \ 0.45], w = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.25 \\ 0.45 \end{bmatrix}$$

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

$$\sigma_p = 0,2238$$

% 99 güvenlik düzeyinde normal dağılım değeri, 2.326 olduğuna göre portföyün Riske Maruz Değeri, 10 gün elde tutma süresi için;

$$\begin{aligned} \text{RMD}_p &= 5.000.000 * 0,2238 * 2,326 * \sqrt{10/252} \\ &= 518.530 \text{ Amerikan Doları} \end{aligned}$$

Varyans-Kovaryans Yöntemi, basit bir matris çarpımı içerdiğinden uygulanması oldukça kolay bir metottur. Çok fazla sayıda varlık içermesi durumunda bile hızlı bir şekilde hesaplanabilmektedir<sup>99</sup>.

Yönteme yöneltlen bazı eleştiriler de bulunmaktadır. Bunlardan biri finansal varlık getirilerinin dağılımında büyük volatilitelerin varlığıdır. Bu durumda normal dağılıma dayalı bir model, riske maruz değeri düşük tahmin edebilir. Yönteme ilişkin bir başka problem ise yöntemin opsiyonlar, ipotek senetleri ve hazine bonoları gibi doğrusal olmayan enstrümanların riskini ölçmede yetersiz kalmasıdır<sup>100</sup>. Portföy, konveksiteye sahip olduğunda yöntem başarılı sonuçlar vermemektedir. Konveksite riski, portföyü oluşturan varlıkların fiyatıyla portföy değeri arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı durumda karşılaşılan risktir<sup>101</sup>. Opsiyonların dağılımındaki asimetri ler yöntem tarafından doğru bir şekilde algılanamamaktadır.

## 2.2. Tarihi Simülasyon Yöntemi

Tarihi simülasyon yöntemi belirlenen geçmiş tarih boyunca piyasa faktörlerindeki değişimlerin gelecekte portföy değerine etkisini belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Yöntem belirli bir dönem için geriye gitmeyi ve mevcut ağırlıkları tarihi varlık getirilerinin zaman serilerine uygulamayı içerir<sup>102</sup>.

Tarihi simülasyon yöntemi piyasa etkenlerinin dağılımları hakkında belli varsayımlara dayanmamakta, dolayısıyla tahmin edilmesi gereken standart sapma ve korelasyon gibi parametreler bulunmamakta, bu nedenle tarihi simülasyon yöntemi “parametrik olmayan RMD hesaplama yöntemi” olarak da adlandırılmaktadır. Bu yöntemde portföyün olası kar veya zararlarının dağılımı, piyasa etkenlerinin geçmiş N

<sup>99</sup> Jorion, a.g.e., s. 220.

<sup>100</sup> Sevil, a.g.e., s. 54.

<sup>101</sup> Winfried G. Hallerbach, “Decomposing Portfolio Value at Risk: A General Analysis,” (Rotterdam:Erasmus University,1999), s. 13.

<sup>102</sup> Sevil, a.g.e., s. 55.

dönem boyunca gerçekleşmiş olan değişimlerinin mevcut portföye uygulanması suretiyle elde edilmektedir<sup>103</sup>. Piyasa etkenlerinin geçmişte aldıkları gerçek değerlerin kullanılmasına karşın piyasa fiyatlarına göre elde edilmiş kar veya zararların varsayımaya dayalı olmasının nedeni, mevcut portföyün geçmişteki N dönem boyunca elde bulundurulmamış olmasıdır<sup>104</sup>.

Tarihi simülasyon yöntemi ile RMD 5 aşamada hesaplanmaktadır<sup>105</sup>:

1. İlk olarak portföyün temel piyasa etkenleri cinsinden tanımlanması ve portföyde bulunan varlıkların piyasa fiyatlarına göre değerlerini piyasa etkenleri cinsinden ifade edebilecek olan bir formül tespit edilmesi gereklidir.

2. Bu aşamada piyasa etkenleri için son N dönem boyunca gerçekleşmiş olan tarihi verilerin sağlanması gerekmektedir. Veriler RMD tutarının hesaplandığı elde bulundurma süresi ile uyumlu olmalıdır. Örneğin RMD tutarı bir günlük elde bulundurma süresi ile hesaplanıyorsa yani RMD tutarı bir günlük elde bulundurma süresi boyunca karşılanabilecek zararın bir ölçüsü olarak kullanılacaksa varsayımsal kar veya zararlara ulaşmak için piyasa etkenlerinin günlük değişimleri kullanılacaktır.

3. Tarihi simülasyon yönteminin bu aşamasında mevcut portföye piyasa oran ve fiyatlarında geçmiş N dönemde görülen değişimler uygulanmakta ve varsayımsal portföy değerleri bulunduktan sonra her bir varsayımsal portföy değerinden portföyün mevcut değeri çıkarılarak varsayımsal kar ve zararlar bulunmaktadır.

4. Bu aşamada piyasa fiyatları ile değerlendirme sonucunda bulunan varsayımsal portföy kar ve zararları azami kardan azami zarara doğru sıralanmaktadır.

<sup>103</sup> Uysal, a.g.e., s.11.

<sup>104</sup> Sevil, a.g.e., s. 55.

<sup>105</sup> Uysal, a.g.e., s.12-13.

5. Son aşamada seçilen güven aralığına karşılık gelen zarar tespit edilmektedir. Örneğin % 95'lik güven aralığının esas alınması ve 1000 günlük verilerin kullanılması durumunda, ortaya çıkacak zararın RMD'yi aşması günlerin % 5'inde veya toplam 50 günde beklenecek, böylece RMD en büyük 51'inci zarar olacaktır.

Tarihi simülasyon yönteminin Varyans-Kovaryans Yöntemi'ne göre bazı üstünlükleri vardır. Öncelikle, getirilerin volatiliteleri ve aralarındaki korelasyonlar hakkında belirgin varsayımlar taşımaz. İkinci olarak, yöntemde dağılımların şekli hakkında da herhangi bir varsayım bulunmamaktadır. Özellikle normallik hakkında herhangi bir varsayım söz konusu değildir. Öte yandan, tarihi simülasyon esneklikten yoksundur. Varyans-Kovaryans Yöntemi'nin aksine bu yöntemde RMD'in duyarlılığını ölçmek için volatilitelerin ve korelasyonların farklı değerlerinin denenmesi söz konusu değildir. Ek olarak, bu yöntemde yatırımcıların büyük miktarda gerçek tarihi veriyi sağlamaları ve korumaları gerekmektedir. Herhangi bir portföye ilişkin uzun tarihi veri serilerinin elde edilmesi çok pahalı olabilir yada mevcut olmayabilir<sup>106</sup>.

### 2.3. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi

Bu yöntemde tarihsel fiyat değişimleri yerine rassal olarak üretilen fiyat değişimleri kullanılır. Özellikle kompleks portföyler ve opsiyonlar için RMD hesaplarırken veya portföyde bulunan varlık için bir fiyat değişim serisinin bulunmaması durumlarında kullanılır. Kullanıcı çok miktarda (örneğin 10000) fiyat değişimini rassal olarak üretir. Portföyde birden çok risk faktörü varsa bu risk faktörleri arasındaki korelasyon da fiyat değişimlerinin yaratılmasında dikkate alınmalıdır<sup>107</sup>.

Uygulamacılar tarafından RMD hesaplama yöntemleri içinde en sağlıklı olarak Monte Carlo Simülasyonu önerilmektedir. Monte Carlo Simülasyonu ile Tarihi Simülasyon arasındaki temel fark, Monte Carlo simülasyonunda piyasa etkenlerindeki olası değişimleri

<sup>106</sup> Sevil, a.g.e., s. 56-57.

<sup>107</sup> Mustafa Duman, "Bankacılık Sektöründe Finansal Riskin Ölçülmesi ve Gözetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Value at Risk Metodolojisi," **Bankacılar Dergisi**, Sayı 32 (Mart 2000), s. 28.

yeterli şekilde temsil edebileceği düşünölen bir istatistiki dağılımın seçilerek, gerçek olmayan tesadüfi piyasa fiyat ve oranlarının ortaya konmasıdır. Ortaya konan bu değerler, portföye ilişkin varsayımaya dayalı kar ve zararların dağılımını elde etmek için kullanılmakta RMD'in elde edileceği dağılımı oluşturmaktadır<sup>108</sup>.

Monte Carlo, gama ve konveksiteye sahip portföyler için uygundur ve model riskini ortadan kaldırmaktadır. Monte Carlo simölasyonu ile RMD 5 aşamada hesaplanabilir<sup>109</sup>:

1. Tarihi Simölasyon Yöntemi'nde olduğu gibi ilk olarak portföyün temel piyasa etkenleri cinsinden tanımlanması ve portföyde bulunan varlıkların piyasa fiyatlarına göre değerlerini, piyasa etkenleri cinsinden ifade edebilecek bir formöl belirlenmesi gerekmektedir.

2. Temel risk etkenleri belirlendikten sonra bunlardaki değişimler için belli bir dağılım tespit edilmekte ve bu dağılımın parametreleri tahmin edilmektedir. Kabul edilen dağılımın normal dağılım olması gerekli değildir. Risk yöneticileri piyasa etkenlerinde gelecekte ortaya çıkabilecek olası değişimleri doğru bir şekilde tanımlayabileceğine inandıkları herhangi bir dağılımı seçebileceklerdir.

3. Dağılım seçildikten sonra piyasa etkenlerinin her biri için çok sayıda değişim değeri üretilecek ve bu varsayımlara dayalı piyasa etkenleri kullanılarak portföy değeri hesaplanacaktır. Portföyün mevcut değeri ile varsayımaya dayalı portföyün değeri karşılaştırılarak da kar ve zararlar bulunacaktır.

4. Bu aşamada piyasa fiyatları ile değerleme sonucunda bulunan varsayımsal portföy kar ve zararları azami kardan azami zarara doğru sıralanmaktadır.

---

<sup>108</sup> Sevil, a.g.e., s. 57.

<sup>109</sup> Aynı, s. 58.

5. Son aşamada seçilen güven aralığına karşılık gelen zarar tespit edilmektedir. Örneğin % 95’lik güven aralığının esas alınması ve 1000 günlük verilerin kullanılması durumunda, ortaya çıkacak zararın RMD’i aşması günlerin % 5’inde veya toplam 50 günde beklenecek, böylece RMD en büyük 51’inci zarar olacaktır.

Monte Carlo Simülasyonu’nun da üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Monte Carlo Simülasyonu, RMD’nin hesaplanmasındaki en güçlü metottur. Yöntem, doğrusal olmayan fiyat riski, volatilité riski ve hatta model riski gibi riskleri de içeren geniş bir risk grubu için uygundur. Ayrıca volatilitédeki zaman değişimi ve ekstrem senaryolar için de oldukça esnekler.

Yöntemin en zayıf noktası, hesaplanma süresidir. Örneğin, portföy 1000 varlıktan oluşuyor ve her bir varlık için 1000 tane değişim değeri üretilmesi düşünülüyorsa, toplam 1 milyon değer üretilecek demektir. Ayrıca portföydeki varlıkların hedef tarih için değerlemesi de ayrı bir simülasyon gerektiriyorsa yöntem “simülasyon içinde ayrı bir simülasyon” gerektirir. Bu da yöntemi uygulanması zahmetli bir duruma sokar. Yöntem, RMD yaklaşımları arasında gerektirdiği sistem altyapısı nedeniyle uygulanması en pahalı yöntemdir<sup>110</sup>.

### 3. RMD HESAPLAMA YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

RMD hesaplama yöntemlerinden hangisinin en iyi yöntem olduğu sorusunun kesin bir yanıtı bulunmamakta olup kullanıcının bakış açısına göre yöntemin belirlenmesi gerekmektedir. Hangi RMD yönteminin hangi durumlarda en uygun olduğuna ilişkin tartışmalar ise sürmektedir. Diğer taraftan hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın risk ölçümlerini mevcut pozisyonlar ile birleştirebilmek için bilgisayar yazılımlarına gereksinim bulunmaktadır. Yöntemler arasındaki farklılıkları 4 ana kriter açısından değerlendirmek mümkündür<sup>111</sup>.

<sup>110</sup> Jorion, a.g.e., s. 225-226.

<sup>111</sup> Uysal, a.g.e., s. 14.

### 3.1. Opsiyonların ve Opsiyon Benzeri Araçların Risklerini Kapsayabilme

Simülasyon yöntemlerinin aksine Varyans-Kovaryans Yöntemi portföydeki opsiyon veya opsiyon benzeri araçların risklerini doğru olarak yansıtamayabilmektedir. Simülasyon yöntemleri, temel piyasa etkenlerinin her bir değeri için portföyün değerini yeniden hesapladığı için portföyde opsiyonların bulunması simülasyon yöntemlerinin hesaplama gücünü azaltmamaktadır. Ancak Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi tarafından üretilmiş olan portföy değerinin dağılımı, temel piyasa etkenleri için seçilen istatistiki dağılıma ve bu dağılımın tahmin edilen parametrelerine dayandığından, bunlarda hata yapılması durumunda RMD tutarı da yanlış hesaplanacaktır. Tarihi Simülasyon Yöntemi'nde de örnekleme yapıldığı geçmiş dönemin geleceği temsil etme yeteneğinin düşük olması durumunda portföy değerine ilişkin olarak üretilen dağılım yanıltıcı olacaktır.

### 3.2. Sonuçların Güvenilirliği

Tüm yöntemler bir şekilde tarihi verilere dayanmakla birlikte Tarihi Simülasyon Yöntemi doğrudan tarihi verilere dayanan tek yöntemdir. Bu durumda esas alınan geçmiş dönemdeki fiyat hareketlerinin tipik olmaması riski ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle, döneme özgü özellikler nedeniyle volatilitenin düşük olması RMD tutarının düşük hesaplanmasına yol açacaktır. Bunun tersinin olması da mümkündür. Dolayısıyla risk yöneticilerinin bu ve benzeri etkileri göz önünde bulundurarak örneğin, ilk durumda RMD tutarının yani riskin aslında hesaplanandan daha fazla olduğunu dikkate almaları gerekmektedir.

Tarihi Simülasyon Yöntemi'nde örnekleme dönemine bağlı bir başka sakınca ise örnekleme döneminin çok kısa alınması durumunda güvenilir sonuçlar elde edebilecek kadar tarihi gözleme sahip olunamaması, dönemin çok uzun alınması durumunda ise

tahminin güncel olmayan verilere dayanılarak yapılması ve güncel bilgilere yeterli ölçüde duyarlı olmamasıdır<sup>112</sup>.

Varyans-Kovaryans ve Monte Carlo Simülasyonu Yöntemleri ise dağılımların parametrelerini tahmin etmek için tarihi verileri kullandıklarından geçmiş dönemdeki fiyat hareketlerinin tipik olmaması riski bu yöntemler için de söz konusudur. Ancak belli bir risk etkeni için ortalamanın sıfır olduğu bir normal dağılım varsayımı yapıldığında fiyat hareketleri sınırlandırılmış olmakta, örneğin fiyatın ortalamasının altına düşmesinin en fazla % 50 olasılıkla mümkün olduğu kabul edilmekte, dolayısıyla esas alınan önceki dönemdeki değişimler ne kadar tipik olmasa da normal dağılım varsayımı bu etkiyi sınırlandırmaktadır.

Varyans-Kovaryans ve Monte Carlo Simülasyonu Yöntemleri'nde ayrıca, kabul edilen istatistiki dağılımların piyasa etkenlerinin gerçek dağılımlarını yeterli ölçüde temsil edememeleri riski bulunmaktadır. Örneğin Varyans-Kovaryans Yöntemi'nde piyasa etkenlerinin dağılımında ortalamadan sapan gözlemlerin sayısı normal dağılımda kabul edilenden daha fazla olabilecek, Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi'nde ise piyasa etkenlerinin değişimlerini temsil etmek üzere seçilen dağılım gerçekte gözlemlenen dağılımdan farklı olabilecektir.

### **3.3. Farklı Varsayımlarla Kullanılabilme Esnekliği**

Risk yöneticileri RMD yöntemi aracılığıyla piyasa riskinin tespitini yaparken piyasalarda olağandışı fiyat hareketlerinin olması durumunda portföyün bu hareketlerden nasıl etkileneceğini stres testleri ve senaryo analizleri ile saptamak isteyeceklerdir.

Tarihi Simülasyon Yöntemi piyasa etkenlerinde gerçekleşmiş olan değişmelere doğrudan bağlı olduğundan stres testlerini bu yöntemle kullanmak güçtür. Diğer taraftan, tarihi verilerin piyasa etkenlerindeki değişmelerin istatistiki dağılımının parametrelerini tahmin etmek için kullanıldığı Varyans-Kovaryans ve Monte Carlo Simülasyonu

---

<sup>112</sup> Uysal, a.g.e., s.15.



Yöntemleri ile birlikte stres testlerini kullanmak yazılımların elverdiği ölçüde kolaydır. Bu yöntemlerde kullanıcılar tarihi verilerden elde edilmiş olan tahminleri dikkate almaksızın seçtikleri herhangi bir tutarlı parametreler setini kullanabileceklerdir<sup>113</sup>.

### 3.4. Uygulama Kolaylığı

Basit bir kavramsal temeli olan Tarihi Simülasyon Yöntemi'nin kolay uygulanabilmesi için geçmiş dönemlere ilişkin verilerin ve varlıklara ilişkin fiyatlama modellerinin temin edilebilmesi gerekmektedir. Bugün risk yönetiminde kullanılmak üzere hazırlanmış pek çok yazılımın içerisinde fiyatlama modelleri de bulunmaktadır. Ancak pek çok ülkede faaliyet gösteren ve farklı para birimleri cinsinden alacağı ve borcu olan çokuluslu şirketler, özellikle gelişmekte olan sermaye piyasaları açısından değişik vadeler için belli para birimlerindeki piyasa faiz oranları veya yeni kullanılmaya başlanmış araçlar ile ilgili olarak veri temin etmede sorun yaşayabileceklerdir.

Varyans-Kovaryans Yöntemi'ni kullanarak RMD hesaplamaları yapan yazılımların bulunduğu dikkate alındığında söz konusu yöntemin uygulanabilmesi, özellikle yabancı paradan ve söz konusu yazılımların içerdiği diğer araçlardan oluşan portföyler için kolay olacaktır. Ancak yazılımların içermediği yabancı paralar ve araçlardan oluşan portföyler için Varyans-Kovaryans Yöntemi'nin uygulanabilmesi oldukça güç olacaktır. Çünkü, yukarıda da söz edildiği gibi özellikle değişik vadeler için belli para birimlerindeki piyasa faiz oranlarına ulaşmak dolayısıyla her bir piyasa etkeni için standart sapma ve korelasyon katsayılarını hesaplamak güç olabilecektir. Ayrıca araçların temel piyasa etkenleri cinsinden ifade edilmek üzere ayrıştırılması daha zor olacaktır.

Varyans-Kovaryans Yöntemi'nin uygulanması yazılımların desteklediği portföyler için nasıl kolay oluyorsa hesaplama süresi daha uzun olsa da Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi'nin uygulanması da geliştirilmiş olan bilgisayar yazılımları aracılığıyla

<sup>113</sup> Uysal, a.g.e., s.16

kolaylaşmıştır. Ayrıca araçların ayrıştırılmasına gerek bulunmaması Varyans-Kovaryans Yöntemi'ne göre bir avantaj sağlamaktadır. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi'nin zor yanlarından biri gerçek olmayan rassal sayıların üretilmesi olmasına karşın yazılımlarda bu sayıları üretebilecek araçlar kullanıcılara sağlandığından bu zorluk da aşılabilmekte, ancak dağılımları seçmek ve parametreleri tahmin etmek ileri düzeyde uzmanlık ve deneyim gerektirmektedir. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi'nin dezavantajlarından birisi de geniş portföyler için hesaplama süresinin uzunluğudur<sup>114</sup>.

Ayrıca tüm yöntemler için fiyatlama modelleri gerekli olduğundan özellikle opsiyon içeren portföylerde bu gereklilik sorun yaratabilecektir. Fiyatlama modelleri Varyans-Kovaryans Yöntemi için doğrudan gerekli olmamakla birlikte söz konusu yöntemde opsiyonlar delta-eşleniklerine ayrıştırıldığından, deltaların hesaplanması için fiyatlama modelleri gerekmektedir<sup>115</sup>.

#### **4.RMD YÖNTEMİNİN KULLANIM ALANLARI**

##### **4.1. Risk Yönetim Aracı Olarak RMD**

RMD ölçümleri, finansal ve finansal olmayan kuruluşların risk yönetimlerinde önemli bir temel oluşturur. RMD, risk yönetiminin bir aracı olarak düşünülürken, bütün bir risk yönetimi sisteminin bir bileşeni olarak algılanmalıdır<sup>116</sup>.

RMD, değişik risklere sahip pozisyonlara ve portföylere, her riskin görece önemlerini göz önüne alarak karşılaştırılmalarına ve bütünleştirilmelerine imkan sağlayarak tutarlı bir şekilde uygulanabilir.

---

<sup>114</sup> Uysal, a.g.e., s.17.

<sup>115</sup> Uysal, a.g.e., s.18.

<sup>116</sup> Das, a.g.e., s. 625.

Bir ticari, türev ürün veya kredi portföyündeki riskleri ayrı ayrı tanımlayabilecek çok sayıda risk ölçüm metodu olmasına rağmen, bu yöntemler, her bir riskin portföy içindeki görece önemlerinin yorumlanmasında veya farklı risk kategorilerinin kurum düzeyinde bütünleştirilmesinde çok az rehberlik yapabilmektedir. RMD bu aktiviteleri, tüm riskli pozisyonlara ve portföylere karşı uygulayarak başarmaktadır. RMD'in piyasa, kredi, faaliyet ve sigorta risklerine uygulanabilmesinin yanında, sonuçlarının, yönetimin her düzeyinde anlamlı olabilecek birimlerle (Amerikan Doları, pound, frank, vb.) açıklanması önemli bir özelliğidir. RMD, finansal kurumun her düzeyinde risklerin tartışılması, bir risk kültürü ve diyalogu yaratılması anlamında önemli bir hizmet etmektedir<sup>117</sup>.

#### 4.2. Sermaye Yeterliliğini Ölçüm ve Tahsis Aracı Olarak RMD

RMD yönteminin sermaye tahsis aracı olarak, finansal kurum içerisinde ve finansal kurumun bütününde olmak üzere iki farklı uygulaması mümkündür. Finansal kurumun bütünü için iki türlü sermaye gerekliliği ortaya çıkmaktadır: Finansal kurumun saptadığı dahili sermaye gerekliliği ve kanuni sermaye gerekliliği. RMD piyasa riskinin ölçülmesine imkan verdiğinden diğer riskleri de göz önünde bulundurmak koşuluyla gerek finansal kurumun dahili sermaye gereksiniminin gerekse kanuni sermaye yükümlülüklerinin belirlenmesinde kullanım alanı bulmaktadır<sup>118</sup>.

RMD, tamamı olmamakla birlikte risk problemiyle oluşabilecek kayıpların birçoğunu kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bununla beraber riskli aktiviteleri desteklemek amacıyla tutulması gereken ekonomik sermaye miktarı yada özsermaye hakkında yorumlar ortaya koymaktadır. Finansal kurumlar, rezervleri ve provizyonları, yolunda giden bir işte maruz kalınabilecek beklenen kayıplar için tutarken özsermayeyi muhtemel beklenmeyen kayıplara karşı sermaye desteği olarak bulundurlar. RMD'in

<sup>117</sup> Carol Alexander, *Risk Management and Analysis: Measuring and Modelling Financial Risk*, (John Wiley & Sons, 1998), s. 62.

<sup>118</sup> Uysal, a.g.e., s. 22.

riskli aktiviteler için sermaye gereksiniminin belirlenmesinde uygun bir ölçüt olduğu düşüncesi, düzenleyiciler ve denetçiler tarafından hızla benimsenmektedir<sup>119</sup>.

### 4.3. Performans Ölçüm Aracı Olarak RMD

RMD'in hesaplanmasının bir diğer önemli nedeni, iş birimlerinin ve stratejilerin riske ayarlı performanslarının ölçülebilmesinde yönetime yardımcı olmaktır. RMD, farklı işlerin görece performanslarının değerlendirilebilmesi için bu işlerin riske göre ayarlı getirilerini hesaplamak için kullanılır. Riske Uyarlanmış Sermaye Getirisi (RAROC) gibi birçok Riske Uyarlanmış Performans Ölçümleri (RAPM), pozisyonlar ve iş birimleri tarafından yüklenen risk miktarına göre getirilerini ayarlarken, RMD kavramını kullanırlar. RMD, içerdikleri risklere göre getirilerin uyarlanmasında, yönetime yardımcı bir araç olması yönünden fiili bir standart haline gelmiştir<sup>120</sup>.

RMD riskin ölçülmesine ilişkin ortak bir payda sağladığından getiri ölçütleri ile birleştirilerek riske uyarlanmış getiri ölçütü olarak kullanılabilir. Riske uyarlanmış getirinin iki temel kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, farklı risk düzeylerine sahip getirilerin karşılaştırılması, ikincisi ise dahili sermaye tahsisi ve pozisyon limitleri uygulamalarıdır.

Böylece RMD şirket içerisinde, örneğin riske uyarlanmış getiri ölçütlerinden birisi olan riske uyarlanmış sermaye getirisi (risk adjusted return on capital-RAROC) ile farklı işlem birimleri arasında sermayenin nasıl dağıtılacağı konusunda kıstas olarak kullanılabilir.

Buna ek olarak RMD'nin şirket içinde sermaye tahsis aracı olarak bir başka kullanım alanı da işlem birimlerinin alabilecekleri pozisyonlara sınır getirilmesidir. Pozisyon limitlerinin sadece parasal tutar olarak ifade edilmesi durumunda, pozisyonların

<sup>119</sup> Alexander, a.g.e., s.63.

<sup>120</sup> Alexander, a.g.e., s.67.

risk durumları dikkate alınmamaktadır. RMD ise çeşitli riskli faaliyetler arasında karşılaştırma yapmaya imkan veren ortak bir payda sağladığından işlem birimleri bazında pozisyon limiti saptamak için uygun bir ölçüt olmaktadır<sup>121</sup>.

## 5. STRES TESTLERİ

RMD modellerinin en zayıf noktası, en kötü durumu göstermemeleridir. Bilindiği gibi olasılık dağılımları, belirlenen güvenilirlik aralığı içindeki alanı temsil ederler. Oysa gerçek hayatta çok düşük olasılıklarla olmakla birlikte bu alanın dışında da bazı olaylar yaşanmaktadır. Olasılık çok düşük olmakla beraber böyle bir olayın hiçbir zaman gerçekleşmeyeceği söylenemez<sup>122</sup>. RMD, piyasa davranışının dengeli olduğunu yani piyasanın geçmişte kaydettiği istatistiksel karakteristiklerin gelecekte de devam edeceğini varsaydığından piyasa davranışındaki değişiklikleri yansıtmaz. Bu nedenle RMD hesaplamalarının başka testlerle desteklenmesi gerekir. Uygulamada RMD'yi destekleyen test olarak stres testleri kullanılmaktadır. RMD normal piyasa şartları için, stres testleri anormal piyasa şartları için geçerlidir<sup>123</sup>.

Stres testleri, sıra dışı kayıplara yol açabilen durumların tanımlanması ve yönetilmesi süreci olarak tanımlanır<sup>124</sup>. Stres testi yöntemi, portföyün en zayıf noktasını bularak bu noktanın ne kadar baskıya dayanabileceğini, söz konusu baskı ve gerilimin gerçekleşmesi durumunda nasıl bir şekil alacağını hesaplama temeline dayanmaktadır. Stres testi modelinde, olasılık dağılımının uç noktalarında yer alan olaylar nicel olarak ölçülür, geçmişte yaşanan olaylardan elde edilen veriler kullanılarak kuruma özgü ve piyasa genelini kuşatan özel durumlar belirlenir. Piyasalarda yaşanan ani dalgalanmalar ve aşırı

---

<sup>121</sup> Uysal, a.g.e., s. 23-24.

<sup>122</sup> Bankalarda Performans ve Risk Yönetimi: Analitik Bir Çerçeve, Active Dergisi, (Ekim-Kasım 2000), s. 18.

<sup>123</sup> Sevil, a.g.e., s. 60.

<sup>124</sup> Jorion, a.g.e., s. 231.

büyük standart sapma durumları göz önüne alınarak adeta bir mukavemet denemesi yapılır<sup>125</sup>.

Stres testleri, risk yönetim sisteminin en önemli bileşenlerindedir, çünkü piyasanın karışık, sıkıntılı olduğu dönemlerde finansal kurumların yaşamlarını devam ettirmelerini sağlamada önemli rol oynar. Stres testleri, RMD yöntemleri için tamamlayıcı bir yapıya sahiptir; bazı senaryolara RMD penceresinden bakılamazken, stres testleri, kullanıcılar için bu senaryoları içerir. Risk yöneticilerine fiyatlama ve risk yönetim sistemindeki kör noktalara değer biçilmesi olanağı sağlar<sup>126</sup>.

Stres testleri sonuçları, hissedarlara, yöneticilere ve düzenleyici kurumlara sunulan raporların bir parçası olmasının yanı sıra risk yönetiminin bir parçası olarak şu amaçlara hizmet eder<sup>127</sup>:

- Anormal koşullarda oluşacak risk profilinin daha iyi anlaşılması.
- Riske maruz kalma limitlerinin belirlenmesi.
- Sonuçların kabul edilemez kayıpları işaret etmesi halinde pozisyonların kapatılması ve/veya piyasadan çıkılması.
- Önceden belirlenmiş risklere uygun daha etkin fiyatlama.
- Stres zamanları için acil durum planlarının geliştirilmesi.
- Bir krizi takip eden likitide ve fonlama hususları için hazırlık yapılması.

Stres testlerinin en büyük dezavantajı, yöntemin subjektif bir bakışa sahip olmasıdır. Kötü yada ekstrem senaryolar, RMD'in yanlış ölçülmesine neden olabilir. Genellikle stres testi sonuçları, ilgili bir olasılık gözetilmeden sunulmakta ve bu da sonuçların yorumlanmasını zorlaştırmaktadır. RMD'in aksine, stres testleri, çok fazla sayıda filtre

<sup>125</sup> Bankalarda Performans ve Risk Yönetimi: Analitik Bir Çerçeve, Active Dergisi, (Ekim-Kasım 2000), s. 6-8.

<sup>126</sup> Jorion, a.g.e., s. 232.

<sup>127</sup> "Piyasa Riski Ölçümünde Riske Maruz Değeri Tamamlayıcı Yöntemler: Stres Testi ve Senaryo Analizi," Deloitte&Touche Risk Yönetimi Haber Bülteni, Sayı 5, (Eylül/Ekim 2001), s. 2.

edilmemiş bilgiye neden olmaktadır. Bu da üst yönetim katmanlarında karar verme konusunda zorluklara neden olmaktadır<sup>128</sup>.

### 5.1. Senaryo Analizi

Senaryo analizi sürecinin ilk aşamasını olağandışı varsayımsal senaryoların seçilmesi oluşturmakta, sonraki aşamada seçilen senaryoların portföydeki varlıkların fiyatları üzerindeki olası etkileri tespit edilmeye çalışılmaktadır<sup>129</sup>.

Senaryo analizi, portföyün RMD hesaplamalarının, hesaplamalarda dikkate alınmayan gizli risklere karşı hassasiyetini göstermektedir. Piyasa fiyatlarında ufak oynamalar olacağı düşünülerek hedge edilen pozisyonlar, fiyatların önemli ölçüde oynaması durumunda büyük zararlar sonuçlanacaktır. Bu olası riski tespit etmenin tek yolu piyasa etkenlerinin değerlerinin beş veya on standart sapma kadar değiştirileceği varsayımsal piyasa hareketlerini içerecek senaryo analizleri uygulamaktır<sup>130</sup>.

Kullanılacak senaryolar geliştirildikten veya tespit edildikten sonra söz konusu senaryoların portföydeki varlıklara, dolayısıyla portföyün değerine etkileri belirlenmelidir. Bunun için öncelikle, değerlerinde varsayımsal değişimler öngörülen risk etkenlerine karşı portföydeki varlıkların ne kadar duyarlı oldukları tespit edilmeli, daha sonra da senaryoların portföyün değeri üzerindeki toplam etkisi hesaplanmalıdır<sup>131</sup>.

Senaryolar bir veya birkaç risk etkeninin değerinde belli oranlarda değişimleri içerecek şekilde tasarlanmış senaryolardan veya gerçekleşmiş olan olağandışı olaylardan seçilebileceği gibi, büyük bir deprem felaketi, terörist saldırısının olması, bir ülke

<sup>128</sup> Jorion, a.g.e., s. 232.

<sup>129</sup> Uysal, a.g.e., s. 24.

<sup>130</sup> Uysal, a.g.e., s. 25.

<sup>131</sup> Aynı, s. 26.

başbakanın hastalanması ve başbakanla cumhurbaşkanının anlaşamaması gibi durumların da piyasa etkenleri üzerindeki etkilerinin ne olacağı da incelenebilir<sup>132</sup>.

Ayrıca geçmiş veriler kullanılarak yapılan volatilité tahminlerinin güvenilir olmaması ihtimali olduğundan bu tahminlerin kullanılması durumunda risk beklenenden daha yüksek bir düzeyde gerçekleşebilecektir. Örneğin, İngiliz Sterlini ve İtalyan Lireti'nin Avrupa Para Birliği'nden geçici olarak çıkarıldığı 1992 yılı Eylül ayında gerçekleşen Döviz Kuru Mekanizması krizi öncesinde döviz kurları belli bir dönem boyunca istikrarlı bir seyir izlediğinden tarihi simülasyon yöntemi ile hesaplanan RMD tutarı kriz nedeniyle ortaya çıkabilecek büyük döviz kuru riskini ifade edemeyecektir. Oysa stres testleri aracılığıyla bu gibi krizlerin etkileri basit bir şekilde tespit edilebilir<sup>133</sup>.

Senaryo analizi portföyün belli volatilité varsayımlarına olduğu kadar korelasyon varsayımlarına olan olası bağımlılığına da dikkat çekmesi açısından önemlidir. Herhangi bir portföyle ilgili risk çeşitli pozisyonların beklenen korelasyonlarına dayanmaktadır. Bu nedenle korelasyonlarda önemli bir değişikliğin olması portföyün beklenenden çok daha fazla bir riskle karşı karşıya kalması sonucunu doğurabilecektir. Dahası piyasa krizleri sırasında korelasyonlar hızlı bir şekilde değişebilmektedir. Bu çerçevede, piyasadaki büyük oynamalar karşısında maruz kalınacak riskin yanında olağan piyasa korelasyonlarının önemli ölçüde değişmesi ve tüm piyasaların tersine hareket etmesi durumunda maruz kalınacak riskin de tespit edilmesi gerekmektedir.

Senaryo analizinin bir başka olumlu yanı da şirketlerdeki risk yönetim sistemlerinin zayıf yönlerini ortaya koyabilmesidir. Risk yönetiminden sorumlu kişilerin ve üst düzey yöneticilerin gözden kaçırdıkları, şirketin zayıf noktaları stres testleri aracılığıyla tespit edilebilecektir. Diğer taraftan senaryo analizine ilişkin en önemli sakınca, bu sürecin tamamıyla seçilen senaryolara dolayısıyla da süreci uygulayan risk yöneticilerinin öngörü ve tecrübelerine bağımlı olmasıdır. Senaryo analizi sırasında senaryoları ve senaryoların

<sup>132</sup> Sevil, a.g.e., s. 61.

<sup>133</sup> Uysal, a.g.e., s. 26.



sonuçlarını tutarlı bir şekilde ele almak, farklı risklerin birbirlerine etkilerini yani korelasyonları hesaba katmak ve çok çeşitli olasılıklar arasında kaybolmamak pek kolay değildir.

Senaryo analizine yöneltile eleştirilerden birisi de bu sürecin farklı senaryoların meydana gelme olasılıklarını ölçmediğidir. Bu husus doğru olmakla birlikte haklı değildir. Çünkü senaryo analizleri tasarlanan olayların meydana gelme olasılıklarının ölçülmesini değil, söz konusu olayların meydana gelmeleri halinde portföyün bundan ne ölçüde etkilenebileceğinin tespit edilmesini amaçlamaktadır<sup>134</sup>.

## 6. RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMİ'NİN SINIRLAMALARI

RMD belirli bir portföyün belirli bir zaman aralığında ve belirli bir olasılıkla kaybedebileceği maksimum zararı bildirmektedir. Bu olasılığın dışında kalan bölgede (kar-zarar dağılımının uçlarında) gerçekleşecek kayıpların büyüklüğü hakkında bilgi vermemektedir. RMD gerek parametrik (Varyans-Kovaryans) yöntem gerekse simülasyon yöntemleri ile risk faktörlerinin belirlenen bir tarihi dönemdeki hareketleri esas alınarak hesaplanmaktadır. Bu tarihsel dönemde ortaya çıkmamış ekstrem büyüklükte hareketler RMD hesabına ancak gecikmeyle dahil edilmektedir<sup>135</sup>.

RMD, hesaplama sürecinde elde tutulan portföyün elde tutma süresi boyunca sabit olduğunu varsayar. Dolayısıyla ticari pozisyonların zaman içinde değişen piyasa koşullarına göre değişebileceği olasılığını görmezden gelir<sup>136</sup>.

Bazı verilere ulaşılmasında yetersiz kalınması RMD'in bir başka olumsuz ve sınırlayıcı yönüdür. Yeterli fiyat bilgilerinin olmaması, riskin de tarihsel verilere dayanılarak doğru bir biçimde değerlendirilmesini imkansız kılar<sup>137</sup>.

<sup>134</sup> Uysal, a.g.e., s. 27.

<sup>135</sup> "Piyasa Riski Ölçümünde Riske Maruz Değeri Tamamlayıcı Yöntemler: Stres Testi ve Senaryo Analizi," *Deloitte&Touche Risk Yönetimi Haber Bülteni*, Sayı 5, (Eylül/Ekim 2001), s. 2.

<sup>136</sup> Jorion, a.g.e., s. 489.

Ayrıca finansal enstrümanların karmaşıklığı, portföy büyüklüğü, piyasa ile ilgili olasılıkların değerlendirilmesi gibi nedenlerden dolayı RMD hesaplamaları güçleşebilmektedir<sup>138</sup>.

---

<sup>137</sup> Aynı, s. 492.

<sup>138</sup> Sevil, a.g.e., s. 59.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### VARYANS-KOVARYANS YÖNTEMİ İLE İMKB-50 KAPSAMINDAKİ HİSSE SENETLERİ PORTFÖYÜNÜN RMD'NİN HESAPLANMASI

#### 1. UYGULAMA İLE İLGİLİ BİLGİLER

Uygulamada, Varyans-Kovaryans Yöntemi ile bir hisse senedi portföyünün RMD'nin nasıl hesaplanacağı anlatılmaya çalışılmıştır. Portföyü oluşturan hisse senetleri, İMKB-50 endeksine dahil mali sektör hisse senetleri arasından seçilmiştir. 1 Temmuz 2000 - 30 Haziran 2001 dönemi, inceleme dönemi olarak alınmış ve bu dönemdeki hisse senedi günlük kapanış fiyatları hesaplamalarda kullanılmıştır. Hisse senetlerinin portföye alınması için, inceleme dönemlerinde İMKB-50 endeksine dahil olmaları göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre portföyde yer alan hisse senetleri şunlardır: Akbank, Aksigorta, Alarko Holding, Doğan Holding, Enka, Garanti Bankası, İş Bankası C, Koç Holding, Sabancı Holding, Yapı Kredi Bankası. Hisse senetlerinin portföy içindeki ağırlıkları eşit birbirine eşit olarak alınmıştır ve her birinin % 10'dur.

#### 2. UYGULAMA YÖNTEMİ

Hesaplama Varyans- Kovaryans Yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle günlük kapanış fiyatları kullanılarak her bir hisse senedinin günlük getirileri hesaplanmıştır. Daha sonra günlük getirilerden hareket ederek hisse senetlerinin yıllık standart sapmaları hesaplanmıştır. Hisse senedi çiftleri için standart sapmalar kullanılarak kovaryanslar hesaplanmış ve *Kovaryans Matrisi* oluşturulmuştur. Kovaryans matrisi ve Ağırlık Matrisi kullanılarak portföyün standart sapması hesaplanmıştır. Portföyü elde tutma süresi 3 ay ( 75 işgünü ) ve güven aralığı % 99 olarak belirlenmiştir. Hesaplamalarda getirilerin normal dağılıma sahip oldukları varsayılmıştır.

### 3. GÜNLÜK GETİRİLERİN HESAPLANMASI

Hisse senetlerinin günlük getirileri hesaplanırken şu formül kullanılmıştır<sup>139</sup>

$$r_i = (P_i - P_{i-1}) / P_{i-1}$$

$P_i$ ,  $i$  gününün kapanış fiyatı,  $P_{i-1}$ ,  $i-1$  gününün kapanış fiyatı,  $r_i$   $i$  gününün günlük nispi getirisidir. 10 hisse senedinin her birisi için inceleme dönemindeki kapanış fiyatları kullanılarak 250 tane günlük getiri oranı hesaplanmıştır.

### 4. HİSSE SENETLERİNİN STANDART SAPMALARININ HESAPLANMASI

Hesaplama kullanılan standart sapma formülü şöyledir<sup>140</sup>:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (r_{it} - \mu_i)^2}{n}}$$

$r_{it}$ ,  $i$  hisse senedinin  $t$  günündeki günlük getirisi,  $\mu_i$ ,  $i$  hisse senedinin yıllık ortalama getirisidir. Hisse senetlerinin standart sapmaları şu şekildedir:

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Akbank          | 0,4869 |
| Aksigorta       | 0,0475 |
| Alarko Hol.     | 0,0494 |
| Doğan Hol.      | 0,0635 |
| Enka            | 0,0628 |
| Garanti Ban.    | 0,0563 |
| İş Bankası C    | 0,2935 |
| Koç Hol.        | 0,0532 |
| Sabancı Hol.    | 0,0499 |
| Yapı Kredi Ban. | 0,0619 |

### 5. KOVARYANS MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI

Hisse senedi kovaryansları şu formülle hesaplanır<sup>141</sup>:

<sup>139</sup> Sevil, a.g.e., s. 42.

<sup>140</sup> Çıtak, a.g.e., s. 111.

<sup>141</sup> Şakar, a.g.e., s. 272.

$$\text{Kov}(i,j) = [\sum (r_{it} - \mu_i) (r_{jt} - \mu_j)] / n$$

Hesaplanan kovaryansların oluşturduğu *Kovaryans Matrisi* şu şekildedir:

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,2371 | 0,0023 | 0,0018 | 0,0016 | 0,0025 | 0,0025 | 0,0028 | 0,0013 | 0,0018 | 0,0025 |
| 0,0023 | 0,0023 | 0,0017 | 0,002  | 0,0017 | 0,002  | 0,0032 | 0,002  | 0,0018 | 0,0021 |
| 0,0018 | 0,0017 | 0,0024 | 0,0021 | 0,0017 | 0,002  | 0,004  | 0,0021 | 0,0019 | 0,002  |
| 0,0016 | 0,002  | 0,0021 | 0,004  | 0,0018 | 0,0026 | -0,002 | 0,0024 | 0,0021 | 0,0029 |
| 0,0025 | 0,0017 | 0,0017 | 0,0018 | 0,0039 | 0,0018 | 0,0035 | 0,0021 | 0,0017 | 0,0021 |
| 0,0025 | 0,002  | 0,002  | 0,0026 | 0,0018 | 0,0032 | 0,0035 | 0,0023 | 0,002  | 0,0029 |
| 0,0028 | 0,0032 | 0,004  | -0,002 | 0,0035 | 0,0035 | 0,0861 | 0,0029 | 0,0028 | 0,0033 |
| 0,0013 | 0,002  | 0,0021 | 0,0024 | 0,0021 | 0,0023 | 0,0029 | 0,0028 | 0,0021 | 0,0024 |
| 0,0018 | 0,0018 | 0,0019 | 0,0021 | 0,0017 | 0,002  | 0,0028 | 0,0021 | 0,0025 | 0,0022 |
| 0,0025 | 0,0021 | 0,002  | 0,0029 | 0,0021 | 0,0029 | 0,0033 | 0,0024 | 0,0022 | 0,0038 |

## 6. PORTFÖYÜN STANDART SAPMASININ HESAPLANMASI

$\sigma_p = (\text{Ağırlık Matrisi})_{1 \times 10} * (\text{Kovaryans Matrisi})_{10 \times 10} * (\text{Ağırlık Matrisinin Transpozesi})_{10 \times 1}$

$$\sigma_p = 0,07478$$

## 7. PORTFÖYÜN RİSKE MARUZ DEĞERİ'NİN HESAPLANMASI

$$\text{RMD}_p = \sigma_p * \sqrt{75/250} * \alpha * W$$

% 99 güvenlik düzeyinde

$$\begin{aligned} \text{RMD} &= 0,07478 * \sqrt{75/250} * 2,33 * 1.000.000.000 \\ &= 95.433.754 \text{ TL.} \end{aligned}$$

2,33, %99'lük güven aralığında, standart normal dağılım tablosunda yer alan normal dağılım değerini göstermektedir

## 8. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Uygulamada elde edilen sonuçlar şunlardır:

Oluşturulan portföyün % 99 güven aralığında 90 gün (75 işgünü) elde tutulması durumunda Riske Maruz Değeri 95.433.754 TL olarak bulunmuştur. Bu değer, bu portföyün 75 işgününde % 1 olasılıkla kaybedeceği değer 95.433.754 TL'yi aşacağını gösterir. Yıl boyunca buna benzer bir portföyün elde tutulması durumunda, portföyün değerinin yılda yaklaşık üç defa 75 gün içerisinde 95.433.754 TL veya daha fazla düşeceği tahmin edilmektedir.

Uygulamada inceleme dönemi olarak 1 Temmuz 2000- 30 Haziran 2001 dönemi alınmıştır. İnceleme döneminde Kasım 2000 ve Şubat 2001 ekonomik krizleri yaşanmış ve hisse senedi volatiliteleri, ilgili dönemde büyük dalgalanmalar göstermiştir. Akbank ve İş Bankası C hisse senetleri portföy içinde volatilitesi en yüksek olan hisse senetleridir.

Türkiye gibi sistematik riskin ve volatilitenin yüksek olduğu ülkelerde hisse senedi portföyüne sahip yatırımcılar, yüksek volatilitenin arttırdığı Riske Maruz Değeri daha kısa elde bulundurma süresi ile düşürebilirler. Ayrıca daha düşük bir güven aralığının seçilmesi de daha düşük bir normal dağılım değeri üreteceğinden Riske Maruz Değeri düşürecektir. Güven aralığının % 95 olması durumunda portföyün Riske Maruz Değeri;

$$\begin{aligned} \text{RMD} &= 0,07478 * \sqrt{75/250} * 1,65 * 1.000.000.000 \\ &= 67.581.843 \text{ TL olacaktır.} \end{aligned}$$

## SONUÇ

Son 30 yılda finans ve finans dışı alanlarda yaşanan hızlı gelişmeler tüm dünyada finans sistemini etkilemiş ve finansal kurumların karşı karşıya kaldıkları risklere yenilerini eklerken, riskin tanımlanması, ölçülmesi ve kontrol edilmesine yönelik çalışmaların giderek karmaşıklaşmasına neden olmuştur. Finansal varlıkların değerlerinde beklenmedik değişimlerin ortaya çıkması olasılığı olarak tanımlanan ve finansal sistemin kaçınılmaz bir unsuru olan risk, bu piyasalarda faaliyet gösteren kuruluşları olduğu kadar düzenleyici ve denetleyici otoriteleri de yakından ilgilendirmektedir.

Risk yönetimi, mali piyasalarda görülen hareketlilik, bilgi teknolojisindeki gelişmeler, dünya çapında işlem hacminin artması ve türev araçlar gibi yeni finansal ürünlerin geliştirilmesi gibi etkenlerle son 30 yılda daha da önemli hale gelmiştir. Bu gelişmelerin etkisiyle istatistiki temeli olan daha karmaşık risk yönetim teknikleri kullanılmaya başlanmış ve genel olarak “Riske Maruz Değer (RMD) yöntemi” olarak bilinen risk yönetim teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntem, düzenleyici otoriteler tarafından da finansal kurumlar için içsel bir kontrol mekanizması sağlaması ve piyasa riski karşılığında bulundurulması gereken sermaye miktarı için bir ölçüt oluşturması açısından ilgi görmüştür.

Yakın zamanda ortaya çıkan ve esas olarak kurumların risk yönetim süreçlerindeki başarısızlıklarından kaynaklanan büyük tutarlı zararlar, belli başlı finansal kuruluşların içsel risk modelleri üzerinde yaptıkları çalışmalar (JP Morgan tarafından RMD hesaplamalarını yapan ve hesaplamalar için gerekli olan veri tabanını içeren Risk Metrics programının kullanıma sunulması), yasal otoritelerin düzenlemelerinde RMD yöntemine yer vermeleri, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin yöntemin kullanımını pratik hale getirmesi ve RMD’in anlaşılması kolay bir risk ölçütü olması gibi avantajları yöntemin güncelliğini artıran etkenler olmuştur.

Riske Maruz Değer, belirli bir güven aralığında ve belirli bir elde tutma süresi içinde bir portföyün kaybedebileceği maksimum değer olarak ifade edilir. RMD yöntemi, belirli bir süre içerisinde ve belirli bir olasılıkla herhangi bir kıymetin ne kadar değer

kaybedebileceğinin istatistiki yöntemler kullanılarak hesaplanmasıdır. RMD yöntemi, ilk geliştirilme amacı olan piyasa riskinin ölçülmesi dışında kredi riski, likidite riski ve operasyonel riski de içine alacak şekilde geliştirilmeye çalışılmaktadır. RMD, bir finansal kurumun risk durumunu bir bütün olarak sunma, farklı pozisyonlar ve risk faktörlerinden kaynaklanan riskleri biraraya getirebilme, tek ve anlaşılabilir bir değerle ifade edebilme şansı vermektedir. Buna ek olarak RMD sonuçları, bir finansal kurumun gerek duyduğu sermaye miktarının belirlenmesinde, yatırım, portföy yönetimi kararlarında riskli seçenekler arasında karar vermede, kurum risklerinin açıklanmasında raporlama amaçlı kullanılarak karar vericilere yardımcı olmaktadır. RMD sonuçları aynı zamanda iş birimlerinin ve stratejilerinin riske ayarlı performanslarının ölçülebilmesinde yönetime yardımcı olmaktadır.

RMD hesaplamalarında, Varyans-Kovaryans Yöntemi, Tarihi Simülasyon Yöntemi ve Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi şeklinde üç temel yöntem kullanılmaktadır. Varyans-Kovaryans Yönteminde RMD, varlık getirilerinin standart sapmalarıyla oluşturulan varyans-kovaryans matrisi aracılığıyla tahmin edilmektedir. Varlık getirilerinin dağılımının normal ve portföy karlılığının risk faktörleri ile doğrusal olduğu varsayılır. Tarihi simülasyon yönteminde, varlık getirilerine ilişkin geçmiş dönemlere ait tarihi veriler kullanılarak simülasyon yoluyla elde edilen kar-zarar dağılımından RMD tahmin edilmektedir. Tarihi simülasyon yöntemi getirilerin doğrusal olmaması ve normal dağılmaması durumunda da kullanılabilir. Monte Carlo simülasyonu yönteminde ise, tarihsel fiyat değişimleri yerine rassal olarak üretilen fiyat değişimleri kullanılır. RMD hesaplama yöntemlerinin en güçlü ve esnek türü olan Monte Carlo simülasyonunun en önemli dezavantajı bilgisayarla yapılabilecek yoğun hesaplamaların uzun sürmesi ve diğer yöntemlere kıyasla çok daha fazla uzmanlık gerektirmesidir.

Son yıllarda bir risk ölçüm ve yönetim aracı olarak uluslararası finansal kuruluşlar arasında büyük kabul gören RMD, günümüz risk yönetim araçları içinde önemli bir yer edinmiştir. RMD'in bu başarındaki en önemli etkenler uygulanmasının oldukça basit olması, üst yönetimlerce yorumlanıp değerlendirilmesinin kolay olması ve kullanımının düzenleyici ve denetleyici otoriteler tarafından teşvik edilmesidir. RMD



yöntemi risk kontrolü için gerekli fakat yeterli olmayıp, yöntemin sınırlarının iyi analiz edilmesi gerekmektedir. En kötü zararın ne olabileceğini vermemesi, dönem boyunca pozisyonların değişmediğinin varsayılması, bazı verilere ulaşılmasında yetersiz kalınması RMD'in sınırlayıcı yönleridir. RMD'in tüm avantajlarına rağmen, hesaplamalarda kullanılan yöntemlere bağlı olarak RMD tutarlarının yanıltıcı olabilmesi, modellerin olağanüstü olaylar nedeniyle ortaya çıkabilecek riskleri dikkate almaması ve bu modelleri kullanmanın ileri tecrübe ve bilgi gerektirmesi gibi noktalar da gözden kaçırılmamalıdır. RMD tek başına bir anlam ifade etmemekte, ancak kurum çapında uygulanan bir risk yönetim sistemi içerisinde, uzmanlık ve tecrübe ile birleştirildiğinde kendisinden beklenen faydayı sağlamaktadır.

Çalışmada, tüm dünyada finans sektöründe bir endüstri standardı haline gelen RMD yönteminin ve RMD'in hesaplanmasında kullanılan yaklaşımların tanıtılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda RMD'in tanımı yapılarak, RMD hesaplamalarında kullanılan yöntemler ve yöntemlerin karşılaştırmaları verilmiş, RMD'in kullanım alanları anlatılmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde İMKB-50 endeksine dahil mali sektör hisse senetlerinden oluşturulan bir portföyün Varyans-Kovaryans Yöntemi ile Riske Maruz Değerleri hesaplanmış ve bulunan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Riske Maruz Değer'in ülkemizdeki uygulamalarına baktığımızda bu konuda ilk çalışmaların Osmanlı Bankası'nda yapıldığını görmekteyiz. Bankada entegre bir risk yönetimi sistemi kurmaya yönelik olarak Mart 2000'de bir risk yönetimi projesi başlatılmıştır. Projenin ilk aşamasında entegre bir risk yönetimi sistemi kurulabilmesine yönelik bir proje planı çıkarılmıştır. Bu plana bağlı olarak da, alım satım işlemlerinden kaynaklanan piyasa riskinin ölçülmesi için RMD Modelleri kurulmuştur.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu'nca hazırlanan ve 8.02.2001 tarihinde yürürlüğe giren "Bankaların İç Denetim Sistemleri ve Risk Yönetim Sistemleri Hakkında Yönetmelik"te bankaların kuracakları iç denetim ve risk yönetimi sistemlerinin tesis edilmesinde ve sermaye yeterliliğinin belirlenmesinde piyasa riskine maruz tutarın Riske Maruz Değer Modelleri ile hesaplanması belirtilmektedir.

Ülkemizde yapılan RMD sonuçlarına bakıldığında, RMD yöntemlerinin uygulanabilirliği görülmektedir. Ancak RMD sonuçları tek başına yeterli olmamaktadır. Bu nedenle RMD hesaplamaları, anormal piyasa koşullarına göre geliştirilmiş Senaryo Analizleri ve Stres Testleri ile desteklenmelidir.

Diğer taraftan RMD yönteminin Türkiye’de uygulanabilmesi için hesaplamalarda kullanılacak veri tabanının oluşturulması, gerek RMD hesaplamalarının gerekse stres testlerinin etkin bir şekilde yapılabilmesine imkan veren bilgisayar yazılımlarının yaygın olarak kullanılması, aracı kurumlarda istatistiki yöntemler uygulama konusunda uzmanlaşmış personelin olması, ayrıca aracı kurumların RMD modellerinin güvenilirliğini test edebilecek teknik altyapıyı oluşturması gerekmektedir. RMD hesaplamaları için piyasa verisi sağlayan kurumların sayısı oldukça azdır. Bunun yanında elde edilen veriyi işleyen, kalitesini sorgulayan bir otoritenin olmaması, veri toplama ve işleme sürecine hesaplamalarda önemli bir zaman ayrılmasına neden olmaktadır. Ayrıca yüksek bir teknik bilgi düzeyi gerektiren RMD yöntemleri için finans sektöründe gerekli altyapı henüz sağlanabilmiş değildir.

## KAYNAKÇA

Alexander, Carol. **Risk Management and Analysis: Measuring and Modelling Financial Risk**. John Wiley & Sons,1998.

Akgüç, Öztin. **Finansal Yönetim**. Yedinci Baskı. İstanbul:Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları, 1998.

Eyüboğlu Aksel, Ayşe, **Risk Yönetim Aracı Olarak Futures Piyasaları: Yapısı, İşleyiş Mekanizmaları ve Bazı Ülke Örnekleri**. Ankara:Sermaye Piyasası Kurulu, Yayın no 21, 1995.

Aydın, Aydan. **Sermaye Yeterliliği ve VaR: Value at Risk**. Ankara:TBB,Bankacılık ve Araştırma Grubu Yayını, 2000.

Beder, Tanya S: "VAR: Seductive but Dangerous," **Financial Analysts Journal**, September-October 1995.

Bolak, Mehmet. **Sermaye Piyasası ve Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**. İstanbul:Beta Basım Yayım Dağıtım,1994.

Büker, Semih ve Bayar,Doğan. **Finansal Yönetim**. Eskişehir:T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2001.

Campbell, Tim S. **Financial Risk Management: Fixed income and Foreign Exchange**. New York:Harper Collins College,1993.

Ceylan, Ali ve Korkmaz, Turhan. **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**. Bursa:Umut Matbaacılık, 2000.

Çıtak, Serdar. **Geleneksel Risk Yönetiminden Programlanmış Menkul Kıymet İşlemlerine**. İstanbul:Dünya Yayınları, 1999.

Das, Satyajit. **Risk Management and Financial Derivatives: A guide to the Mathematics.** Macmillan Business,1998.

Duman, Mustafa. “Bankacılık Sektöründe Finansal Riskin Ölçülmesi ve Gözetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Value at Risk Metodolojisi”, **Bankacılar Dergisi**, Sayı 32, Mart 2000.

Hallerbach, Winfried G. “Decomposing Portfolio Value at Risk: A General Analysis,” Rotterdam:Erasmus University,1999.

Jorion, Philippe. **Value at Risk.** Second Edition. McGraw-Hill,2000.

Sevil, Güven. **Finansal Risk Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini ve Portföy VaR Hesaplamaları.** Eskişehir:T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları,2001.

Seyidoğlu, Halil. **Uluslararası Finans.** İstanbul:Güzem Yayınları, 1997.

Sezgin, Cüneyt ve Tüzün, Yasemin. “Dünyada ve Türkiye’de Piyasa Riski Uygulamaları”, **Active Dergisi**, Mart-Nisan 2001.

Süel, Uğur. “Kurum Çapında Entegre Risk Yönetimi”, **Deloitte&Touche Risk Yönetimi Haber Bülteni**, Sayı 2, Mart/Nisan 2001.

Şakar, S. Ünal. **Araçları, Kurumları ve İşleyişiyle Sermaye Piyasası.** Eskişehir:Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfi Yayınları, 1998.

Uysal, Özgür Özmen. “Modern Portföy Kuramı ve Risk Analizinde Beta Katsayısının Konumu,” **Eskişehir Anadolu Üniversitesi İİBF. Dergisi**, Cilt no 9, Sayı no 1-2, 1991.

Williams, C. Arthur, Smith, Michael L. and Young, Peter C. **Risk Management and Insurance.** Seventh edition. McGraw-Hill International Editions,1995.

**Bankalarda Performans ve Risk Yönetimi: Analitik Bir Çerçeve.** Active Dergisi, Ekim-Kasım 2000.

Piyasa Riski Ölçümünde Riske Maruz Değeri Tamamlayıcı Yöntemler: Stres Testi ve Senaryo Analizi. **Deloitte&Touche Risk Yönetimi Haber Bülteni**, Sayı 5, Eylül/Ekim 2001.